Kommunale Wärme- und Kälteplanung

für die Stadt Ratzeburg

Abschlussbericht

Stand des Berichts: 10.11.2025

Beschlossen durch die Stadtvertreterversammlung am 08.12.2025

Herausgeber

Vereinigte Stadtwerke GmbH
Bei den Stadtwerken 1
23909 Ratzeburg

Autoren:

Manfred Priebsch
Philipp Buchmann
Julius Krüger

Bildnachweise/Grafiken

© Greenventory GmbH
© Stadt Ratzeburg (Foto Deckblatt)

Analyse und Webtool (Digitaler Zwilling)

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

Auftragnehmer Fachgutachten

Tiefe Geothermie Mölln/Ratzeburg

G.E.O.S Ingenieurgesellschaft mbH
Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Machbarkeitsstudie Zentrale Wärmeversorgung der Inselstadt Ratzeburg im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)

Hamburg Institut Consulting GmbH
Paul-Nebermann-Platz 5
22765 Hamburg

Machbarkeitsstudie Thermische Nutzung von Seewasser aus den Ratzeburger Seen

Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH
Wilhelm-Haas-Str. 6
70771 Leinfelden-Echterdingen

Inhalt

1. Einleitung ... 10
1.1. Motivation ... 10
1.2. Ziele und Einordnung der KWP ... 10
1.3. Ablauf der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung ... 11
1.4. Beteiligungsformate ... 13
1.5. Digitaler Zwilling ... 14
1.6. Verzahnung mit der Transformationsplanung nach BEW und Machbarkeitsstudien ... 14
1.7. Aufbau des Berichts ... 14
2. Fragen und Antworten ... 15
2.1. Was ist ein Wärmeplan? ... 15
2.2. Gibt es verpflichtende Ergebnisse? ... 15
2.3. Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung? ... 15
2.4. Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet? ... 16
2.5. Wie hängt die Kommunale Wärmeplanung mit Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen zusammen? ... 16
2.6. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut? ... 17
2.7. Schaffen wir die Treibhausgasneutralität? ... 17
2.8. Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung? ... 17
2.9. Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen? ... 18
3. Bestandsanalyse ... 19
3.1. Projektgebiet ... 19
3.2. Datenerhebung ... 20
3.3. Gebäudebestand ... 21
3.4. Wärmebedarf ... 24
3.5. Dezentrale Wärmeerzeuger ... 26
3.6. Eingesetzte Energieträger ... 29
3.7. Netzinfrastruktur ... 30
3.7.1. Gasnetz ... 30
3.7.2. Wärmenetze ... 31
3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung ... 33
3.9. Zusammenfassung Bestandsanalyse ... 36
4. Potenzialanalyse ... 37
4.1. Erfasste Potenziale ... 37
4.2. Methodik zur Potenzialanalyse ... 38
4.3. Potenziale zur Stromerzeugung ... 41

4.4. Potenziale zur Wärmeerzeugung ... 43
4.5. Potenziale für eine lokale Wasserstofferzeugung ... 49
4.6. Potenziale für Sanierung ... 49
4.7. Zusammenfassung und Fazit Potenzialanalyse ... 51
5. Eignungsgebiete für Wärmenetze ... 53
5.1. Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen ... 54
5.2. Abschätzung der zu erwartenden Wärmevollkosten ... 55
5.3. Prozess zur Identifikation der Eignungsgebiete ... 55
5.4. Eignungsgebiet 1 – Insel ... 57
5.5. Eignungsgebiet 2 – Vorstadt ... 59
5.6. Eignungsgebiet 3 – St. Georgsberg ... 61
5.7. Eignungsgebiet 4 – DRK-Krankenhaus ... 63
5.8. Eignungsgebiet 5 –AMEOS ... 65
5.9. Zusammenfassung Eignungsgebiete ... 67
6. Zielszenario ... 68
6.1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs ... 69
6.2. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung ... 69
6.3. Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung ... 72
6.4. Entwicklung der eingesetzten Energieträger ... 73
6.5. Bestimmung der Treibhausgasemissionen ... 74
6.6. Zusammenfassung des Zielszenarios ... 76
7. Maßnahmen und Wärmewendestrategie ... 77
7.1. Erarbeitete Maßnahmen ... 77
7.1.1. Maßnahme 1: Machbarkeitsstudie Insel ... 79
7.1.2. Maßnahme 2: Machbarkeitsstudie Wärmenetz St. Georgsberg ... 81
7.1.3. Maßnahme 3: Quartierskonzept AMEOS/DRK ... 83
7.1.4. Maßnahme 4: Quartierskonzept Vorstadtschule/Bundespolizei ... 85
7.1.5. Maßnahme 5: Schaffung von Anreizen zur Gebäudesanierung ... 87
7.2. Übergreifende Wärmewendestrategie für Ratzeburg ... 88
7.3. Finanzierung ... 91
7.4. Förderungsmöglichkeiten ... 91
7.5. Monitoringkonzept ... 92
8. Fazit ... 94
9. Literaturverzeichnis ... 96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einordnung der Kommunalen Wärmeplanung 11
Abbildung 2: Ablauf der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung 12
Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse 19
Abbildung 4: Übersicht Datenherkunft 20
Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Wirtschaftssektor 21
Abbildung 6: Projektgebiet mit Baualtersklassen 22
Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach Baualtersklasse 23
Abbildung 8: Verteilung Gebäude nach Energieeffizienzklasse 23
Abbildung 9: Wärmebedarf nach Wirtschaftssektor 24
Abbildung 10: Spezifische Wärmebedarfsdichte im Projektgebiet 25
Abbildung 11 Wärmeliniendichte im Projektgebiet 25
Abbildung 12: Prozentuale Verteilung nach Heizungsanlagenalter 27
Abbildung 13: Übergangsfristen Heizungseinbau oder Tausch 28
Abbildung 14: Endenergiebedarf nach Energieträger 29
Abbildung 15: Gasnetzinfrastruktur 30
Abbildung 16: Vorhandene Wärmenetze im Projektgebiet 32
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Wirtschaftssektor 33
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach Energieträger 34
Abbildung 19: CO_2 Emissionen nach Gebäudeblock im Projektgebiet 36
Abbildung 20: Ablauf der Potenzialanalyse 37
Abbildung 21: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse 38
Abbildung 22: Potenzial der Stromerzeugung im Projektgebiet 42
Abbildung 23: Potenziale der Wärmeerzeugung 43
Abbildung 24: Oberflächennahe und tiefe Geothermie in Schleswig-Holstein 44
Abbildung 25: Kartografische Darstellung Untersuchungsgebiet, potenzielle Ankerkunden und Energiequellen 46
Abbildung 26: Seemodell Ratzeburger See / Domsee, Standort 2 (Machbarkeitsstudie Ingenieurgesellschaft Kobus und Partner GmbH) 46
Abbildung 27: Übersicht über mögliche Solarthermieflächen 47
Abbildung 28: Potenziale Solarthermie-Dachanlagen 48
Abbildung 29: Reduktionspotenzial der Bestandsgebäude nach Altersklasse 50
Abbildung 30: Sanierungspotenzial nach Gebäudeblock 51
Abbildung 31: Vorgehen bei der Identifizierung eines Eignungsgebiets 53
Abbildung 32: Wärmenetzeignungsgebiete im Projektgebiet 54
Abbildung 33: Wärmenetzeignungsgebiet Insel 57
Abbildung 34: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Eignungsgebiet Insel 57
Abbildung 35 Wärmenetzeignungsgebiet Vorstadt 59
Abbildung 36: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Eignungsgebiet Vorstadt 60
Abbildung 37: Wärmenetzeignungsgebiet St. Georgsberg 61
Abbildung 38: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Eignungsgebiet St. Georgsberg 62
Abbildung 39: Quartier DRK Krankenhaus 63
Abbildung 40: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Quartier AMEOS/DRK 64
Abbildung 41: Quartier AMEOS 65
Abbildung 42: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Quartier AMEOS / DRK 65
Abbildung 43: Übersicht Wärmenetzeignungsgebiet oder Einzelversorgungsgebiet 67
Abbildung 44: Simulation des Zielszenarios 68
Abbildung 45: Wärmebedarfsreduktion bis zum Zieljahr 69
Abbildung 46: Schematische Darstellung der Auswahlkriterien der Heizungsart 70

Abbildung 47: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040 70
Abbildung 48: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 - Verteilung der Energieträger für Heizsysteme71
Abbildung 49: Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Ziel Jahr 2040 .. 72
Abbildung 50: Mögliche Standorte Wärmeerzeuger (Solarthermie & Oberflächengewässer) 73
Abbildung 51: Entwicklung der eingesetzten Energieträger bis zum Zieljahr (ohne Umweltwärme) .. 73
Abbildung 52:Endenergiebedarf im Zieljahr 2040 (ohne Umweltwärme) 74
Abbildung 53: Endenergiebedarf im Zieljahr nach Sektor 74
Abbildung 54: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Ziel Jahr 2040 75
Abbildung 55: Treibhausgasemissionen nach Sektor im Zieljahr 2040 75
Abbildung 56: Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr 76
Abbildung 57: Entwicklungen von Maßnahmen zur Umsetzung des Zielszenarios 77
Abbildung 58: Möglicher Trassenverlauf mit Wärmeerzeugern und Ankerkunden Machbarkeitsstudie Insel 79
Abbildung 59: Eignungsgebiet St. Georgsberg mit möglichem Standort Wärmepumpe 81
Abbildung 60: Mögliche Solarthermiefläche Seedorfer Straße / Schmilauer Straße 83
Abbildung 61: Eignungsgebiet Vorstadt mit möglichen Wärmeerzeugern 85
Abbildung 62: Übersicht Effizienzklassen Gebäudebestand 87
Abbildung 63: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 94

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich zwischen KWP, Machbarkeitsstudien, Transformationsplänen und Quartierskonzepten 17
Tabelle 2: Energieeffizienzklassen von Gebäuden (GEG 2020) 24
Tabelle 3: KWW Halle Downloadbereich (Technikkatalog Wärmeplanung) 35
Tabelle 4: Potenziale und Auswahl der wichtigsten Kriterien 39
Tabelle 5: Potenzielle geothermische Hauptpotenziale (Vormachbarkeitsstudie G.E.O.S, 2024) 45
Tabelle 6: Oberflächenpotenziale Ratzeburger Seen 45
Tabelle 7: Übersicht Eignungsgebiete 67
Tabelle 8: Beispielhafte Darstellung CO_2 Kosten 76
Tabelle 9: Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure 90
Tabelle 10: Kennzahlenübersicht Monitoring Konzept 93

Infoboxen

Infobox 1: Unterschied Wärmebedarf, Endergiebedarf 26
Infobox 2: Potenzialbegriffe (KEA, 2020) 40
Infobox 3: Kommunale Handlungsmöglichkeiten 91

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWE	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (bis Mai 2025 BMWK)
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CO_2e	„CO_2-Äquivalente“: Umrechnung / Normierung der Wirkung anderer THG auf die entsprechende Umweltwirkung von CO_2
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EWKG	Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (eine spezielle Kategorie von Naturschutzgebieten)
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
H_2	Wasserstoff
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWP	Kommunale Wärmeplanung
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
PPP	Private Investitionen und Public-Private-Partnerships
PV	Photovoltaik
PVT	Photovoltaisch-Thermischer Sonnenkollektor
SH	Schleswig-Holstein
tCO_2/MWh	Tonnen Kohlendioxid pro Megawattstunde
THG	Treibhausgase
UBA	Umweltbundesamt
VS	Vereinigte Stadtwerke Verbund
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes

Konsortium

Auftraggeber:	
	Stadt Ratzeburg Die Stadt Ratzeburg befindet sich im Zentrum des Naturparks Lauenburgische Seen und ist von mehreren Gewässern umgeben, darunter der Küchensee, Domsee, Stadtsee sowie der Ratzeburger See. Die historische Altstadt ist auf einer Insel gelegen, die über mehrere Dammverbindungen mit dem Festland erschlossen ist. Die Umgebung bietet infrastrukturell erschlossene Möglichkeiten für Aktivitäten wie Wandern, Radfahren und Wassersport. Darüber hinaus existieren thematische Rundwege, die historische und kulturelle Aspekte der Region vermitteln.
Auftragnehmer:	
	Unter dem Motto „Regional. Vereint. Stark.“ wurde bereits 2001 die Vereinigte Stadtwerke GmbH (VS) als Zusammenschluss der Stadtwerke Bad Oldesloe, Mölln und Ratzeburg gegründet. Es entstand einer der ersten Stadtwerkeverbünde Deutschlands, der damit Vorbild für viele Verbundlösungen war, die seitdem entstanden sind. Heute ist das Unternehmen mit seiner 150-jährigen Branchenerfahrung und den fünf Standbeinen Strom, Gas, Wasser, Wärme und Glasfaser bestens für die Zukunft aufgestellt, nicht zuletzt durch die rund 300 Mitarbeitenden, die sich durch fortwährende Aus- und Weiterbildung täglich den Herausforderungen der sich im Wandel befindlichen Versorgungsaufgaben stellen. Aktuell vertrauen mehr als 158.900 Kundinnen und Kunden auf die Produkte und die Kompetenz des regionalen Versorgers.

1. Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels und internationaler Verwerfungen eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen. Die Wärmeversorgung in Ratzeburg steht vor besonderen Herausforderungen, die sich sowohl aus der geografischen Lage als auch aus strukturellen und politischen Rahmenbedingungen ergeben. Als Inselstadt mit historisch gewachsenem Siedlungsgefüge und begrenzten Flächenressourcen ist die Umsetzung einer flächendeckenden, klimaneutralen Wärmeversorgung mit erhöhtem planerischem Aufwand verbunden.

1.1. Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Allerdings beschloss die Landesregierung Schleswig-Holstein bereits im Juni 2024 den Kabinettsentwurf einer Novelle des Gesetzes über die Energiewende, den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (EWKG SH Novelle, 2024). Die Novelle ist am 29.03.2025[1] in Kraft getreten. Mit dieser Novelle ist u.a. die Festschreibung des Klimaneutralitätsziels für das Jahr 2040 über alle Sektoren erfolgt. Darüber hinaus nimmt die Novelle Bezug auf Themenfelder wie Wärme und Kommunale Wärmeplanungen.

Auch die Stadt Ratzeburg hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei. Die ökologisch versierte Ausrichtung der Stadt und die klaren Ambitionen etwas bewegen zu wollen, spiegeln sich auch in den politischen Beschlüssen und Aktionen der Stadt wider. So soll etwa neben dem Beschluss zur Erstellung eines kommunalen Wärme- und Kälteplans ein Klimaschutzmanagement etabliert werden. Zusätzlich werden zum Themenschwerpunkt: Klimawandel verschiedene Maßnahmen zum Klima-, Arten- und Umweltschutz bereits seit 2009 durchgeführt. Dies beinhaltet verschiedenste Maßnahmen, zum Beispiel Stadtrundgänge, energetische Sanierungen oder Bildungsarbeit mit verschiedenen Vereinen. Eine chronologische Übersicht ist auf der Internetseite[2] der Stadt Ratzeburg zu finden.

Darüber hinaus ist die Stadt Ratzeburg gem. § 7 Abs. 2 EWKG als Unterzentrum mit Teilfunktion eines Mittelzentrums dazu verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2024 einen kommunalen Wärme- und Kälteplan für das Gesamtgebiet der Stadt, aufzustellen (EWKG SH, 2024). Zur Erfüllung dieser kommunalen Aufgabe hat die Stadt Ratzeburg nach Ausschreibung und Vergabeverfahren die Vereinigte Stadtwerke GmbH (VS) im Juli 2024 beauftragt.

1.2. Ziele und Einordnung der KWP

Das zentrale Ziel der KWP ist es, eine mögliche Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 aufzuzeigen. Die KWP zeigt vor allem auf, in welchen Bereichen sich ein Fernwärmenetz lohnen könnte, dies ist meist in dicht besiedelten Straßenzügen oder Bereichen mit Großverbrauchern der

[1] Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein: https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/klimaschutz/energiewendeKlimaschutzgesetz

[2] Internetseite der Inselstadt Ratzeburg zum Themenschwerpunkt Klimawandel: https://ratzeburg.de/Quicknavigation/Start/index.php?La=1&object=tx,2559.8044.1&kat=&kuo=2&sub=0

Fall, oder ob eine Einzelversorgung durch z.B. eine Wärmepumpe die sinnvollste Versorgungsoption ist.

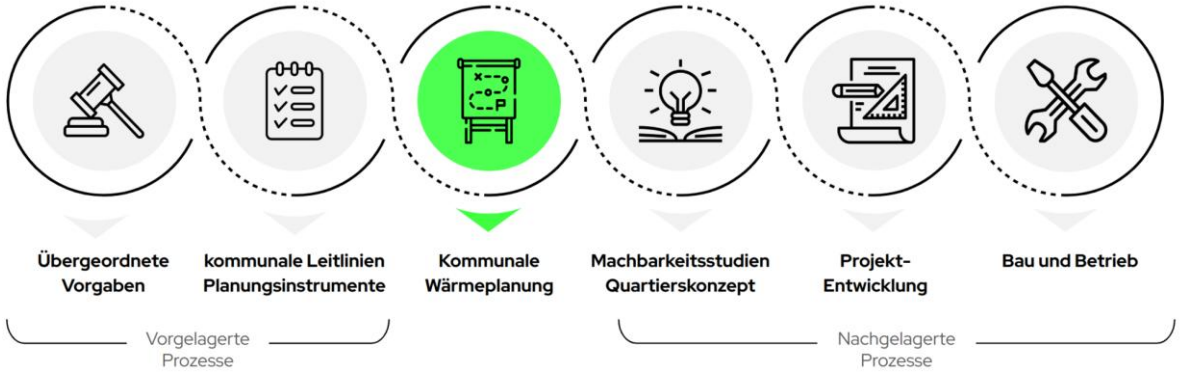


Abbildung 1: Einordnung der Kommunalen Wärmeplanung

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

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

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

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie einem Klimaschutzkonzept oder Flächennutzungsplänen verknüpft (siehe Abbildung 1). Dabei berücksichtigt die KWP vorgelagerte Prozesse wie übergeordnete Vorgaben und kommunalen Leitlinien, bietet aber nicht die Detailstufe nachgelagerter Prozesse wie Machbarkeitsstudien, Transformationsplänen oder Quartierskonzepten. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden.

1.3. Ablauf der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentraler Bestandteil der Energiewende und spielt eine entscheidende Rolle bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen und der Förderung nachhaltiger Energieversorgung. Sie umfasst eine systematische und langfristige Planung der Wärmeversorgung in Kommunen, um die Energieeffizienz zu steigern und den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern. Zu Beginn und zum Ende der Kommunalen Wärmeplanung liegt immer ein Beschluss der Stadtvertretung – zu Beginn der Beschluss für die Erstellung und am Ende der Beschluss für die Verabschiedung der KWP. Die KWP gliedert sich in mehrere Themenbereiche, die im Folgenden näher erläutert werden.

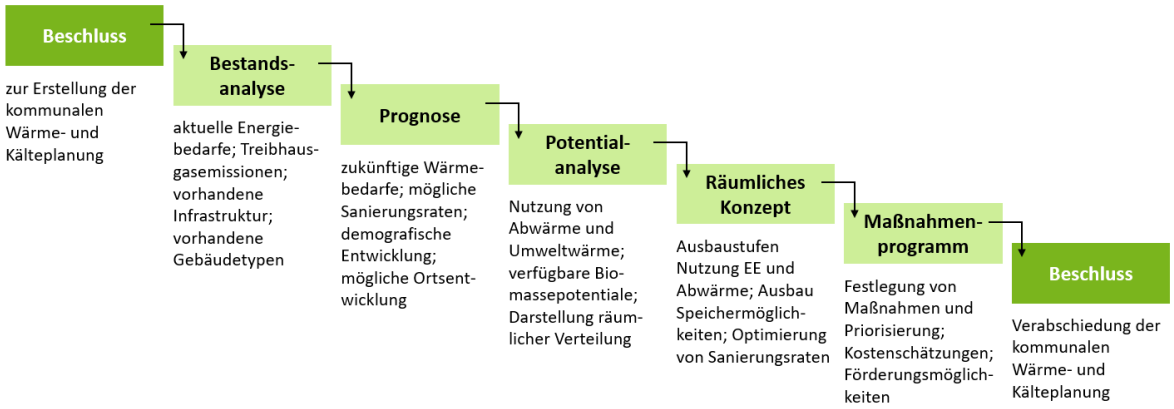


Abbildung 2: Ablauf der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung

Bestandsanalyse: Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage der Wärmeplanung. Sie umfasst die Erfassung und Bewertung der bestehenden Wärmeversorgungssysteme, der Energieverbrauchsdaten sowie der vorhandenen Infrastruktur. Ziel ist es, ein detailliertes Bild der aktuellen Situation zu erhalten, um darauf aufbauend fundierte Entscheidungen treffen zu können.

Prognose: Auf Basis der Bestandsanalyse wird eine Prognose erstellt, die zukünftige Entwicklungen und Trends in der Wärmeversorgung berücksichtigt. Hierbei werden Faktoren wie Bevölkerungswachstum, wirtschaftliche Entwicklung und technologische Fortschritte einbezogen. Die Prognose hilft, mögliche Herausforderungen und Chancen frühzeitig zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu planen.

Potenzialanalyse: Die Potenzialanalyse untersucht die Möglichkeiten zur Verbesserung der Wärmeversorgung und zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dabei werden verschiedene Szenarien und Technologien bewertet, um die effizientesten und nachhaltigsten Lösungen zu identifizieren. Ziel ist es, das Potenzial für Energieeinsparungen und die Nutzung erneuerbarer Energien optimal auszuschöpfen.

Räumliches Konzept: Nachdem die Potenziale für eine zukunftsfähige erneuerbare Erzeugung gesichtet wurden, werden im Räumlichen Konzept die möglichen Eignungsgebiete für eine Fernwärmeversorgung aufgezeigt. Diese werden anhand von verschiedenen Faktoren wie zum Beispiel der Energieliniendichte, möglichen Ankerkunden und potenziellen Wärmeerzeugern ausgewählt.

Maßnahmenprogramm: Basierend auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse wird ein Maßnahmenprogramm entwickelt. Dieses Programm enthält konkrete Schritte und Projekte zur Umsetzung der Wärmeplanung. Dazu gehören beispielsweise die Modernisierung der Infrastruktur, die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen und der Ausbau erneuerbarer Energien. Das Maßnahmenprogramm dient als Fahrplan für die praktische Umsetzung der Wärmeplanung.

Im Anschluss wird das **Zielszenario** festgelegt. Dieses beschreibt den angestrebten Zustand der Wärmeversorgung in der Kommune nach Umsetzung aller geplanten Maßnahmen. Es dient als Leitbild und Orientierung für die gesamte Wärmeplanung. Im Zielszenario wird eine nachhaltige, effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung angestrebt, die den Einsatz fossiler Brennstoffe minimiert und den Anteil erneuerbarer Energien maximiert. Dazu gehören beispielsweise die flächendeckende Nutzung von Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse sowie die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden. Das Zielszenario berücksichtigt auch soziale und wirtschaftliche Aspekte, um eine gerechte und bezahlbare Wärmeversorgung für alle Bürgerinnen und Bürger zu gewährleisten. Durch die klare

Definition des Zielszenarios können die Fortschritte der Wärmeplanung kontinuierlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Monitoring: Das Monitoring ist ein kontinuierlicher Prozess, der die Umsetzung und die Wirksamkeit der Maßnahmen überwacht. Es umfasst die regelmäßige Erfassung und Auswertung von Daten, um den Fortschritt zu messen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen. Das Monitoring stellt sicher, dass die Ziele der Wärmeplanung erreicht werden und ermöglicht eine flexible Reaktion auf Veränderungen.

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

1.4. Beteiligungsformate

Das Projektteam der kommunalen Wärmeplanung setzt sich aus Mitarbeitenden der Stadt Ratzeburg und der VS zusammen. Das Auftaktgespräch der Projektgruppe fand am 05. September 2024 statt. In diesem wurde der vorläufige Zeitplan festgelegt, wichtige Inhalte und Planungsschritte der KWP vorgestellt. In regelmäßigen Terminen wurde sich innerhalb der Projektgruppe für die laufende Projektüberwachung abgestimmt. Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden folgende weitere Termine durchgeführt. Im Dezember 2024 wurden drei Runde Tische organisiert, um zentrale Akteursgruppen einzubinden: Industrie, Gewerbe und Handel am 03.12., Großverbraucher am 12.12. sowie die Wohnungswirtschaft am 17.12. Leider blieb die Beteiligung bei allen Terminen hinter den Erwartungen zurück, trotzdem konnten mit den Anwesenden konstruktive Gespräche geführt werden. Im Anschluss an die Runden Tische wurde ein Fragebogen zur Energieversorgung und zu Abwärmepotenzialen an die Teilnehmer verschickt.

Um weitere wichtige Impulse zu erhalten, wurde ein gesonderter Gesprächstermin mit den Großverbrauchern AMEOS und DRK durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Gespräche fließen direkt in die weitere Planung ein. Das Projektteam arbeitet intensiv daran, die Wärmeversorgung der Kommune zukunftsfähig und nachhaltig zu gestalten. Zusätzlich gab es weitere Termine in denen auf die Inhalte der Kommunalen Wärmeplanung eingegangen wurde. Am 24.02.2025 wurde die Bestands- und Potenzialanalyse in einer öffentlichen Sitzung dem Bauausschuss vorgestellt. Es fanden im weiteren Verlauf Termine innerhalb der Projektgruppe statt, um den Verlauf der KWP fortzuführen. Das Abschlussgespräch der Projektgruppe fand am 05.09.2025, genau ein Jahr nach dem Auftaktgespräch statt. Im Nachgang wurde am 08.09.2025 der Entwurf des finalen Wärmeplans im Bauausschuss gezeigt und diskutiert.

Bei einer Einwohnerversammlung am 15.Oktober 2025 wurde die Kommunale Wärmeplanung im finalen Entwurfszustand den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Ratzeburg vorgestellt. Es wurde auf Fragen aus dem Publikum eingegangen und gezeigt wie die Wärmeversorgung in Ratzeburg zukünftig aussehen könnte.[3] Ziel war es, Transparenz zu schaffen und die Bürgerinnen und Bürger aktiv zu informieren. Die Stadt setzt dabei auf einen offenen Dialog und eine breite Beteiligung in den kommenden Projektphasen.

[3] Artikel Lübecker Nachrichten – Besser fürs Klima: So will Ratzeburg in Zukunft heizen. https://www.ln-online.de/lokales/herzogtum-lauenburg/ratzeburg-waermeplan-zeigt-wie-stadt-in-zukunft-klimafreundlich-heizen-will-VCRKCCMUU5FKHBRGGXZQKL5RCY.html

1.5. Digitaler Zwilling

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory diente als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und erleichtert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projektgebiets darstellt. Dieses bildet die Grundlagen für Analysen und Visualisierungen.

1.6. Verzahnung mit der Transformationsplanung nach BEW und Machbarkeitsstudien

Um im Kontext der aktuellen politischen Situation möglichst zeiteffizient, kostensparend und zugleich konzeptionell vorgehen zu können, hat sich die VS entschlossen, parallel zur Erstellung der KWP, eine Machbarkeitsstudie im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) für die zukünftige Wärmeversorgung der Inselstadt auf Grundlage einer Aquathermienutzung begonnen. Diese Studie gliedert sich in zwei Schritte auf, zuerst wurde eine Potenzialstudie von der Ingenieursgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH durchgeführt, welche die thermische Nutzung von Seewasser aus den Ratzeburger Seen untersucht hat. Die Studie über die nutzbare Wärme der Seen: Küchensee, Domsee und Ratzeburger See hat gezeigt, dass die Seen in Ratzeburg durchaus das Potenzial haben, eine zentrale Rolle der Wärmeversorgung zu übernehmen. Im nächsten Schritt wurde eine Studie zum Aufbau einer zentralen Wärmeversorgung der Inselstadt Ratzeburg beauftragt. Diese Studie soll aufzeigen, wie die Gebäude der Insel klimaschonend und nachhaltig mit Wärme versorgt werden können. Informationen aus diesen Studien fließen mit in die KWP ein, dadurch wird eine Verzahnung dieser Prozesse gewährleistet. Hier arbeitet die VS mit der Hamburg Institut Consulting GmbH zusammen. Die gesamte Machbarkeitsstudie ist nach BEW Modul 1 gefördert.

1.7. Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung. Der Abschnitt „Fragen und Antworten“ ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Erarbeitung der vier Phasen, die den Kern der kommunalen Wärmeplanung ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete. In Kapitel 6 wird die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen aufgezeigt, sowie die dazugehörige Methodik und die Simulationsergebnisse beschrieben. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projektgebiet, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen, zusätzlich werden Maßnahmen über die Überwachung und Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung genannt. Abschließend werden die Erkenntnisse der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2. Fragen und Antworten

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

2.1. Was ist ein Wärmeplan?

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

2.2. Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteure liefert. Die Ergebnisse der Analysen sollen genutzt werden, um die kommunalen Planungen und Handlungen auf das Ziel der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des Wärmeplans dienen den Verantwortlichen als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung. Der kommunale Wärmeplan muss Maßnahmen benennen, welche die Umsetzung der Wärmewendestrategie initiieren. Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt fünf Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

2.3. Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?[4]

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung nach dem Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) des Landes Schleswig-Holstein bzw. dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während das BEG, ein Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung. Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO_2-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors reduzieren und die Energieeffizienz steigern.
Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden. Konkret soll gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024

[4] Die hier genannten gesetzlichen Anforderungen gelten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der KWP.
Bei Gesetzesnovellierungen können sich die gesetzlichen Anforderungen ändern.

gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden.

Für Ratzeburg gelten Mindestanteile an erneuerbaren Energieträgern, so wie sie im GEG für Kommunen unter < 100.000 Einwohnern genannt werden. Ab Mitte 2028 müssen dann auch neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten in Bestandsgebieten den genannten Mindestanteil von 65 % erneuerbaren Energien erfüllen.
Darüber hinaus regelt das EWKG, das bereits für Heizungsanlagen, die ab dem 01.07.2022 installiert wurden, sofort ab Inbetriebnahme mindestens 15 % erneuerbare Energien eingesetzt werden müssen. Diese Regelung gilt unabhängig von Übergangsfristen des GEG.
Zwischen WPG und GEG besteht in einem Punkt eine direkte Verzahnung. Für Gebäude, die sich in "Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten", welche nach § 26 WPG durch den Gemeinde- oder Stadtrat in einer gesonderten Satzung beschlossenen wurden, befinden, greifen § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71 k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass in diesen entsprechenden Gebieten neue Heizanlagen nur eingebaut werden dürfen, wenn diese zu 65 % durch erneuerbare Energieträger betrieben werden. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiterhin betrieben werden. Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung der Stadtvertretung erfolgen kann.

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

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer und Gebäudeeigentümerinnen, die energetischen Mindestanforderungen des GEG an Gebäude zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.
Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärmeplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

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

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete" identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die grundsätzlich für Wärmenetze gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte, wie Machbarkeitsstudien, Quartierskonzepte und Transformationspläne sinnvoll.

2.5. Wie hängt die Kommunale Wärmeplanung mit Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen zusammen?

Die Kommunale Wärmeplanung bildet die strategische Grundlage für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Sie identifiziert langfristige Ziele, lokale Potenziale und geeignete Versorgungsstrukturen. Darauf aufbauend prüfen Machbarkeitsstudien konkrete Maßnahmen aus der Wärmeplanung hinsichtlich ihrer technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Umsetzbarkeit – etwa der Ausbau eines Wärmenetzes oder der Einsatz erneuerbarer Technologien. Die Ergebnisse fließen in Transformationspläne ein, die die schrittweise Umstellung bestehender Systeme (z. B. Fernwärme) auf klimafreundliche Energieträger detailliert beschreiben. So entsteht ein ineinandergreifender

Planungsprozess, bei dem strategische Zielsetzungen, technische Machbarkeit und konkrete Umsetzungsschritte systematisch aufeinander abgestimmt sind. Diese Instrumente bauen aufeinander auf: Die Wärmeplanung gibt den Rahmen vor, Machbarkeitsstudien und Transformationspläne konkretisieren die Umsetzung, und Quartierskonzepte sorgen für die lokale Verankerung. Weitere Informationen sind in Tabelle 3 zu finden.

Instrument	Ebene	Zielsetzung	Typische Inhalte
Kommunale Wärmeplanung	Gesamtkommune	Strategische Planung zur klimaneutralen Wärmeversorgung	Wärmebedarfsanalyse, Potenzialanalyse, Eignungsgebiete, Zielszenario, Wärmewendestrategie
Machbarkeitsstudie/ Transformationspläne	Wärmenetz / Infrastruktur	Technisch-wirtschaftliche Prüfung und Umsetzungsplanung konkreter Maßnahmen	Netzstruktur, Energiequellen, Investitionsbedarf, Zeitplan, CO_2-Einsparungen. Förderstrategien
Quartierskonzepte	Stadtteil / Quartier	Lokale Umsetzung und Bürger- oder Firmenbeteiligungen	Gebäudesanierung, lokale Versorgungslösungen, Beteiligungsformate, Förderstrategien

Tabelle 1: Vergleich zwischen KWP, Machbarkeitsstudien, Transformationsplänen und Quartierskonzepten

2.6. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ausbaupläne werden von der Stadt, sobald diese vorliegen, veröffentlicht.

2.7. Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Mit der Aufstellung des KWP werden Maßnahmen aufgezeigt, wie die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 erreicht werden kann. Dies ist allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene möglich. Erneuerbare Energieträger haben bilanziell voraussichtlich auch im Jahr 2040 noch eine Resttreibhausgasbilanz, weshalb eine Reduktion auf 0 tCO_2e nach aktuellen Technologiestand auch bei ausschließlichem Einsatz erneuerbarer Energieträger im Jahr 2040 nicht möglich sein wird. Es bleibt eine Restemission, die ausgeglichen werden muss. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

2.8. Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Zudem erfolgte durch die enge Zusammenarbeit mit der Stadt Ratzeburg ein Wissens- und Ideenaustausch zur Wärmewende.

2.9. Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?

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

Ich bin Mieterin oder Mieter: Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.
Ich bin Vermieterin oder Vermieter: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mietern und Mieterinnen, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.
Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäudeeigentümer: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die Vereinigte Stadtwerke. Sie kann Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnaher Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO_2-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung (BMWE 2024a[5]). Ebenso könnten Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann (siehe Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle - BAFA 2024a[6]; BMWE 2024b[7]). Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.
Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen kommunalen Programmen. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

---

[5] Übersicht zum Gesetz für Erneuerbares Heizen (Gebäudeenergiegesetz – GEG)
https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/geg-gesetz-fuer-erneuerbares-heizen.html
[6] Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude
https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html
[7] FAQ BEG
https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/FAQ/FAQ-Uebersicht/BEG/faq-bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude.html

3. Bestandsanalyse

Das nachfolgende Kapitel dient der systematischen Analyse des energetischen Ist-Zustands der Stadt Ratzeburg und bildet damit die Grundlage für die kommunale Wärmeplanung (KWP). Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden vielfältige Datenquellen methodisch aufbereitet, konsolidiert und den relevanten Akteurinnen und Akteuren im Planungsprozess zugänglich gemacht. Ziel ist es, eine fundierte Datengrundlage bereitzustellen, die einen umfassenden Überblick über den aktuellen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die bestehende energetische Infrastruktur ermöglicht.

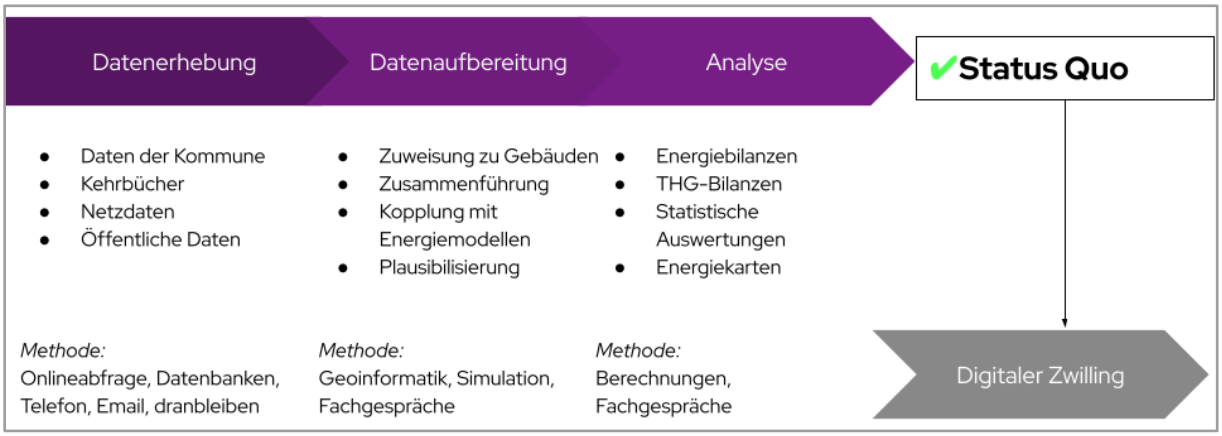


Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1. Projektgebiet

Ratzeburg ist eine Stadt im südöstlichen Schleswig-Holstein und Verwaltungssitz des Kreises Herzogtum Lauenburg. Sie liegt inmitten des Naturparks Lauenburgische Seen und ist von mehreren Seen umgeben, darunter der Ratzeburger See, der Domsee und der Küchensee. Die historische Altstadt befindet sich auf einer Insel und ist über Dämme mit dem Festland verbunden.

Das Projektgebiet beinhaltet eine Gesamtfläche von 30,29 km² ca. 4.600 Gebäuden. Und einem Gesamtwärmebedarf von ca. 133.125 MWh/Jahr, welcher sich auf verschiedene Stadtteile aufteilt.

Im westlichen Bereich befindet sich der Stadtteil Sankt Georgsberg, welcher sich über den Bereich westlich des Küchensees von Farchau bis nach Einhaus erstreckt. In Sankt Georgsberg befinden sich verschiedenste Gebäude und Gebäudenutzungen. Diese umfassen Verwaltungen, Ein- bzw. Mehrfamilienhäuser, Supermärkte und Gewerbebetriebe und einen Futtermittelhersteller. Zusätzlich gibt es Schulgebäude, unter anderem die Lauenburgische Gelehrtenschule.

Im Bereich Barkenkamp befindet sich das Fernwärmenetz „Dreiangel“, welches das einzige von der VS betriebene Fernwärmenetz in Ratzeburg ist.

In der Mitte der zwei äußeren Stadtbereiche und der Seen, dem Ratzeburger See, dem Domsee, dem Küchensee und dem Kleinen Küchensee befindet sich die Innen- bzw. Inselstadt. Neben dem Ratzeburger Dom, einem Schwimmbad, einer Jugendherberge, Kinderbetreuungen, Schulen und Verwaltungsgebäuden sowie Einzelhandelsgebäuden befinden sich hier auch diverse Mehrfamilienhäuser. Der Insel- bzw. Innenstadtbereich befindet sich tiefer gelegen als die äußeren Stadtteile.

Auf der östlichen Seite der Innenstadt befindet sich die Vorstadt, welche sich über die östlichen Bereiche des Domsees, des Kleinen Küchensees sowie des Küchensees bis nach Ziethen im nordöstlichen bzw. Farchau im südlichen Bereich erstreckt. In diesem Bereich der Stadt befinden sich

diverse Großverbraucher wie das DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg, das AMEOS Reha Klinikum Ratzeburg, sowie eine Außenstelle der Bundespolizei. Neben diesen Ankerkunden gibt es diverse Ein- und Mehrfamilienhäuser, Supermärkte und Schulen.

Grundsätzlich gibt es im Projektgebiet wenige Großverbraucher. Es umfasst hauptsächlich Ein- und Mehrfamilienhäuser, Verwaltungen, Supermärkte und Kleingewerbe.

3.2. Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 10 (10) EWKG SH autorisiert. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Gas- und Wärmeverbräuchen von Netzbetreibern
- Auszüge aus den elektronischen Kehrbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf der Gas- und Wärmenetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle

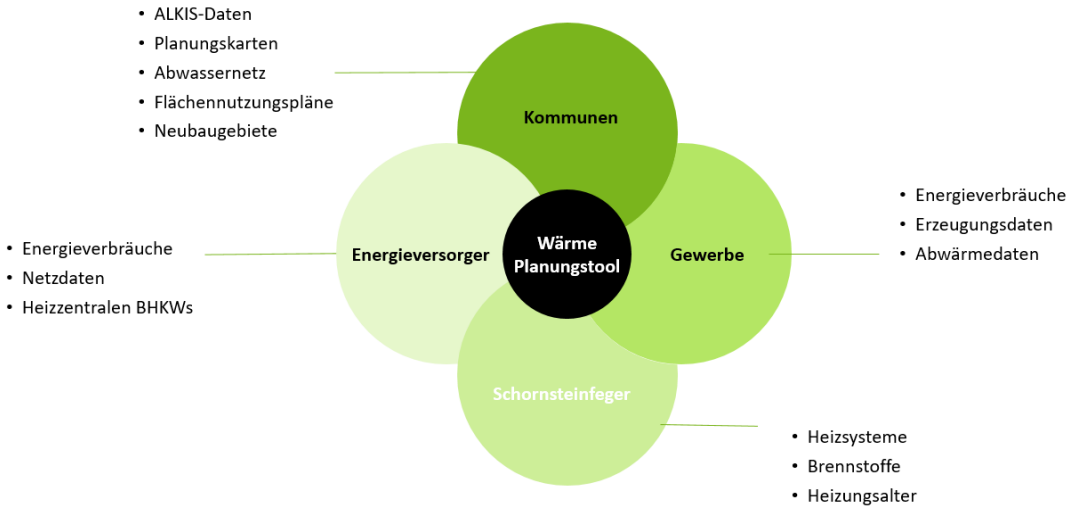


Abbildung 4: Übersicht Datenherkunft

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

3.3. Gebäudebestand

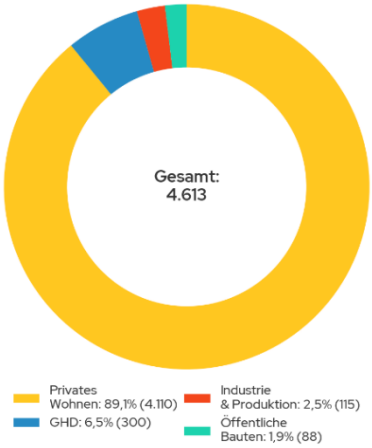


Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Wirtschaftssektor

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 4.613 analysierte Gebäude im Projektgebiet, von denen 4.484 beheizt werden. 129 Gebäude werden als unbeheizt gewertet, dies sind beispielsweise Ställe, Scheunen oder unbeheizte Hallen.

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 7) enthüllt, dass ca. 70 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Dämmung in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 60,5 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.

Im Vergleich zu Deutschland ist der Gebäudeanteil in Ratzeburg welcher vor der ersten Wärmeschutzverordnung gebaut wurde etwas höher. Mit ca. 60 % der 19,25 Millionen Wohngebäude in Deutschland wurden mehr als die Hälfte vor der ersten Wärmeschutzverordnung gebaut. Laut der Studie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen aus dem Jahr 2022 weisen vor allem Gebäude aus den 1950er bis 1970er Jahren Defizite über den energetischen Aspekt hinaus auf. [8]

[8] (Christine Herrmann, 2025) https://www.tagesschau.de/wirtschaft/energie/wenn-heizen-zum-luxus-wird-100.html (Dietmar Walberg, 2022)

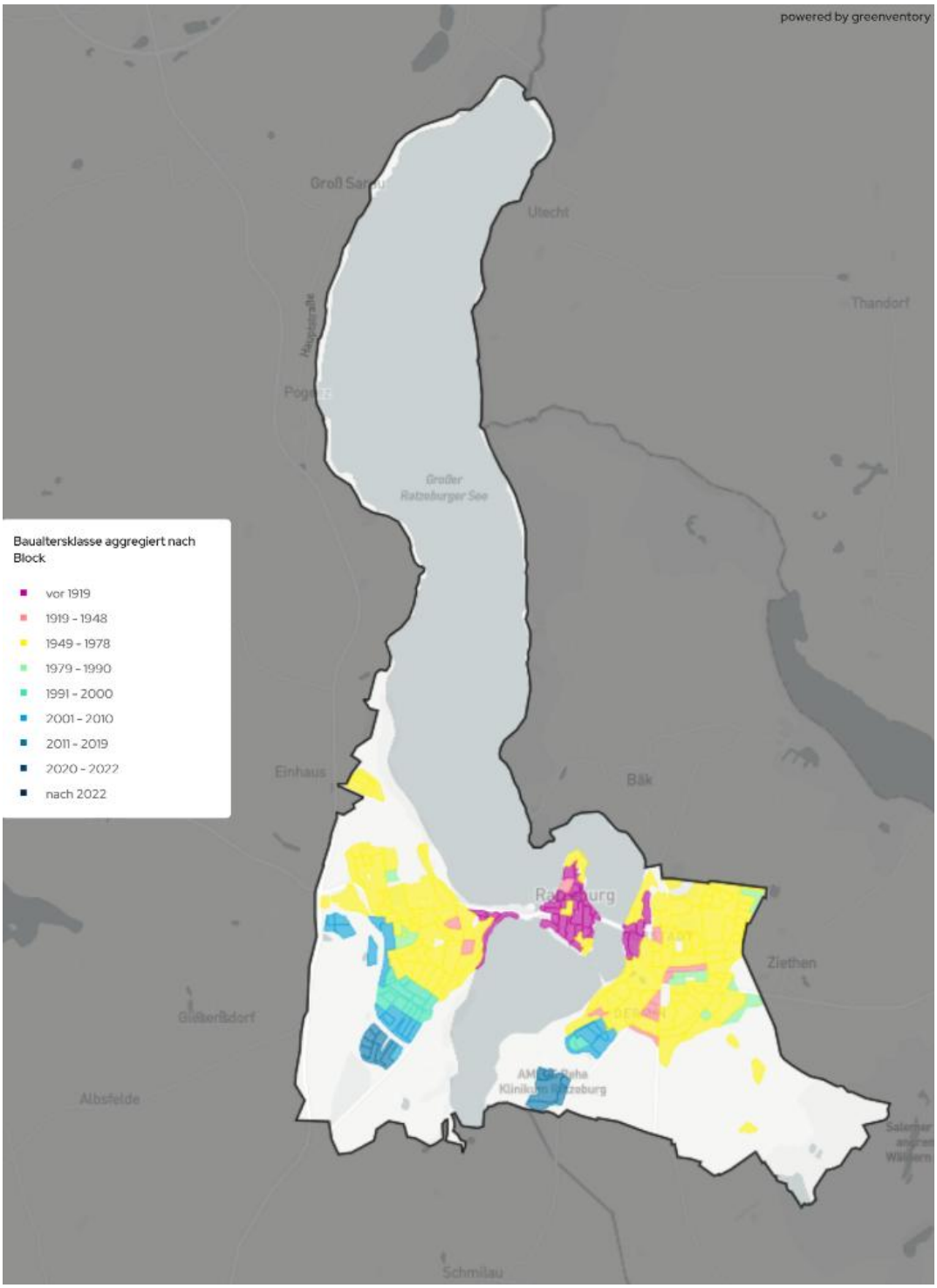


Abbildung 6: Projektgebiet mit Baualtersklassen

Abbildung 6 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich auf der Insel angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher in den Bereichen Vorstadt und St. Georgsberg zu finden sind. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in dichter bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen zeigt sich ein heterogenes Bild.

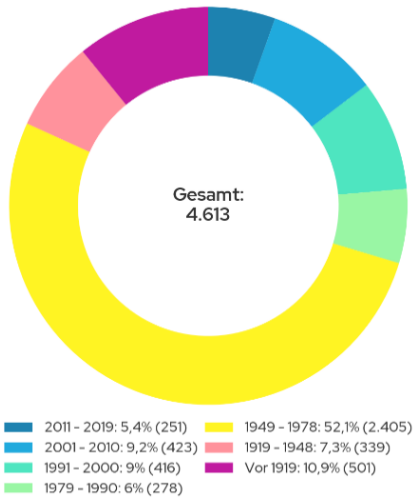


Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach Baualtersklasse

Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 8). Von den 4.484 beheizten Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 25 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, üblicherweise entspricht dies unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten. 24 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der im jeweiligen Zeitraum gültigen, jetzt durch das GEG ersetzten Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

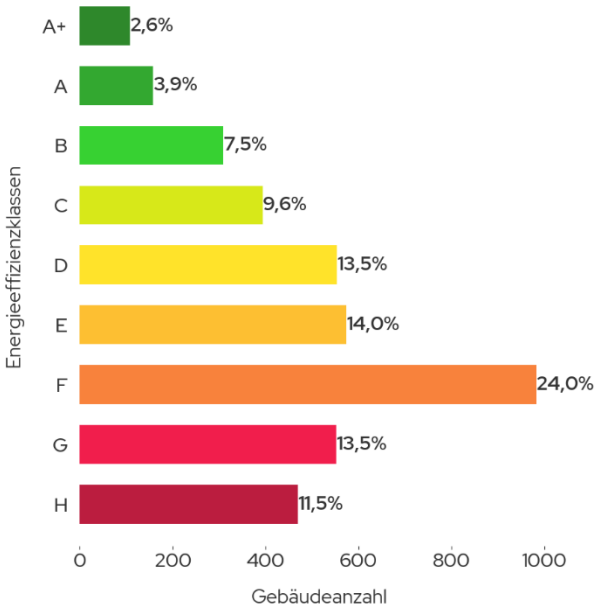


Abbildung 8: Verteilung Gebäude nach Energieeffizienzklasse

In Tabelle 1 sind die Gebäude den einzelnen Energieeffizienzklassen zugeordnet und ausgewiesen in welchem Bereich sich der ungefähre Endenergiebedarf befindet. Von den 4.484 beheizten Gebäuden konnten 4.099 in Energieeffizienzklassen eingeordnet werden.

Energieeffizienz-klasse	Endenergie (kWh/m²/a)	Gebäudeanzahl
A+	≤ 30	105
A	≤ 50	158
B	≤ 75	309
C	≤ 100	394
D	≤ 130	554
E	≤ 160	574
F	≤ 200	983
G	≤ 250	552
H	> 250	470

Tabelle 2: Energieeffizienzklassen von Gebäuden (GEG 2020)[9]

3.4. Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs erfolgte bei leitungsgebundenen Heizsystemen (z. B. Gas, Fernwärme, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) auf Basis der gemessenen Endenergieverbräuche, sofern diese Daten vorlagen. Mithilfe der Wirkungsgrade der jeweiligen Heiztechnologien konnte daraus der Wärmebedarf abgeleitet werden.

Für nicht-leitungsgebundene Heizsysteme (wie Öl, Holz oder Kohle) sowie für Gebäude mit unklarer Heiztechnik wurde der Wärmebedarf anhand der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale berechnet. In diesen Fällen wurde unter Berücksichtigung der entsprechenden Wirkungsgrade auch eine Abschätzung des Endenergieverbrauchs vorgenommen.

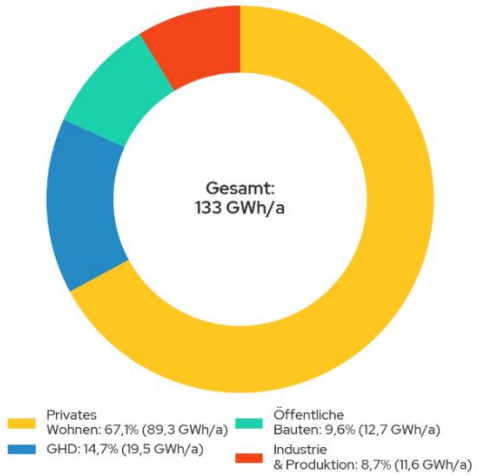


Abbildung 9: Wärmebedarf nach Wirtschaftssektor

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 133 GWh jährlich (s. Abbildung 9). Mit knapp über 67 % ist der Wohnsektor am stärksten vertreten, während auf den Gewerbe-Handel-Dienstleistungs-Bereich (GHD) ca. 14,7 % des Gesamtwärmebedarfs entfallen. Auf die Industrie bzw. produzierenden Betriebe entfällt ein Anteil von 8,7 % und die öffentlichen Gebäude, die auch kommunale

[9] Energieeffizienzklassen GEG https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_10.html

Liegenschaften beinhalten nutzen 9,6 % des Gesamtbedarfs. Die Verteilung des Gesamtwärmebedarfs deckt sich mit den in Kapitel 3.1 (Projektgebiet) genannten Punkten.

In Abbildung 10 ist die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichte abgebildet. Diese deckt sich größtenteils mit Abbildung 6 (Projektgebiet nach Baualtersklasse) und zeigt, dass im historischen Stadtkern der Insel aufgrund der älteren Gebäudestruktur ein höherer spezifischer Wärmebedarf besteht. Weiterhin sind die Ankerkunden (DRK-Krankenhaus, AMEOS, Bundespolizei) ebenfalls in der Abbildung auszumachen. Zusätzlich zeigt Abbildung 11 die Wärmeliniendichte der Straßenzüge von Ratzeburg.

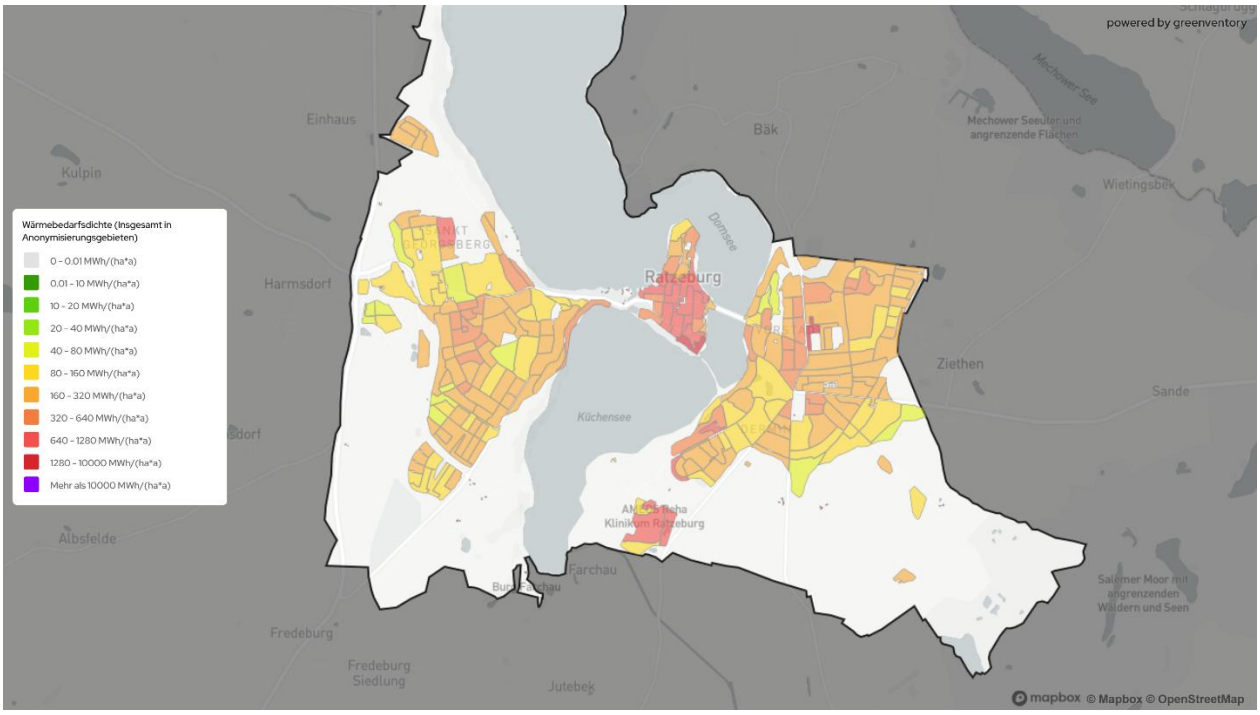


Abbildung 10: Spezifische Wärmebedarfsdichte im Projektgebiet

Abbildung 11 Wärmeliniendichte im Projektgebiet

Was ist der Unterschied zwischen Heizwärmebedarf, Wärmebedarf und Endenergie?

Die Unterscheidung zwischen der eingesetzten Endenergie zur Wärmeerzeugung und dem tatsächlichen Wärmebedarf ist zentral für die Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Der Heizwärmebedarf – also die Nutzenergie – bezeichnet die Wärmemenge, die erforderlich ist, um eine bestimmte Raumtemperatur aufrechtzuerhalten. Der Wärmebedarf hingegen umfasst zusätzlich die Verluste, die bei der Übergabe, Verteilung und Speicherung entstehen, und beschreibt somit die vom Wärmeerzeuger bereitzustellende Gesamtwärmemenge.

Die Endenergie wiederum ist die Energiemenge des eingesetzten Energieträgers (z.B. Gas), die dem Wärmeerzeuger zugeführt werden muss. Sie setzt sich aus der abgegebenen Nutzwärme des Erzeugers und den Verlusten bei der Energieumwandlung zusammen. Das Verhältnis dieser Kennzahlen gibt Aufschluss über die Effizienz des gesamten Systems.

Besonders deutlich wird dies beim Einsatz von Strom: Durch den Einsatz von Wärmepumpen, die Umweltwärme nutzen, können – abhängig vom System und den Rahmenbedingungen – sogenannte Jahresarbeitszahlen (JAZ) von etwa 3 bis 5 erreicht werden. Das bedeutet, dass aus einer Kilowattstunde Strom mehrere Kilowattstunden Wärme erzeugt werden können, da ein erheblicher Teil der Energie aus der Umgebung stammt und somit kostenlos zur Verfügung steht.

In dieser Kommunalen Wärmeplanung fokussieren wir uns hauptsächlich auf den Wärmebedarf und den Endenergiebedarf.

Infobox 1: Unterschied Wärmebedarf, Endergiebedarf

3.5. Dezentrale Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Die Datensätze der Schornsteinfeger waren fast vollständig. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt.

Schwierigkeiten in der Zuordnung der Einzelheizungsanlagen entstanden durch die im EWKG vorgegebene Zusammenfassung und Anonymisierung der Daten. So wurden Einzeldatensätze ohne Hausnummern übergeben, sodass eine konkrete Zuordnung nicht möglich war. Grundsätzlich war die Datenlage dank der vollständigen Kehrbücher gut und man konnte die vorhandenen dezentralen

Wärmeerzeuger auswerten. Insgesamt konnten so 4.683 dezentrale Wärmeerzeuger identifiziert und in Altersklassen aufgeteilt werden.

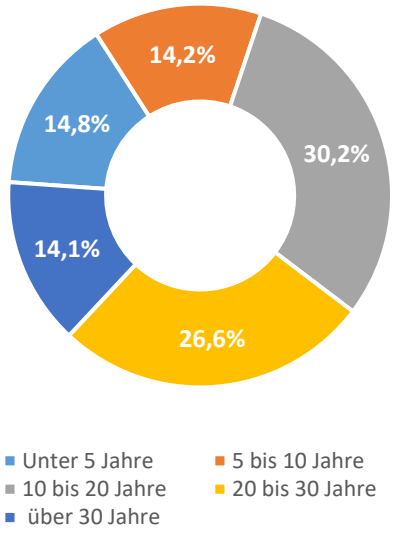


Abbildung 12: Prozentuale Verteilung nach Heizungsanlagenalter

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

Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 12) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Diese Annahme führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- 40,7 % aller bekannten Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren
- Bei 14,1 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG von hoher Relevanz ist, da diese nicht mehr betrieben werden dürfen.
- 30,2 % der Gebäude haben ein Heizsystem, das zwischen 11 bis 20 Jahre alt ist.

Es gibt verschiedene gesetzliche Regelungen, allen voran das Gebäudeenergiegesetz (GEG), welches unter anderem regelt welche Heizungsarten wie lang betrieben werden dürfen.[10] 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-Hybridheizung soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

[10] Gebäudeenergiegesetz – GEG § 72 Betriebsverbot für Heizkessel, Ölheizungen https://www.gesetze-im-internet.de/geg/__72.html

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

Abbildung 13 zeigt die beispielhaft die Anforderungen bei Heizungstausch oder Neubau nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit den dazugehörigen Übergangsfristen. Abweichend zum GEG gilt in Schleswig-Holstein nach § 16 EWKG, dass der Wärmeenergiebedarf in beheizten Gebäuden bereits jetzt zu 15 % aus erneuerbaren Energien, Strom oder unvermeidbare Abwärme zu decken ist, wenn das Gebäude vor dem 1. Januar 2009 errichtet wurde und eine Heizung ausgetauscht oder erstmals eine Heizungsanlage eingebaut wird. [11]

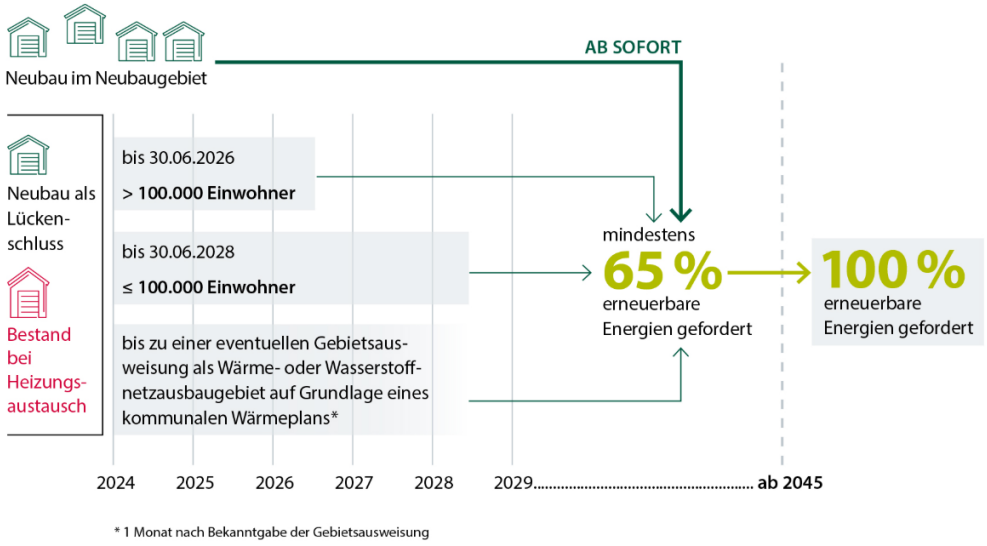


Abbildung 13: Übergangsfristen Heizungseinbau oder Tausch[12]

[11] Energiewende- und Klimaschutzgesetz EWKG § 16 https://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/bssh/document/jlr-EWKSGSHV3P16

[12] Grafik Übergangsfristen für Heizungstausch und Neubau https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/GEGRegelungen/Anlagen_EE/Uebergangsfristen/Uebergangsfristen-node.html

3.6. Eingesetzte Energieträger

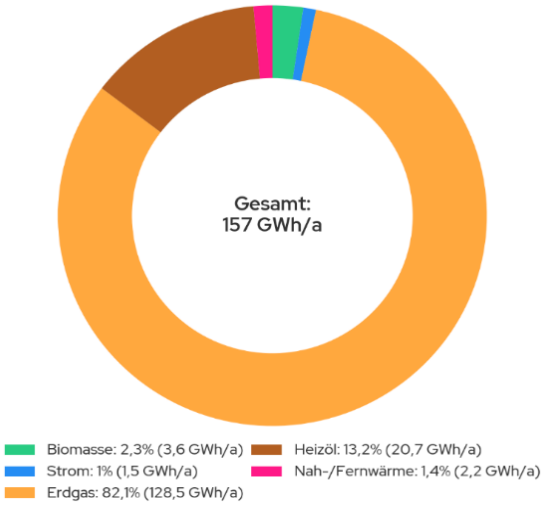


Abbildung 14: Endenergiebedarf nach Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 157 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (s. Abbildung 14). Erdgas trägt mit 128,5 GWh/a (82,1 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 20,7 GWh/a (13,2 %). Biomasse trägt mit 3,6 GWh/a (2,3 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 2,2 GWh/a (1,4 %) des Endenergiebedarfs wird durch Nah- oder Fernwärme gedeckt. Zusätzlich werden bereits 1,5 GWh/a (1 %) des Endenergiebedarfs durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird.

Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische

Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

3.7. Netzinfrastruktur

3.7.1. Gasnetz

Abbildung 15: Gasnetzinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert. Das Gasnetz in Ratzeburg ist seit dem 19. Jahrhundert aufgebaut worden. Die Netzlänge des Erdgasnetzes im Projektgebiet beträgt 148.588 m, es sind 3.326 Hausanschlüsse vorhanden. Die Transformation der Wärmeversorgung wird Auswirkungen auf die fossile Erdgasversorgung haben, so dass der Bedarf zur Verteilung von Gasen in lokalen Netzen zurückgehen wird.

Den bestehenden Vorschriften des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) ist gemein, dass sie auf einen dauerhaften Betrieb von Gasnetzen ausgelegt sind. § 1 EnWG regelt die Verpflichtung, eine sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltfreundliche Energieversorgung zu gewährleisten und dabei alle Kunden gleichberechtigt an die Gasnetze anzuschließen.

Mit der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes gilt seit dem 1. Januar 2024, dass der Einbau von wasserstofffähigen H2-ready Heizungen spätestens ab dem 30.06.2028 nur noch unter bestimmten Voraussetzungen erfolgen darf. Hierzu gehört, dass der zuständige Gasnetzbetreiber einen verbindlichen Fahrplan vorlegt, aus dem klar hervorgeht wann der Anschluss an ein reines Wasserstoffnetz erfolgt und dass das Gebäude oder Quartier tatsächlich an dieses künftige Wasserstoffnetz angeschlossen wird.

Bereits zum jetzigen Zeitpunkt dient das Gasnetz der Verteilung von eingespeistem Biomethan. Das Biomethan wird etwa in BHKWs oder als Beimischprodukt für die anteilige Belieferung von Anlagen mit regenerativer Energie eingesetzt. Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Die Vereinigte Stadtwerke Netz GmbH, als zuständige

Gasnetzbetreiberin ist Teilnehmerin der Gasnetzgebietstransformationsplanung der Verbände DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) sowie des VKU (Verband kommunaler Unternehmen).

Dieser Gasnetzgebietstransformationsplan wird in einem strukturierten und ergebnisoffenen Prozess erarbeitet und dient als das zentrale und standardisierte Planungsinstrument für die Dekarbonisierung der Gasverteilnetze. Ohne einen solchen Fahrplan ist es weder möglich, die Wirtschaftlichkeit der Umstellung des Gasverteilnetzes noch die zukünftige Versorgungssicherheit zu beurteilen.

Im Rahmen dieser Planung wird u.a. geprüft, ob Komponenten, Einbauten und Materialien in den Rohrleitungen, Netzanschlussleitungen, gastechnischen Anlagen und Geräten für Wasserstoff geeignet sind. Zunächst lag der Fokus hierbei auf der Untersuchung der Wasserstofftauglichkeit von Rohrleitungen. Anschließend erfolgt die Ausweitung der Untersuchung auf die gastechnischen Anlagen. Für die Rohrleitungen hat die Auswertung der Materialeigenschaften ergeben, dass der überwiegende Anteil der Rohrleitungen aus den H2-tauglichen Materialien Kunststoff und Stahl besteht.

Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein noch nicht abzusehen. Zudem ist auf Basis der derzeitigen Ausbauplanungen für das Wasserstoffkernnetz in Deutschland ist ein Anschluss des Gasverteilnetzes der Vereinigte Stadtwerke Netz GmbH an das Wasserstoffkernnetz nicht absehbar.

Der Einsatz von Wasserstoff wurde wegen dieser Unsicherheiten nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung könnte bei geänderten Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

3.7.2. Wärmenetze

In Ratzeburg gibt es im Stadtteil Sankt Georgsberg das „Wärmenetz Dreiangel“. Dieses Wärmenetz versorgt diverse Ein- und Mehrfamilienhäuser, einen Kindergarten und kleinere Gewerbeobjekte. Während des Aufbaus des Wärmenetzes im Jahr 1998 wurde ein Anschluss- und Benutzungszwang im Bebauungsplan festgeschrieben. Die Erzeugungsanlage steht im alten Postweg. Es ist das einzige von der VS betriebene größere Wärmenetz in Ratzeburg. In diesem Wärmenetz sind 202 Übergabestationen angeschlossen. Als wärmeübertragendes Medium wird Wasser genutzt. Die Vorlauftemperatur beträgt 75 °C, die Rücklauftemperatur 55 °C. Die Trassenlänge des Wärmenetzes beträgt 5.297 m.

Zusätzlich gibt es ein kleines Nahwärmenetz Neuvorwerk für mehrere Reihen-/Mehrfamilienhäuser.

Im Projektgebiet sind keine nennenswerten Wärme- oder Gasspeicher vorhanden.

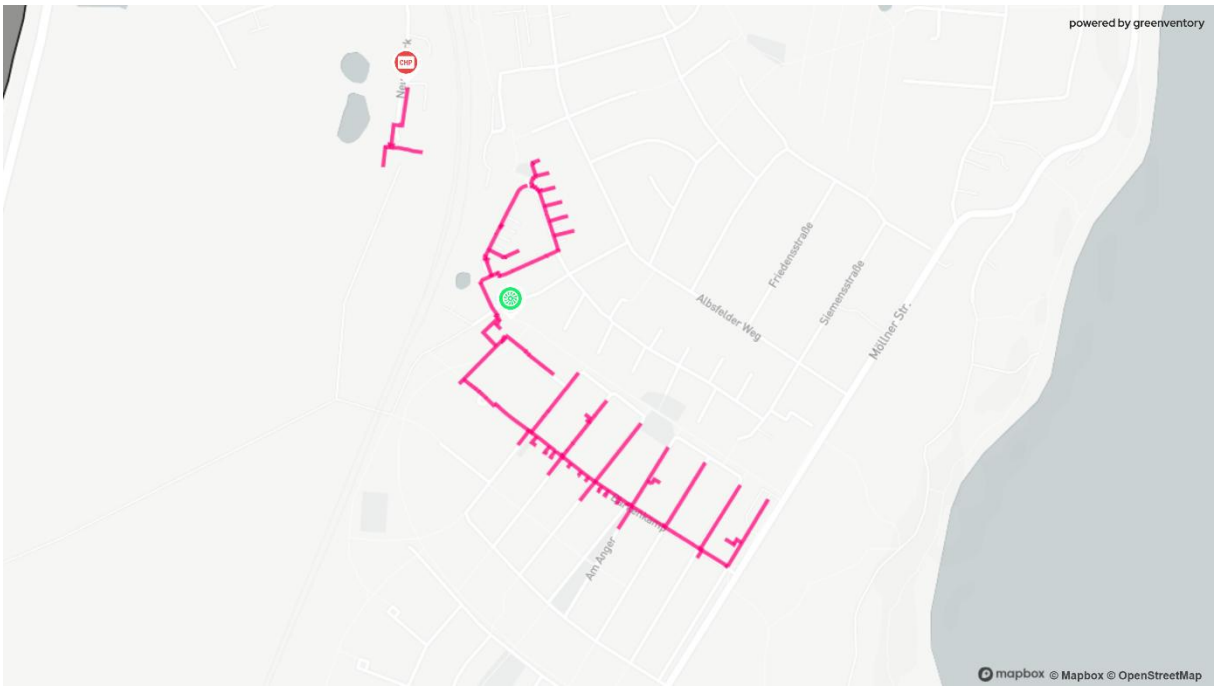


Abbildung 16: Vorhandene Wärmenetze im Projektgebiet

Das Fernwärmenetz Dreiangel wird durch folgende Erzeugungsanlagen gespeist: Die modernisierte Erzeugungsanlage Dreiangel der VS in Ratzeburg kombiniert effiziente Wärmepumpen und ein Blockheizkraftwerk (BHKW). Die Hauptkomponenten der Anlage sind:

Blockheizkraftwerk (BHKW): Ein im November 2020 erneuertes BHKW mit einer elektrischen Leistung von 385 kW und einer thermischen Leistung von rund 400 kW.

Wärmepumpen: Zwei Wärmepumpen, Inbetriebnahmen in 2022 und 2023, mit je 120 kW Nennleistung, die in Reihe geschaltet sind.

Pufferspeicher: Ein großer Pufferspeicher mit 50.000 Litern Volumen und ein zusätzlicher Solepufferspeicher für den Niedertemperaturbereich.

Die Anlage nutzt Biomethan als Brennstoff und ist besonders effizient durch die Kombination von Wärmepumpen und BHKW. Die erzeugte Wärme wird über ein Fernwärmenetz an das Wohngebiet Dreiangel, einschließlich eines Kindergartens, verteilt. Ein Teil der elektrischen Energie für den Betrieb der Wärmepumpen stammt von einer Photovoltaikanlage auf den Dächern der Heizzentrale.

Die Anlage wurde von der Zeitschrift Energie & Management zum BHKW des Monats Januar 2024[13] gekürt.

[13]BHKW des Monats – Energie & Management

https://www.bkwk.de/wp-content/uploads/2024/02/200962.BHKW_.des_.Monats.Perfekte.Symbiose.von_.BHKW_.und_.Waerme.pdf

3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich aktuell 34.993 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 66,5 % auf den Wohnsektor, zu 15,1 % auf den Gewerbe-Handels-und-Dienstleistungssektor (GHD), zu 9,5 % auf öffentlich genutzte Gebäude, und zu 8,9 % auf die Industrie (siehe Abbildung 17). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 9). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

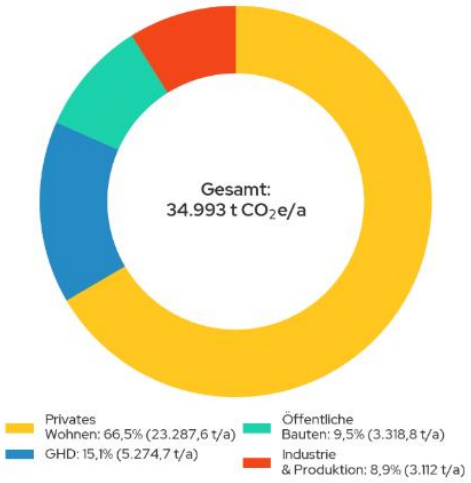


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Wirtschaftssektor

Erdgas ist mit 79,3 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 17,3 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger fast 97 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Die Anteile von Strom mit 2,1 %, Biomasse (0,2 %) und Nah-/Fernwärme (1,1 %) machen nur einen geringen Teil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 18). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zukommen wird.

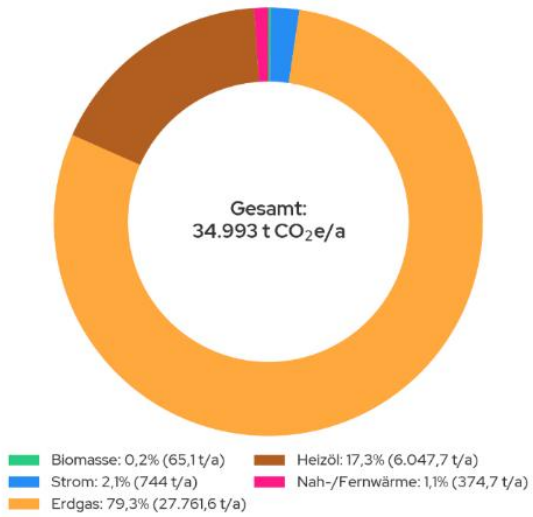


Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach Energieträger

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 2 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger. Die Anpassung an die brennwertbezogenen Energieverbräuche erfolgt mittels Umrechnungsfaktoren. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von 2022 0,499 tCO_2/MWh auf zukünftig 0,025 tCO_2/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO_2/MWh)			
	2022	**2030**	**2035**	**2040**
Strom	0,499	0,110	0,45	0,025
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,130	0,126
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020	0,020
Solarthermie	0	0	0	0

Tabelle 3: KWW Halle Downloadbereich (Technikkatalog Wärmeplanung)[14]

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen ist in Abbildung 19 dargestellt. Neben dem innerstädtischen Bereich, dem Gewerbegebiet in St. Georgsberg und bei den Ankerkunden (DRK, AMEOS, Bundespolizei) sind die Emissionen im Projektgebiet gleichmäßig verteilt. Da in Ratzeburg der Großteil der Gebäude dem Wohnungssektor zuzuordnen ist, ist diese gleichmäßige Verteilung der Emissionsfaktoren nicht ungewöhnlich. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können Großverbraucher oder eine Häufung besonders schlecht sanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

[14]Technikkatalog KWW Halle
https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung

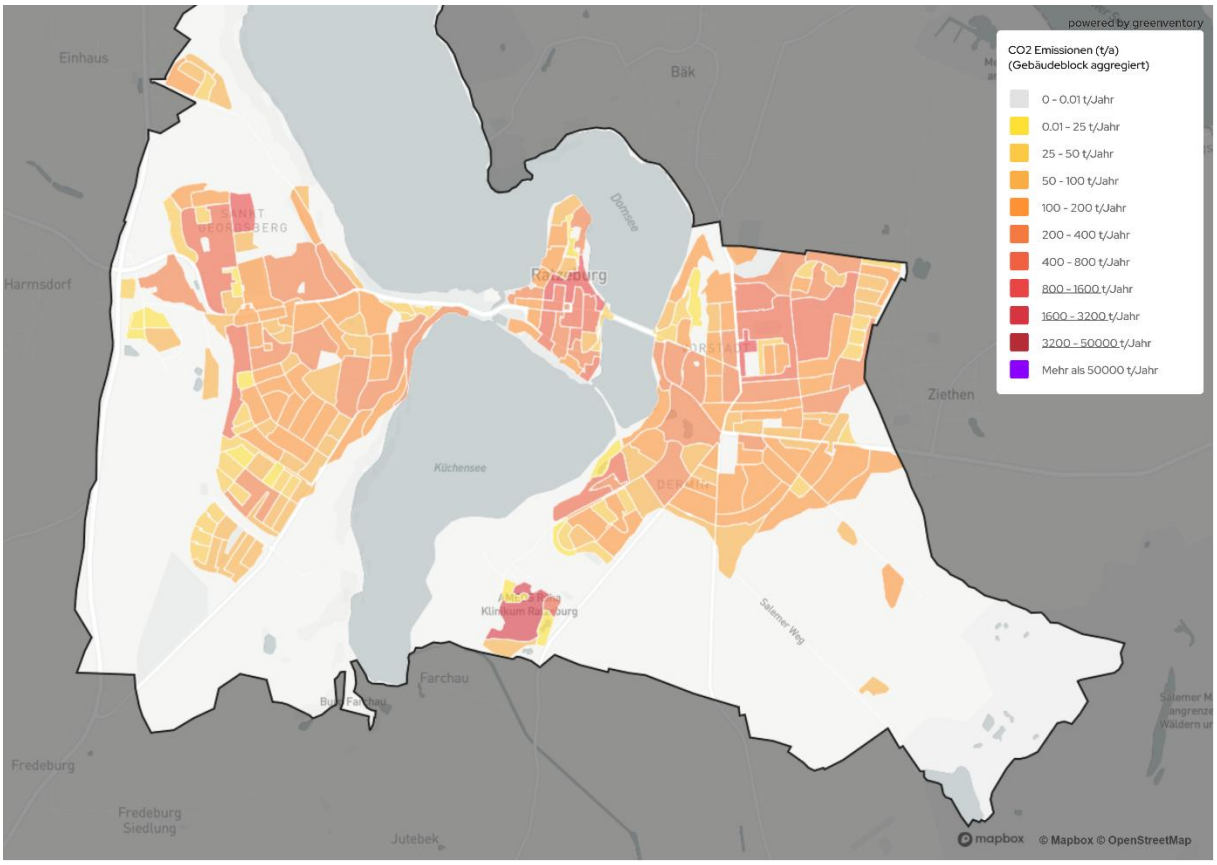


Abbildung 19: CO_2 Emissionen nach Gebäudeblock im Projektgebiet

3.9. Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur. Über 90 % der Wärmeversorgung wird durch fossile Brennstoffe bereitgestellt. Der größte Wärmebedarf liegt im Wohnsektor (> 66 %). Analog hierzu ist der Wohnsektor für rund zwei Drittel der Treibhausgasemissionen, die durch die Wärmebereitstellung entstehen, verantwortlich.

Im betrachteten Projektgebiet ist Erdgas der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen (82,1 %), während der Anteil an Fernwärme gering bleibt (1,4 %). Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Kommunen und erste Erfahrungen mit der Implementierung von Fern- und Nahwärmenetzen deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

4. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen zentralen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung dar. Sie dient dazu, die vorhandenen Ressourcen und Möglichkeiten zur nachhaltigen Wärmeversorgung innerhalb der Gemeinde zu identifizieren und zu bewerten. Durch eine gründliche Untersuchung der lokalen Gegebenheiten, wie beispielsweise der Verfügbarkeit erneuerbarer Energien und der bestehenden Infrastruktur können gezielte Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung entwickelt werden. Ziel ist es, eine umweltfreundliche, wirtschaftlich tragfähige und sozial gerechte Wärmeversorgung zu gewährleisten, die den Anforderungen der heutigen und zukünftigen Generationen gerecht wird. Der Ablauf der Potenzialanalyse ist in Abbildung 20 zu sehen.

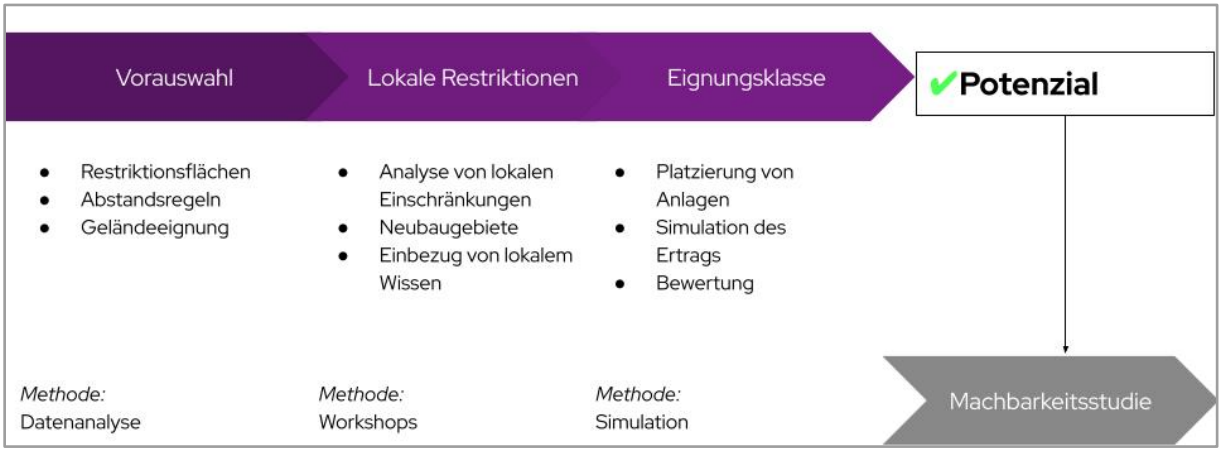


Abbildung 20: Ablauf der Potenzialanalyse

In der Kommunalen Wärmeplanung stehen Wärmepotenziale im Mittelpunkt, da sie direkt zur Deckung des lokalen Wärmebedarfs beitragen können – etwa durch Abwärme aus Industrieprozessen, Solarthermie oder Tiefengeothermie. Strompotenziale hingegen sind weniger ortsgebunden und werden meist überregional erzeugt und verteilt, was sie für die gezielte Wärmeversorgung weniger relevant macht. Ziel der Planung ist es, vorhandene lokale Ressourcen effizient zu nutzen und die Infrastruktur entsprechend auszurichten. Wärmepotenziale bieten dabei konkrete Ansatzpunkte für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Strom spielt zwar eine unterstützende Rolle, etwa bei Wärmepumpen, steht aber nicht im Zentrum der Wärmeplanung.

4.1. Erfasste Potenziale

Die vorliegende Potenzialanalyse untersucht die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im definierten Untersuchungsgebiet. Grundlage der Analyse sind umfangreiche Datensätze aus öffentlich zugänglichen Quellen. Ziel ist es, die identifizierten Potenziale räumlich zu verorten und quantitativ zu bewerten.

Neben der Betrachtung regenerativer Wärmequellen wird auch das Potenzial zur Erzeugung erneuerbaren Stroms berücksichtigt. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die strategische Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur nachhaltigen Energieversorgung.

Erfasste Energiepotenziale im Überblick:

- Biomasse: Energiegewinnung aus organischen Materialien
- Windkraft: Potenzial zur Stromerzeugung durch Windenergie
- Solarthermie (Freiflächen und Dachflächen): Nutzung von Sonnenstrahlung zur Wärmebereitstellung

- Photovoltaik (Freiflächen und Dachflächen): Stromerzeugung durch direkte Umwandlung von Sonnenenergie
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung der thermischen Energie aus den oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Wärmegewinnung aus tieferliegenden geologischen Strukturen
- Luftwärmepumpen: Nutzung der Umgebungswärme aus der Außenluft
- Gewässerwärmepumpen (Flüsse und Seen): Nutzung der thermischen Energie aus natürlichen Gewässern, vor allem aus dem Domsee, Küchensee und dem Ratzeburger See
- Abwärme aus Abwasser und Kläranlagen: Rückgewinnung von Wärme aus der Abwasserinfrastruktur
- Industrielle Abwärme: Nutzung überschüssiger Prozesswärme aus industriellen Anlagen

Diese systematische Erfassung bildet eine belastbare Grundlage für die Entwicklung regionaler Energiekonzepte und unterstützt die Umsetzung konkreter Maßnahmen zur Dekarbonisierung und Versorgungssicherheit. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen (z.B. Transformationsplänen oder Machbarkeitsstudien) ermittelt.

Abbildung 21: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2. Methodik zur Potenzialanalyse

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

- Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes.
- Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien (vgl. Tabelle 4) sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen).
- Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW, 2020) fokussiert sich diese

Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten Prozessen (z.B. Machbarkeitsstudien, Transformationsplänen) ermittelt.

In Tabelle 4 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Abwasser und Klärwerken	Sammlerkanal- und Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, bestehende Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Gesteinstypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpe Luft	Gesetzliche Vorgaben zu Abständen, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter, Infrastruktur
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Tabelle 4: Potenziale und Auswahl der wichtigsten Kriterien

Infobox: Potenzialbegriffe

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

Technisches Potenzial:
Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:

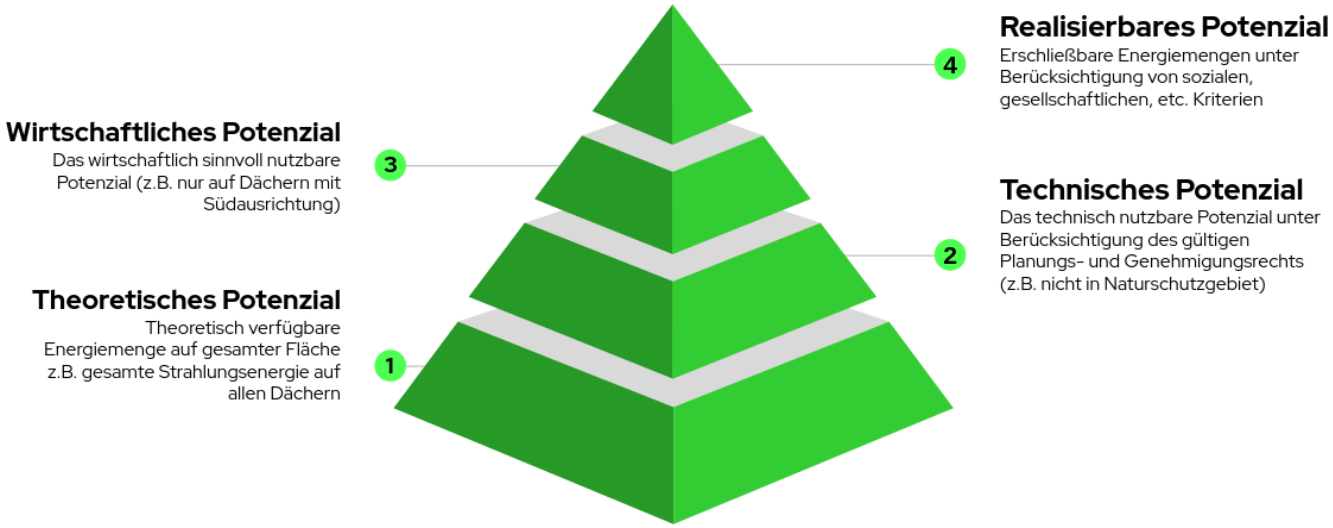
→ *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.

→ Bedingt geeignetes Potenzial (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und FFH (Flora-Fauna-Habitat)-Gebieten).

→ Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial ermittelt und analysiert.

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

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



Infobox 2: Potenzialbegriffe (KEA, 2020)

4.3. Potenziale zur Stromerzeugung

Wie eingangs in diesem Kapitel erwähnt, liegt der Fokus der Kommunalen Wärmeplanung weniger auf den Stromerzeugungspotenzialen im Projektgebiet, da Strom im Gegensatz zur Wärme einfacher über lange Strecken transportiert und somit problemlos außerhalb des Projektgebiets erzeugt werden kann.

Dennoch ist eine lokale erneuerbare Stromerzeugung wichtig zur Verringerung des CO_2-Ausstoßes im Projektgebiet und kann genutzt werden um z.B. Wärmepumpen in den Übergangszeiten zu betreiben.

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 22).

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **141,5 GWh/a** das größte erneuerbare Potenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine Gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das theoretische Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** ist mit **81,6 GWh/a** deutlich kleiner als das der Freiflächenanlage, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen, dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist (siehe KEA, 2020)[15]. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m²a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Für die Inselstadt Ratzeburg muss gesagt werden, dass es sich häufig um historische und damit nach dem Denkmalschutz schützenswerte Gebäude handelt. Im Solarleitfaden des Landes Schleswig-Holstein[16] findet sich eine Praxishilfe für historische Gebäude.

[15] Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung KEA-BW
https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf

[16] Solar Leitfaden Schleswig-Holstein
https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LD/_documents/2025_Solarleitfaden.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Seit dem 29. März 2025 gilt in Schleswig-Holstein eine PV-Installationspflicht für neue Gebäude und Parkplätze. Auch bei der Sanierung von Dachflächen, die 10% der Dachfläche von Nichtwohngebäuden überschreitet gilt eine PV-Installationspflicht.[17]

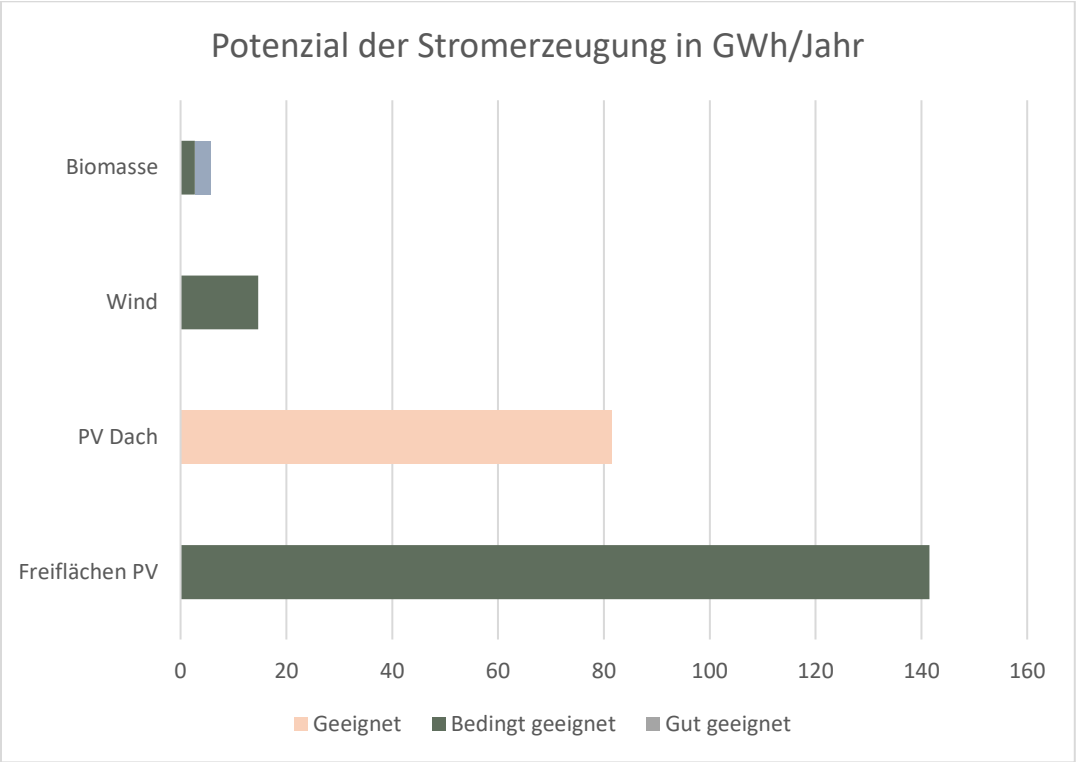


Abbildung 22: Potenzial der Stromerzeugung im Projektgebiet

Windkraftanlagen nutzen **Wind zur Stromerzeugung** und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge, wobei Flächen unter 1.900 Volllaststunden ausgeschlossen werden. Mit **14,7 GWh/a** bietet die Windkraft theoretisch ein Potenzial. Allerdings sind die hier ermittelten Flächen sehr klein und nach erster Einschätzung kaum nutzbar.

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Knickholz und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse mit ca. 5,8 GWh/a nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Einsatz von Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Ratzeburg, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen

[17] EWKG-SH Abschnitt 5 – Pflichten zur Errichtung von Photovoltaikanlagen
https://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/bssh/document/jlr-EWKSGSHV34G7

und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.

4.4. Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale zeigt Möglichkeiten die Wärmeversorgung der Stadt Ratzeburg lokal mit verschiedenen Techniken und Wärmequellen aufzubauen bzw. zu erweitern. Die Potenziale, im Vergleich zum aktuellen Wärmebedarf, sind in Abbildung 23 zu sehen.

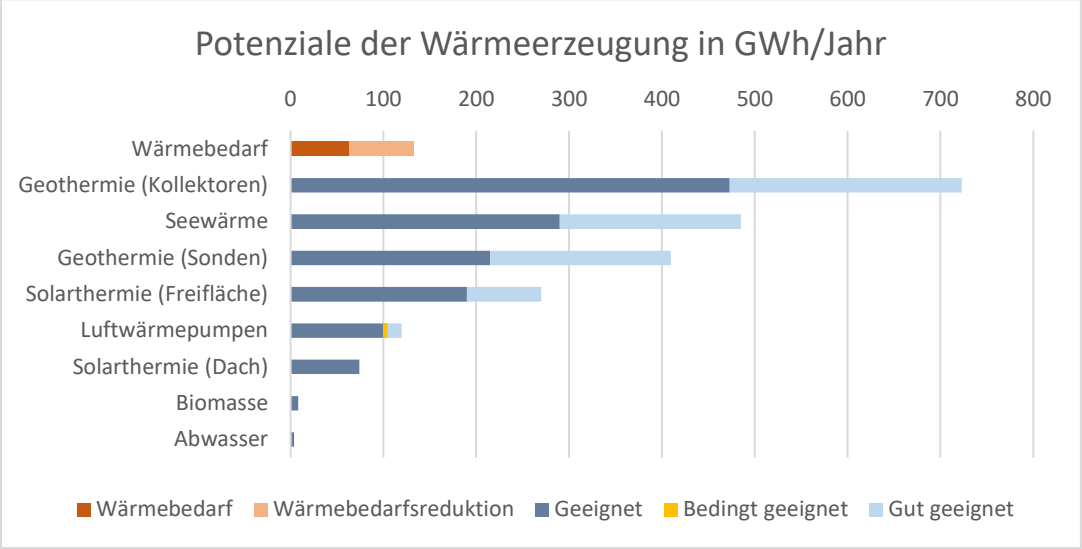


Abbildung 23: Potenziale der Wärmeerzeugung

Geothermie stellt insgesamt die größte Ressource im Projektgebiet dar. Sie kann in oberflächennahe und tiefe Geothermie unterschieden werden. Eine schematische Darstellung zur Geothermie kann Abbildung 24 entnommen werden. Zur oberflächennahen Geothermie zählen die Erdwärmekollektoren und Sonden.

Geothermie mit Erdwärmekollektoren stellt mit **722,9 GWh/a** das größte theoretische Potenzial im Projektgebiet dar. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet. Standorttechnisch befinden sich die Kollektoren jeweils im direkten Umfeld der Gebäude.

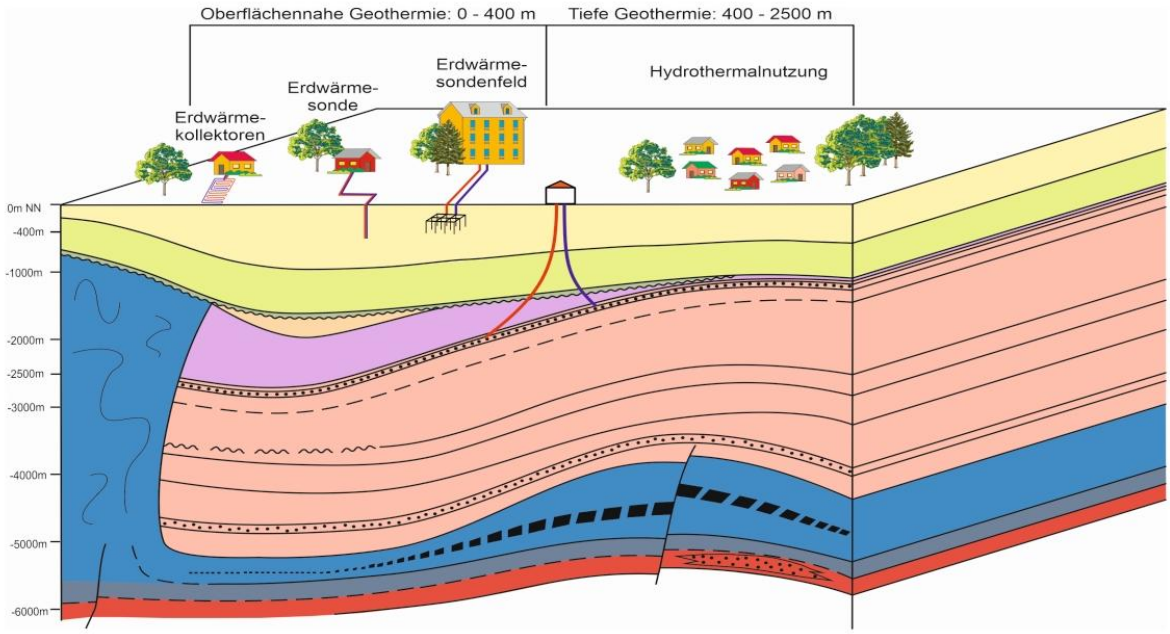


Abbildung 24: Oberflächennahe und tiefe Geothermie in Schleswig-Holstein[18]

Oberflächennahe Geothermie mit Sonden stellt mit einem Potenzial von **409,6 GWh/a** eine weitere große Wärmequelle dar. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 400 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

Das theoretische **Potenzial der tiefen Geothermie** in Tiefen größer 400 m ist bereits im Rahmen des Transformationsplans in einer Vorstudie untersucht worden. Dabei sind die geologischen Gegebenheiten im Raum Ratzeburg und Mölln hinsichtlich einer geothermischen Nutzung hydrothermaler und petrothermaler Reservoire untersucht worden. Die regionalen Erfahrungen, gestützt durch eine Reihe von Bohrungsdaten und geophysikalischen Messungen, lassen auf das Auftreten von hydrothermalen Nutzhorizonten am Standort schließen.

Für den Raum Ratzeburg und Mölln wurden folgende potenzielle geothermische Hauptreservoire identifiziert: Volpriehausen-Sandstein (Mittlerer Buntsandstein), Schilfsandstein (Unterer Mittelkeuper), Untere Exter III-Formation (Rhät). Diese werden in Tabelle 5 näher gezeigt.

[18] Grafik Oberflächennahe und tiefe Geothermie in Schleswig-Holstein
https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/G/geologie/__Fachbeitraege/geothermie

Hauptreservoire	Tiefe in m	Förderte mperatur in °C	Förderrate in m³/h
Volpriehausen-Sandstein (Mittlerer Buntsandstein)	2.400 – 3.150	35 – 124,8	0,36 – 122,4
Schilfsandstein (Unterer Mittelkeuper)	1.600 – 1.800	35 – 84,3	2,52 – 270
Exter III-Formation (Rhät)	1.600 – 1.800	35 – 68,5	0,036 – 270

Tabelle 5: Potenzielle geothermische Hauptpotenziale (Vormachbarkeitsstudie G.E.O.S, 2024)

Wichtig ist zu beachten, dass die Wahrscheinlichkeiten der höchsten Temperaturen und Förderraten nur bei 1 % liegen. Die niedrigsten Werte sind mit einer Wahrscheinlichkeit von 99 % zu erreichen.

Zusätzlich zu den unsicheren Fördertemperaturen und Förderraten ist auch die Wirtschaftlichkeit mit hoher Ungewissheit belastet. Für eine wirtschaftliche Nutzung müssten die Daten deutlich höhere Erfolgschancen aufweisen. Es bestehen große Unsicherheiten in Ausbildung sowie Teufen der Nutzhorizonte.

Da sich aus der Studie keine vielversprechenden geothermalen Nutzungsmöglichkeiten im Raum Ratzeburg ableiten lassen, wird vorerst auf eine weitere Untersuchung der tiefen Geothermie verzichtet.

Die überschlägigen **Oberflächenwasserpotenziale sind in der** Tabelle 6 dargestellt.

Ermittlung theoretisches Wärmepotenzial Ratzeburger Seen			
	Volumen	Auskühlung	Wärmemenge
Ratzeburger See	144.900.000 m³	1 K	168.349.167 kWh/a
Domsee	7.750.000 m³	1 K	9.004.183 kWh/a
Küchensee	15.240.000 m³	1 K	17.706.289 kWh/a
Summe	167.890.000 m³		195.059.639 kWh/a

Tabelle 6: Oberflächenpotenziale Ratzeburger Seen

Durch den Durchfluss des Wassers durch die Seenkette vom Schaalseekanal bis zur Wakenitz und der sommerlichen Sonneneinstrahlung wird davon ausgegangen, dass eine Abkühlung des Wasservolumens um 1 Kelvin über das Jahr problemlos realisiert werden kann.

Eine detaillierte Simulationsrechnung innerhalb der Vormachbarkeitsstudie der Ingenieurgesellschaft Kobus und Partner GmbH hat gezeigt, dass eine Auskühlung von 3 Kelvin über das Jahr regeneriert werden kann, sodass das Potenzial noch deutlich größer ist. Diese Studie sollte die thermischen Potenziale der größeren Seen (Küchensee, Domsee, Ratzeburger See) untersuchen. Zusätzlich sollten zwei konkrete Standorte (Domsee, Ratzeburger See; s. Abbildung 25) hinsichtlich der Entnahme und

Rückgabe untersucht und die Auswirkungen auf die Strömungs- und Temperaturverhältnisse berechnet werden.

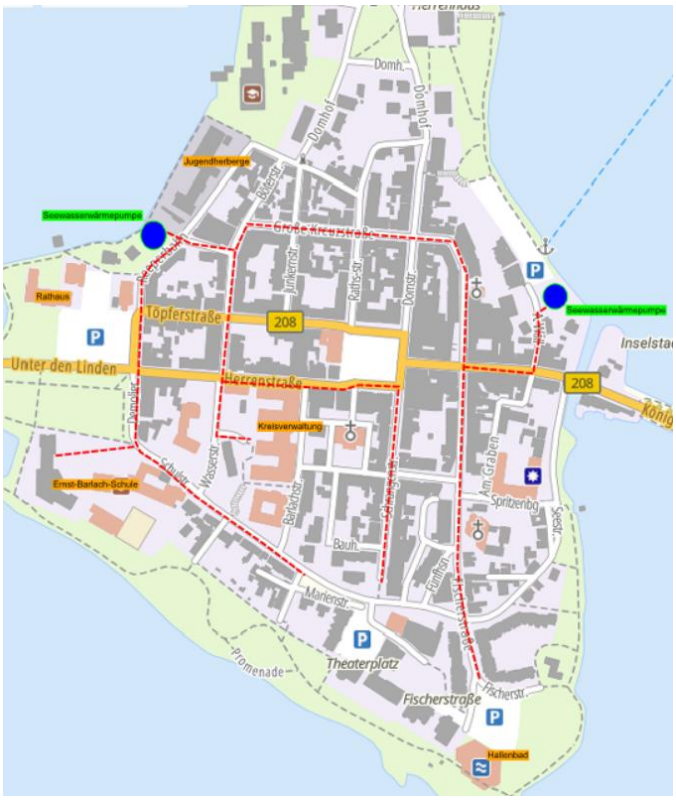


Abbildung 25: Kartografische Darstellung Untersuchungsgebiet, potenzielle Ankerkunden und Energiequellen[19]

Hierzu wurde ein Seemodell (s. Abbildungen 26, Beispielhaft für den favorisierten Standort) aufgebaut und anhand von gemessenen Seewassertemperaturen überprüft. Das Modell bildet die saisonale Schichtung im Ratzeburger See und im Domsee ab.

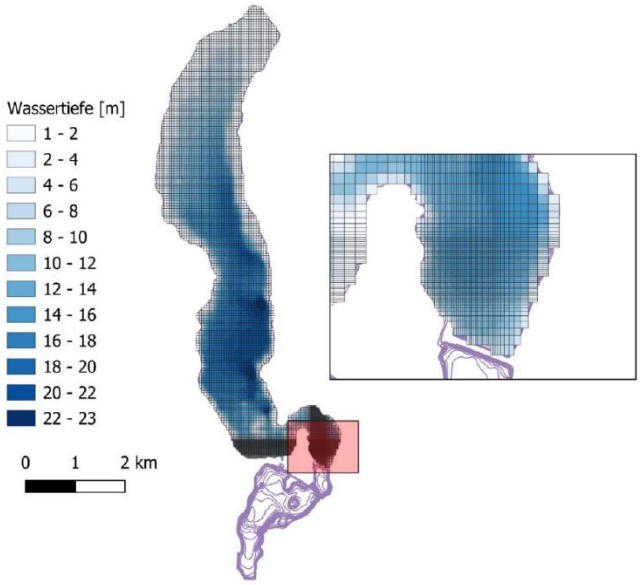


Abbildung 26: Seemodell Ratzeburger See / Domsee, Standort 2 (Machbarkeitsstudie Ingenieurgesellschaft Kobus und Partner GmbH)

[19] Projektskizze Machbarkeitsstudie Aquathermie - VS

Eine geplante Nutzung der Seen als Wärmequelle bedarf der Genehmigung durch die Wasserwirtschaftsbehörde. Zusätzlich müssen Abstimmungen mit der Naturschutzbehörde, dem Landesamt für Umwelt, der Fischereibehörde, dem Archäologischen Landesamt, dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt des Bundes und der Elbe-Nordsee, dem Fachdienst Abfall und Bodenschutz und ggf. dem Bauordnungsamt und der Denkmalschutzbehörde durchgeführt werden. Daraus ergeben sich die Genehmigungspflichten- und Voraussetzungen.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **270 GWh/a** ebenfalls eine große Ressource dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie naturschutzrechtliche Belange, z.B. handelt es sich bei dem Streifen der die zwei Potenzialflächen im südwestlichen Bereich des Projektgebiets trennt um ein Biotopverbundsystem[20], und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt. Eine Lösung könnte hier die kombinierte Nutzung durch Photovoltaisch-Thermische Sonnenkollektoren (PVT) darstellen. Diese Technologie wurde im Rahmen des kommunalen Wärmeplans nicht näher geprüft. Eine Übersicht über mögliche Solarthermie Freiflächen ist in Abbildung 27 abgebildet.

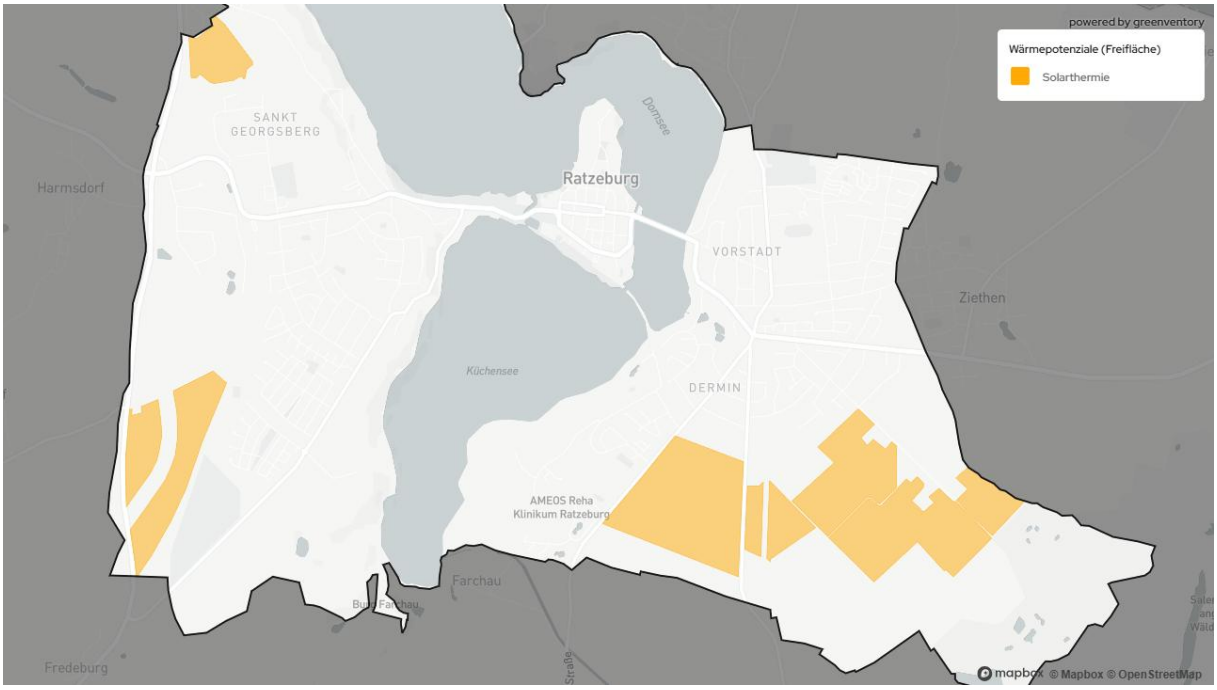


Abbildung 27: Übersicht über mögliche Solarthermieflächen

[20] Biotopverbundsystem (Kulpiner Bek und Einhauser Tunneltal) https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste?lang=de&topic=thallgemein&bgLayer=sgx_geodatenzentrum_de_de_basemapde_web_raster_grau_DE_EPSG_25832_ADV&E=617031.47&N=5951171.97&zoom=9&layers_visibility=5fad156c6023c83389dc3307ad0ce733&layers=6f2a3d92eb7bec41bad13ba70852e975

Bei der **Solarthermie auf Dachflächen** wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf **74,2 GWh/a** und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden. Ansätze hierfür können Überlegungen zur Statik (Solarthermie ist meist schwerer als PV), universelle Nutzbarkeit von Strom, Leistung oder Ertrag pro Fläche sein.

Wie bei den Strompotenzialen zu den Dachsolaranlagen sei auch bei den Solarthermie Dachanlagen gesagt, dass es besondere Anforderungen an die nach Denkmalschutz besonders schützenswerten Gebäude gibt.

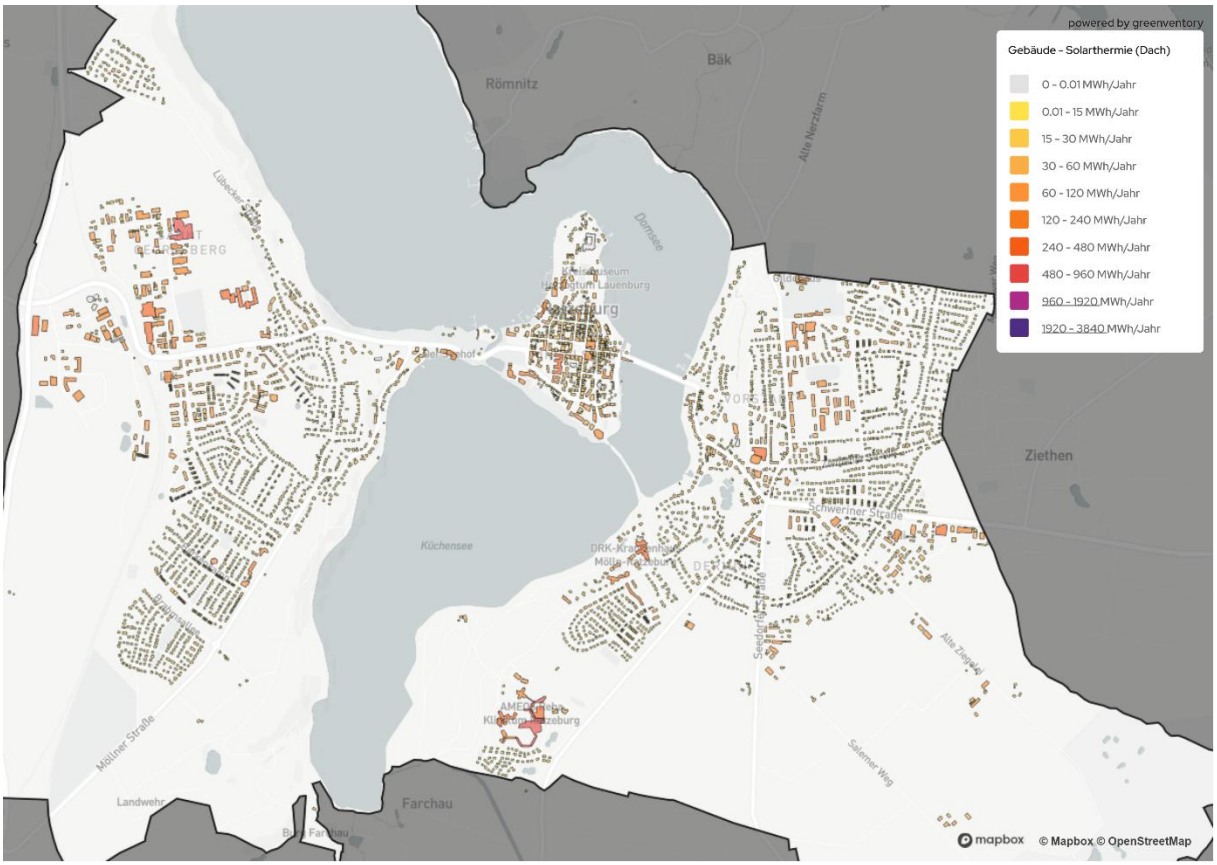


Abbildung 28: Potenziale Solarthermie-Dachanlagen

Um die Solarthermiepotenziale bestmöglich zu nutzen, werden saisonale Wärmespeicher benötigt, da die Wärme in den Anlagen hauptsächlich in den wärmeren Monaten produziert, aber nicht genutzt wird. Saisonale Wärmespeicher sind zentrale Bausteine für eine klimaneutrale Wärmeversorgung, da sie überschüssige Wärme aus dem Sommer (z. B. Solarthermie oder industrielle Abwärme) für den Winter speichern können. Technisch können beispielsweise große Erdbeckenspeicher genutzt werden. Ihre Bedeutung wächst mit dem Ausbau erneuerbarer Energien, da sie Versorgungssicherheit und Netzstabilität erhöhen. Besonders in Quartierslösungen oder Fernwärmenetzen ermöglichen sie eine effiziente Nutzung saisonaler Energieüberschüsse. Die größten Herausforderungen liegen in den hohen Investitionskosten, dem Platzbedarf und der langfristigen Planung.

Dennoch bieten sie enormes Potenzial zur Dekarbonisierung des Wärmesektors – insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen und Solarthermie.

Wärmepumpen sind eine etablierte und energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Das **Potenzial der Luftwärmepumpe (119,4 GWh/a)** ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser groß und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Das **thermische Biomassepotenzial beträgt 8,3 GWh/a** und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Knickholz und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

Das **Potenzial zur Wärmeerzeugung aus Abwasser** wird in ersten überschlägigen Berechnungen auf ca. **3,6 GWh/Jahr** geschätzt. Hier sollte eine weitere Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, sofern es angestrebt wird, dieses Potenzial zu erschließen.

Das zentrale Klärwerk der Stadt Ratzeburg liegt außerhalb des Projektgebiets und konnte somit nicht für die Abwasserwärmebetrachtung herangezogen werden.

Für die Evaluierung der Nutzung von **industrieller Abwärme** wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Im Projektgebiet konnte ein Abwärmepotenzial von **2,4 GWh/a** identifiziert werden.

Für mögliche Abwärmepotenziale ist ein wichtiger Aspekt 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 müssen.

Im Rahmen der Flächenbewertung sind mögliche Flächen für Langzeitwärmespeicher an 3 ehemaligen bzw. aktuell bewirtschafteten Kieskuhlen im Osten der Stadt identifiziert worden.

4.5. Potenziale für eine lokale Wasserstofferzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom zur Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung wie in Kapitel 3.7.1 (Gasnetz) beschrieben nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen einer Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

4.6. Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen aller Gebäude eine Gesamtreduktion um bis zu **70,32 GWh** bzw. 45,6 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Bei der Berechnung des Sanierungspotenzials wurde eine Sanierungsrate von 1 % festgelegt Eine Sanierungsrate von 1 % auf den KfW-Effizienzhausstandard 55

bedeutet, dass jährlich 1 % des gesamten Gebäudebestands energetisch so saniert wird, dass die Gebäude danach den Anforderungen des KfW-55-Standards entsprechen. Dieser Standard sieht vor, dass ein Gebäude nur 55 % der Energie eines vergleichbaren Neubaus nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) benötigt. Eine solche Sanierungsrate ist vergleichsweise niedrig und würde bedeuten, dass eine vollständige energetische Erneuerung des Bestands mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen könnte, insbesondere wenn Fördermittel und Fachkräfte begrenzt sind. Dennoch kann sie ein realistischer Ausgangspunkt für langfristige Planungen sein. In der Wärmeplanung ist diese Rate wichtig, um zukünftige Wärmebedarfe und Einsparpotenziale verlässlich abschätzen zu können.

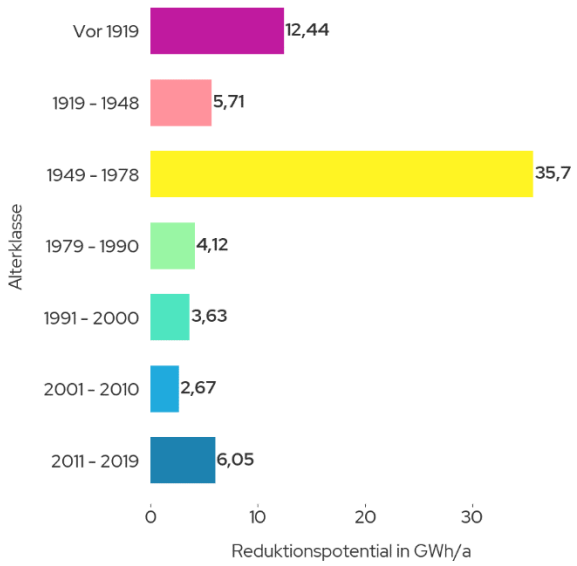


Abbildung 29: Reduktionspotenzial der Bestandsgebäude nach Altersklasse

Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (s. Abbildung 29. Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung großes Potenzial. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden. Das Sanierungspotenzial ist in Abbildung 30 zusätzlich kartografisch dargestellt und zeigt in welchen Bereich eine Sanierung sinnvoll wäre.

Wie schon bei den PV- und Solarthermie Dachanlagen ist auch bei der Sanierung in manchen Fällen eine Abstimmung mit dem Denkmalschutz notwendig, sofern die zu sanierenden Gebäude unter Denkmalschutz fallen. Dies ist wahrscheinlich auf der Insel besonders relevant.

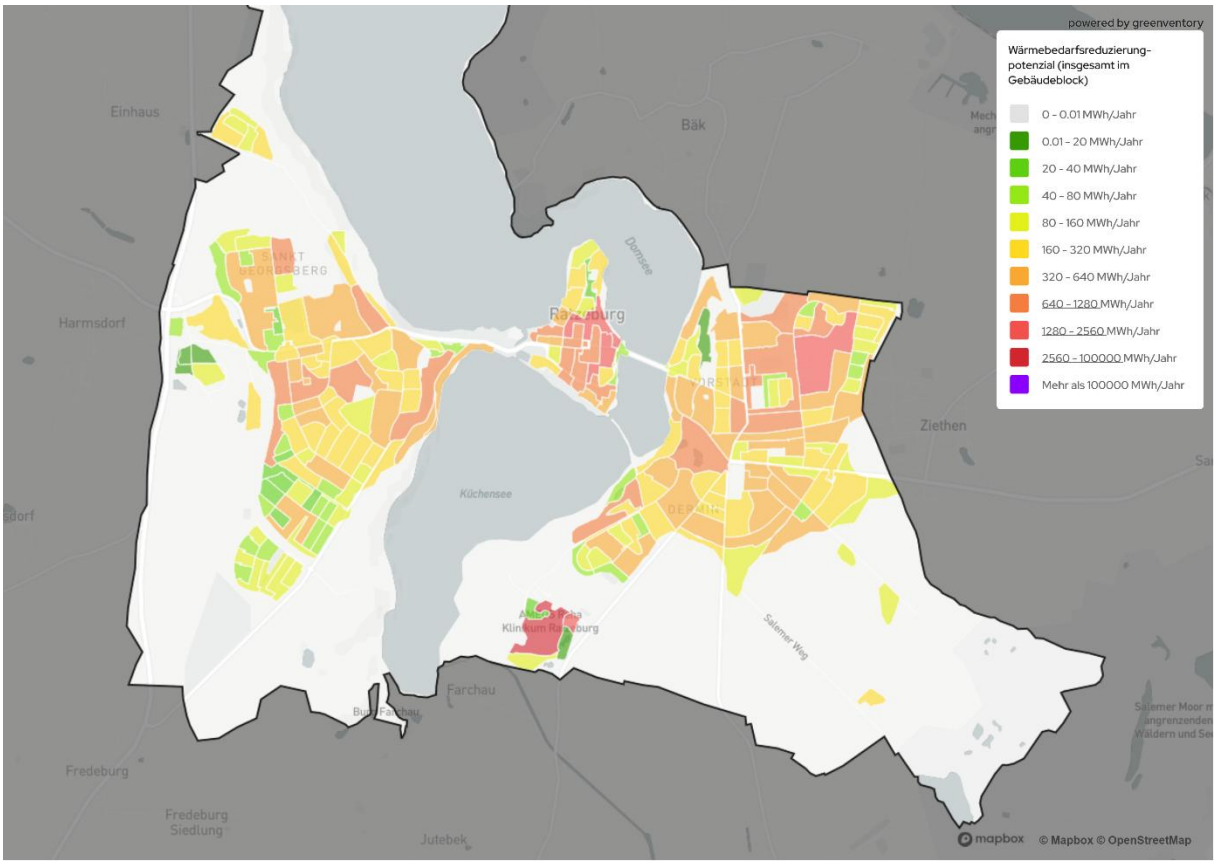


Abbildung 30: Sanierungspotenzial nach Gebäudeblock

4.7. Zusammenfassung und Fazit Potenzialanalyse

Die Untersuchung der Potenziale für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung sowie die Möglichkeiten zur Senkung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen zeigen für Ratzeburg vielversprechende Perspektiven für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Die verfügbaren Ressourcen zur Energie- und Wärmeerzeugung sind innerhalb des Projektgebiets räumlich unterschiedlich verteilt, was eine standortbezogene und technologieoffene Planung erforderlich macht. Die Analyse verdeutlicht, dass durch die gezielte Nutzung lokaler Potenziale – etwa Geothermie, Seethermie oder Dachflächen für Solarenergie – sowie durch die Verbesserung der Energieeffizienz bestehender Gebäude ein wesentlicher Beitrag zur Dekarbonisierung des Wärmesektors geleistet werden kann.

Im Bereich der Stromerzeugung drückt sich dies besonders bei den Photovoltaik-Potenzialen aus. Die Potenziale für Freiflächenanlagen liegen außerhalb des Stadtgebiets und der Wohngebiete, wobei die räumliche Verteilung für die Aufdachanlagen innerhalb des Stadtzentrums und der Wohngebiete zeigt. Die Stromerzeugung aus Windenergie ist für Ratzeburg aus heutiger Sicht nicht sinnvoll umsetzbar, ähnliches gilt für die Stromerzeugung aus Biomasse.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächen-Potenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten. Bei den Dachflächen sollten vor allem die Dächer auf der Insel hinsichtlich des Denkmalschutzes geprüft werden.

Auch bei den Potenzialen zur nachhaltigen Wärmeerzeugung sind die räumlichen Unterschiede zwischen Stadtrand und -zentrum zu beobachten. In Ratzeburg dominieren die Potenziale der

oberflächennahen Geothermie, Seewasserwärme und in lockerer bebauten Quartieren Erdwärmekollektoren. Auf der Insel stellt die Nutzung der Seewasserwärme ein großes bereits in einer Machbarkeitsstudie untersuchtes Potenzial dar.

An den Stadträndern sind Solar-Kollektorfelder und große Erdwärme-Kollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts potenziell möglich. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und vor allem neue Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Die Erschließung dieser Potenziale sollte bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung untersucht werden.

Zusätzlich zu den erneuerbaren Strom- und Wärmepotenzialen ist das Sanierungspotenzial nicht zu vernachlässigen. Auf der Insel stellt dies aufgrund der Dichte an älteren bis hin zu historischen Gebäuden, ein besonderes Potenzial dar.

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

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

5. Eignungsgebiete für Wärmenetze

Dieses Kapitel befasst sich mit der Identifikation und Bewertung von Gebieten innerhalb der Gemeinde, die sich voraussichtlich für den Aufbau eines Wärmenetzes eignen. Durch die Analyse von Faktoren wie geologische Gegebenheiten, vorhandene Infrastruktur, Bebauungsdichte und Energiebedarf können spezifische Gebiete ausgewiesen werden, die für den Einsatz erneuerbarer Energien oder effizienter Wärmeversorgungssysteme besonders geeignet sind. Im Projektteam wurde festgelegt, dass kein Anschluss- und Benutzungszwang für zukünftige Eignungsgebiete festgelegt werden soll. Eine Fernwärmeversorgung soll eine klimaschonende und kostengünstige Alternative darstellen.

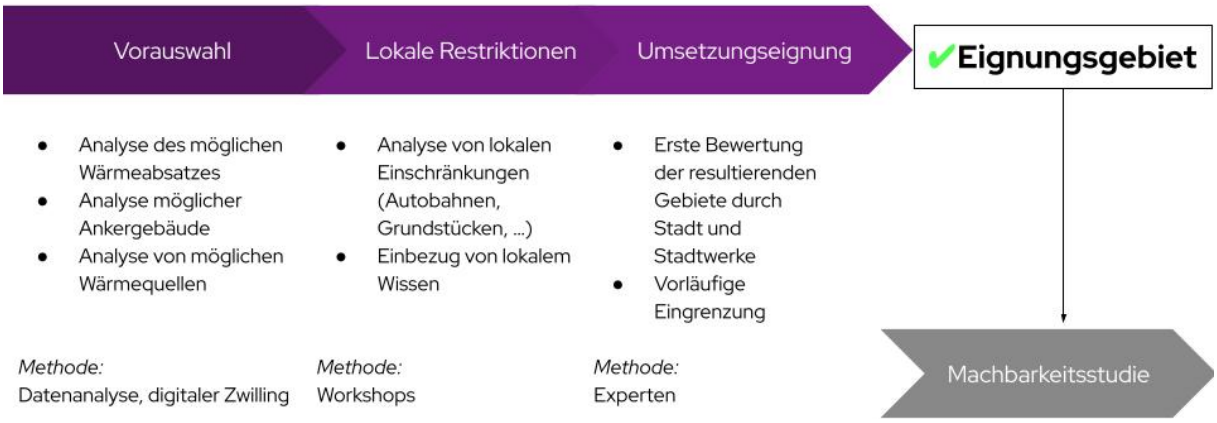


Abbildung 31: Vorgehen bei der Identifizierung eines Eignungsgebiets

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

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung (Wärmeliniendichte > 3.000 kWh/m pro Jahr) charakterisiert wird. Für die Akzeptanz der Kunden am Fernwärmenetz sind geringe Wärmegestehungskosten entscheidend. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind. (s. Abbildung 32 blau markiert)

Einzelversorgungsgebiete

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

Wichtig ist hier anzumerken, dass ein größerer Anbieter im Bereich Wärmepumpencontracting während der Anfertigung dieser KWP einen großangelegten Ausbau von Wärmepumpen gestartet hat. Teilweise sind die Erkenntnisse aus diesem Wärmepumpenaufbau mit in die Planungen der KWP eingeflossen.

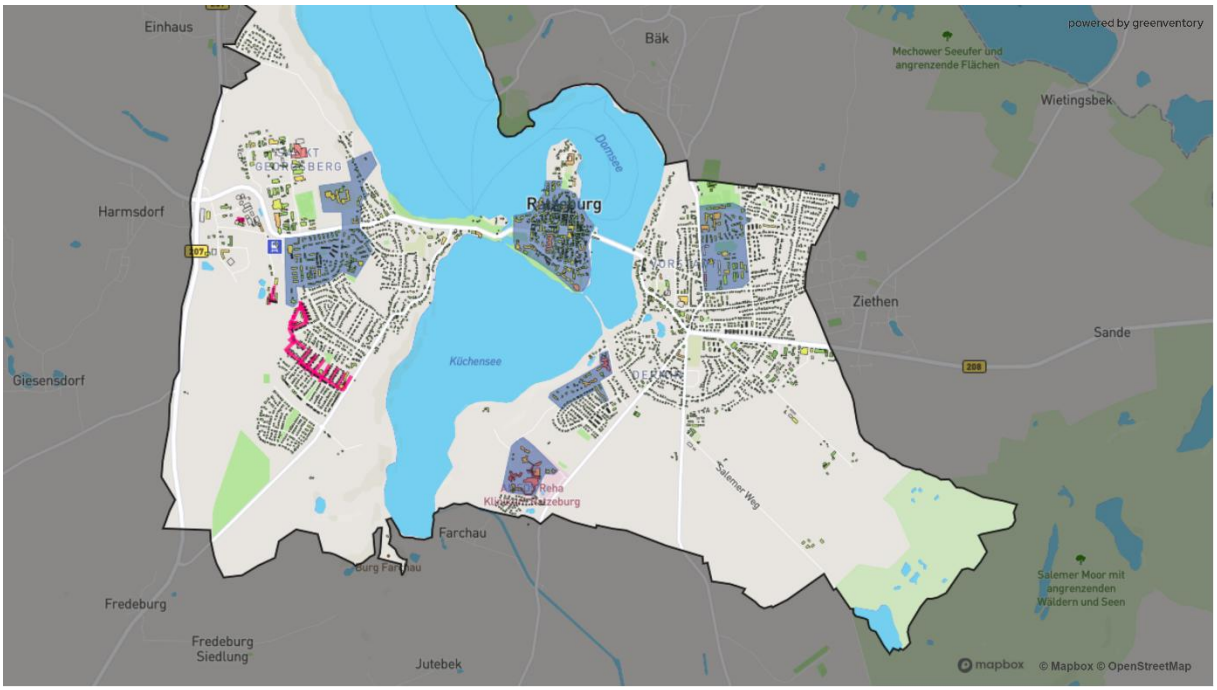


Abbildung 32: Wärmenetzeignungsgebiete im Projektgebiet

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

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten Eignungsgebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. Parallel zur KWP wurde für eins der vorgeschlagenen Eignungsgebiete bereits mit den Ausbauplanungen begonnen.

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

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

Das bedeutet, wenn die Stadtvertretung der Stadt Ratzeburg beschließt, vor 2028 Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese zu veröffentlichen, gilt die 65 %-EE-Pflicht für neue Heizsysteme in Bestandsgebäuden einen Monat nach Veröffentlichung.

5.2. Abschätzung der zu erwartenden Wärmevollkosten

Für die erarbeiteten Wärmenetz-Eignungsgebiete wurden Wärmevollkosten für den Wärmebezug aus den potenziellen Wärmenetzen abgeschätzt. Diese sollen eine erste Orientierung für potenzielle zukünftige Wärmenetzbetreiber sowie für Bürgerinnen und Bürger bieten. Es ist zu betonen, dass die Abschätzung der Vollkosten lediglich auf dem Arbeitsstand und der Flughöhe der Wärmeplanung erfolgte. Eine präzisere Berechnung der zu erwartenden Vollkosten erfolgt im Rahmen der Machbarkeitsstudien oder Transformationsplanungen. Folgendes Vorgehen wurde zur Abschätzung der Wärmevollkosten in den Wärmenetz-Eignungsgebieten angewandt:

- Erzeugung von möglichen Trassenverläufen der Wärmenetze für eine Abschätzung der Gesamt-Trassenlängen. Die Trassenverläufe orientieren sich entlang der Straßenachsen in den Wärmenetz-Eignungsgebieten.
- Anwendung der Anschlussquote von 70 % zur Ermittlung des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs der potenziell angeschlossenen Gebäude. Den verbleibenden 30 % der Gebäude werden dezentrale Heizsysteme zugewiesen.
- Berechnung der Netzinvestitionskosten anhand der Gesamt-Trassenlänge und der Anzahl der Hausanschlüsse. Es werden 2.000 € pro Meter Hauptleitung angenommen. Für jeden Hausanschluss werden pro Meter Hausanschlussleitung 1.650 € veranschlagt.
- Für die Betriebskosten werden jährlich 1-2 % der Netzinvestitionskosten angenommen und mit einem Zinssatz von 4-5 % über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren diskontiert.
- Für den Erhalt der Preisspannen der Wärmevollkosten werden unter Einbezug der Netzinvestitionskosten und der Betriebskosten verschiedene Varianten der Netzeinspeisekosten pro Megawattstunde erzeugt. Diese enthalten die Investitionskosten für Heizzentralen sowie die Energiekosten. Für die Abschätzung der Preisspannen wurden in den Eignungsgebieten die resultierenden Wärmevollkosten zwischen 100 und 220 €/MWh angegeben.

5.3. Prozess zur Identifikation der Eignungsgebiete

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

- Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude oder Großverbraucher, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze wurden einbezogen.
- Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete 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.
- Umsetzungseignung: Im letzten Schritt wurden die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse unterzogen und eingegrenzt. Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 32 blau

eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung: Mittels Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für Eignungsgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass 30 bis maximal 40 % der Heizlast des Versorgungsgebiet mittels einer Grundlast Technologie erzeugt werden. Es wird angenommen, dass die Grundlast mit 6.000 Volllaststunden in Betrieb ist. Die Spitzenlast deckt die Energiemenge, die an den kältesten Tagen oder zu Stoßzeiten benötigt wird. Diese wird in der Praxis mit einer Technologie, die gut regelbar ist, realisiert (bspw. Pelletheizungen oder Biogaskessel).

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

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

5.4. Eignungsgebiet 1 – Insel

Abbildung 33: Wärmenetzeignungsgebiet Insel

Das Eignungsgebiet Insel umfasst den Großteil der Gebäude auf der Insel in Ratzeburg. Es wurden einige Gebäude z.B. das Kreismuseum und der Dom zu Ratzeburg durch die Mitglieder der Projektgruppe ausgeklammert. Insgesamt befinden sich in diesem Eignungsgebiet 434 betrachtete Gebäude, mit einem aktuellen Wärmebedarf von 22,45 GWh/Jahr. Im Basisjahr 2023 betrugen die CO_2-Emissionen der Wärmeerzeugung 4.768 tCO_2/Jahr. Die Heizungen im Eignungsgebiet sind durchschnittlich 17 Jahre alt.

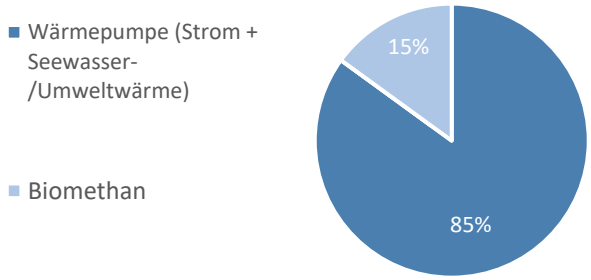


Abbildung 34: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Eignungsgebiet Insel

Ankerkunden sind das Kreishaus, das ehemalige Gebäude der Kreissparkasse, die Ernst-Barlach-Schule und das Schwimmbad Aqua Siwa im südlichen Teil des Eignungsgebiets. Insgesamt befinden sich viele öffentliche Liegenschaften auf der Insel. Im Endausbau hätte das Wärmenetz eine Länge von 4.500 Metern mit 259 Fernwärmehausanschlüssen. Die Gesamtwärmekosten für die an das Wärmenetz angeschlossenen Gebäude liegen voraussichtlich bei ca. 0,13 - 0,17 €/kWh.

Nutzbare Potenziale sind eine Großwärmepumpe am Standort Domsee und ein möglicher mit Biomethan betriebener Spitzenlastkessel im Gebäude des Kreises Herzogtum Lauenburg. Die Seewasserwärmepumpe wäre in der Lage im Zieljahr 85 % der benötigten Wärmeenergie zu liefern. An Tagen mit besonders niedrigen Seetemperaturen und hohen Wärmeleistungen sowie bei Anlagenstörungen würden die Spitzenlastkessel die Versorgung unterstützen. Aufgrund der Dichte an historischen und älteren Gebäuden ist das Sanierungspotenzial in diesem Gebiet besonders hoch.

Im Zieljahr 2040 beträgt der Gesamtwärmebedarf ca. 14,55 GWh/Jahr und die CO_2 Emissionen 405 tCO_2 (Wärme).

Verknüpfte Maßnahme: 1, 5

5.5. Eignungsgebiet 2 – Vorstadt

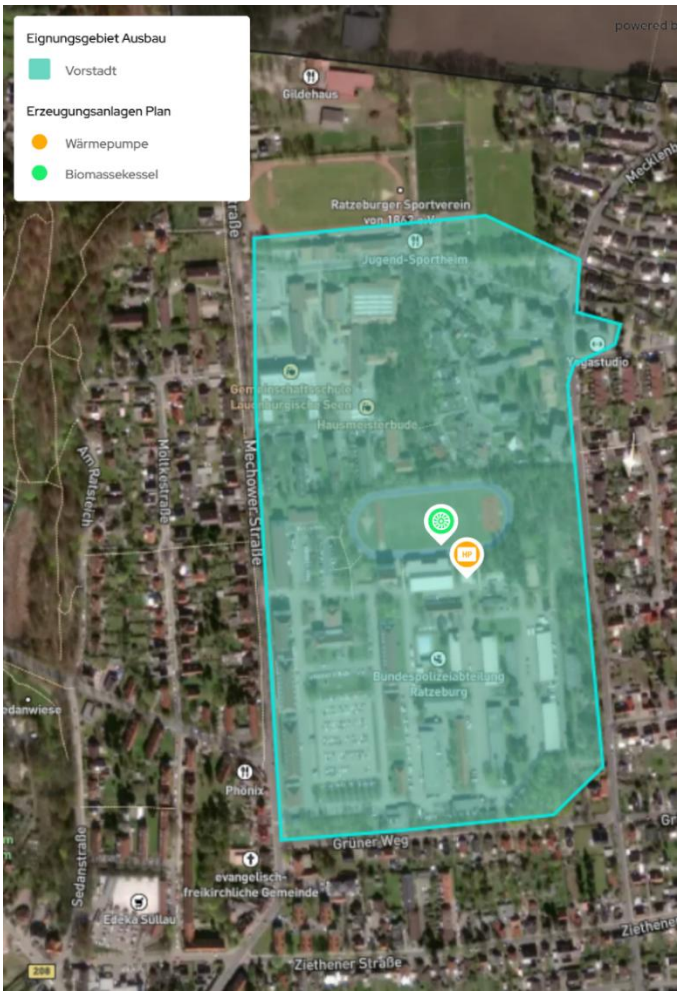


Abbildung 35: Wärmenetzeignungsgebiet Vorstadt

Über eine gemeinsame regenerative Versorgung der Bundespolizeidirektion und der Vorstadtschule könnte in einer Machbarkeitsstudie geprüft werden, wie dieses Eignungsgebiet zukünftig klimaschonend versorgt wird. Dabei sollte der Fokus des Netzausbaus auf diesen zwei Großverbrauchern liegen und von dort aus erweitert werden. Vorteilhaft ist zudem, dass die gesamte Liegenschaft der Bundespolizei über eine zentrale Heizzentrale versorgt wird. Die Gebäude der Vorstadtschule und die Riemannhalle werden ebenfalls zentral mit Wärme versorgt. Somit könnten zwei Großverbraucher ohne großen Ausbau eines Wärmenetzes über eine erneuerbare Heizanlage miteinander verbunden werden. Umliegend zum Eignungsgebiet gibt es noch einige Mehrfamilienhäuser die ggf. mit an das Netz angeschlossen werden könnten. Hier ist zu beachten, ob die Mehrfamilienhäuser nicht bereits vorab über einen Wärmepumpencontractor versorgt werden. Neben den innerhalb dieses Eignungsgebiets möglichen Wärmeerzeugern könnte zukünftig überlegt werden, eine in ca. zwei Kilometer Luftlinie entfernte Biogasanlage außerhalb des Projektgebiets als zusätzliche Wärmequelle zu nutzen.

Im Eignungsgebiet befinden sich 75 Gebäude mit einem Ausgangswärmebedarf von 8,2 GWh und CO_2 Emissionen von 2.293 tCO_2 (Wärme) pro Jahr. Die Heizungsanlagen sind im Durchschnitt 23 Jahre alt.

Mit 70 % Anschlussquote hätte ein Wärmenetz im Endausbau eine Länge von 2.000 Metern mit 55 Fernwärmeübergabestation. In diesem Eignungsgebiet wurde ein Erzeugungsmix aus Wärmepumpe (Luft-Wasser) und Biomasseheizung (Holzhackschnitzel oder Pallet) ausgewählt.

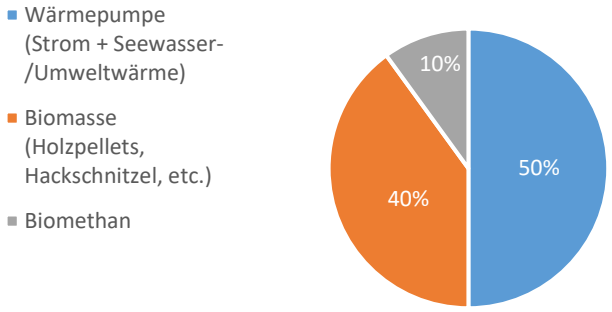


Abbildung 36: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Eignungsgebiet Vorstadt

Es wird davon ausgegangen, dass die Wärmegestehungskosten für die an das Netz angeschlossenen Gebäude bei ungefähr 0,16 €/kWh liegen würden. Bei dieser Betrachtung ist eine Betriebskostenförderung der Wärmepumpe nicht einkalkuliert.

Im Jahr 2040 liegt der gesamte Wärmebedarf bei rund 5,9 GWh pro Jahr, während die wärmebedingten CO_2-Emissionen etwa 405 Tonnen betragen.

Verknüpfte Maßnahmen: 4,5

5.6. Eignungsgebiet 3 – St. Georgsberg

Abbildung 37: Wärmenetzeignungsgebiet St. Georgsberg

Dieses Eignungsgebiet im westlichen Teil von Ratzeburg erstreckt sich vom Bestandsnetz Dreiangel bis zum Ratzeburger See.

Innerhalb dieses Gebiets gibt es diverse Mehrfamilienhäuser, das Finanzamt und Schulgebäude. Im Eignungsgebiet stehen 223 Gebäude mit einem Ausgangswärmebedarf von 9,7 GWh pro Jahr und jährlichen CO_2-Emissionen von 2.647 Tonnen (Wärme). Das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen beträgt 19 Jahre. Im Zieljahr reduzieren sich der Wärmebedarf um 2,1 GWh auf 7,6 GWh und die CO_2-Emissionen um 2.463 tCO_2 (Wärme) auf 184 tCO_2 (Wärme).

Der Ausbau des bereits in diesem Kapitel genannten Wärmepumpen-Contracting-Anbieters ist in diesem Gebiet insbesondere im Segment der Mehrfamilienhäuser stark ausgeprägt. Wenn es zu einem Ausbau der Fernwärme in diesem Bereich kommen soll, muss trotz des Wärmepumpenausbaus eine hohe Anschlussquote erreicht werden. Ein Wärmenetz im Endausbau inkl. Hausanschlüsse hätte eine Länge von 4.600 Metern. Bei 70 % Anschlussqoute wären 149 Gebäude über das Wärmenetz versorgt.

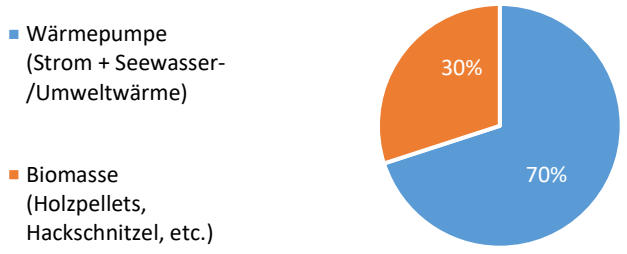


Abbildung 38: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Eignungsgebiet St. Georgsberg

Im Eignungsgebiet St. Georgsberg könnte durch eine Machbarkeitsstudie für Aquathermie geprüft werden, ob der Ratzeburger See auch an dieser Stelle für die Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Dadurch könnte durch die gut gelegene Erzeugungsanlage ein Wärmenetz vom See aus aufgebaut werden. Der Standort am alten Klärwerk bietet zudem die Möglichkeit der Abwasserwärmenutzung. Im südlichen Teil des Eignungsgebiets befindet sich das vorhandene Wärmenetz Dreiangel, welches dadurch ausgebaut werden könnte. Diese zwei Netze könnten dann verbunden werden.

Der Wärmebedarf im Eignungsgebiet könnte zu einem großen Teil durch zentrale Wärmepumpen (Seewasser und Abwasser) gedeckt werden. Zur Deckung der Wärmebedarfsspitzen wären Biomasse oder Biogas geeignet. Wobei der Standort am Alten Klärwerk oder am BHKW Dreiangel Platz zur Lagerung von Biomasse bietet.

Der Gesamtwärmepreis für die an das Wärmenetz angeschlossenen Gebäude werden bei voraussichtlich 0,18 - 0,22 €/kWh liegen.

Verknüpfte Maßnahmen: 2, 5

5.7. Eignungsgebiet 4 – DRK-Krankenhaus

Abbildung 39: Quartier DRK Krankenhaus

Das Gebiet ist südöstlich von Ratzeburg nahe dem Küchensee gelegen. In diesem Gebiet befindet sich das DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg, ein Kinderhaus, Mehrfamilienhäuser und Gebäude mit betreutem Wohnen. Die Vormachbarkeitsstudie zur thermischen Nutzung der Ratzeburger Seen hat dem Küchensee kein sinnvoll nutzbares Potenzial zugesprochen, entsprechend muss eine andere Wärmequelle gefunden werden.

Im Eignungsgebiet befinden sich 41 Gebäude mit einem Ausgangswärmebedarf von 4,47 GWh pro Jahr und jährlichen CO_2-Emissionen von 1.097 Tonnen (Wärme). Die Heizungsanlagen weisen ein durchschnittliches Alter von 16 Jahren auf. Bis zum Zieljahr sinkt der Wärmebedarf um 1 GWh auf 3,47 GWh, während die CO_2-Emissionen von 1.097 Tonnen auf 85 Tonnen (Wärme) und damit um 1.012 Tonnen zurückgehen. Das durchschnittliche Heizungsalter beträgt im Eignungsgebiet „DRK-Krankenhaus“ 16 Jahre. Das Eignungsgebiet hat eine Trassenlänge von 1.300 Metern inkl. Hausanschlüssen. Bei einer Anschlussquote von 70 % verfügt das Eignungsgebiet über 29 Hausanschlüsse. Bei einer gemeinsamen Nutzung von Solarthermie auf der dem Eignungsgebiet nahegelegenen Fläche kommen zusätzlich ca. 900 Meter Anschlussleitung hinzu.

Es bietet sich wahrscheinlich eine gemeinsame Wärmeversorgung mit dem AMEOS Reha Klinikum an. (s. Eignungsgebiet AMEOS) Über eine nahegelegene potenzielle Solarthermiefläche wäre eine Versorgung denkbar. Dies muss in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden.

Für die an das Wärmenetz angeschlossenen Gebäude wird der Gesamtwärmepreis voraussichtlich zwischen 0,10 und 0,14 €/kWh liegen.

Verknüpfte Maßnahmen: 3, 5

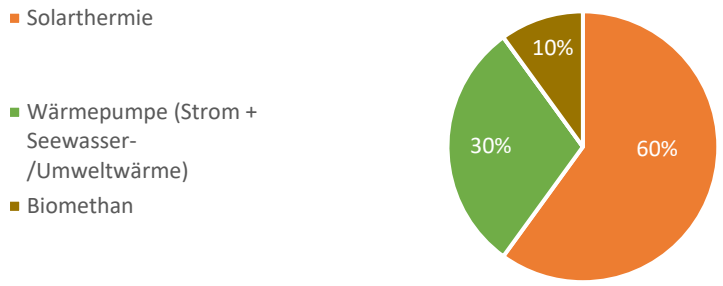


Abbildung 40: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Quartier AMEOS/DRK

Die Fernwärmezusammensetzung im Zieljahr könnte zu einem großen Anteil aus solarthermischer Energie in Kombination mit einem Erdbeckenspeicher bestehen. Um eine optimale Auskühlung des Speichers zu gewährleisten könnte der Speicher zudem mit Wärmepumpen weiter heruntergekühlt werden. Für Wärmebedarfsspitzen oder als Reserve könnte ein mit Biomethan betriebener Kessel zum Einsatz kommen.

5.8. Eignungsgebiet 5 –AMEOS

Abbildung 41: Quartier AMEOS

Dieses Eignungsgebiet befindet sich, wie das DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg, im südöstlichen Bereich von Ratzeburg nahe dem Küchensee. In diesem Gebiet befindet sich mit dem AMEOS Reha Klinikum in Ratzeburg und den dazugehörigen Gebäuden einer der größten Gasabnehmer im Projektgebiet.

Es sollte geprüft werden, ob eine gemeinsame Wärmeversorgung mit dem DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg möglich ist. Über eine nahegelegene potenzielle Solarthermiefläche wäre eine Versorgung denkbar. Dies muss in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden.

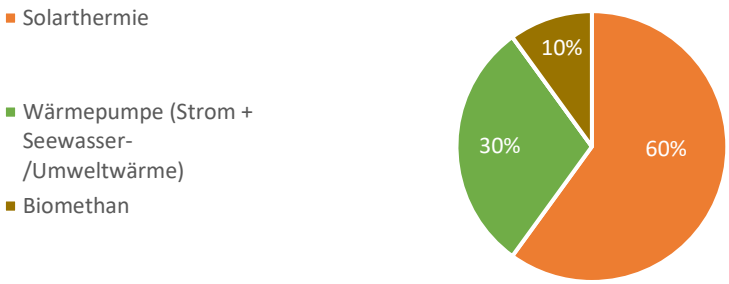


Abbildung 42: Mögliche Fernwärmezusammensetzung Quartier AMEOS / DRK

Das AMEOS Reha Klinikum verfügt bereits über ein internes Wärmenetz, welche die 13 im Eignungsgebiet befindlichen Gebäude miteinander verbindet. Somit besteht in diesem Bereich kein Bedarf eines Netzausbaus. Die Länge der Anbindung in Richtung der geeigneten Solarthermiefläche beträgt ca. 500 Meter.

Im Jahr 2023 betrug der Gesamtwärmebedarf 11,82 GWh und verursachte CO_2-Emissionen von rund 3.113 Tonnen (Wärme). Bis 2040 sinkt der Wärmebedarf auf 8,19 GWh jährlich, während die CO_2-Emissionen deutlich auf 204 Tonnen (Wärme) reduziert werden.

Der Fernwärmemix im Zieljahr ist analog zu dem Eignungsgebiet DRK, da davon ausgegangen wird, dass es wirtschaftlicher ist die Solarthermiefläche gemeinsam zu nutzen. Dies gilt ebenfalls für den Gesamtwärmepreis, welcher zwischen 0,10 und 0,14 €/kWh liegen würde.

Verknüpfte Maßnahme: 3,5

5.9. Zusammenfassung Eignungsgebiete

Zusammenfassend lassen sich fünf mögliche Eignungs- bzw. Prüfgebiete für eine Fernwärmeversorgung identifizieren. Eine kurze Übersicht über diese ist in Tabelle 7 zu finden. Bei diesen Gebieten wäre es aufgrund der aktuellen Wärmeliniendichte, stand heute, möglich ein Netz zu betreiben bzw. im Fall von St. Georgsberg bei Erschließung einer zusätzlichen Wärmequelle am Ratzeburger See das vorhandene Netz zu erweitern. Gebiete die nicht aufgelistet sind, sind als Einzelversorgungsgebiete zu sehen und nach heutigem Stand voraussichtlich nicht für den Betrieb eines Wärmenetzes geeignet. Dies ist in Abbildung 43 noch einmal verdeutlicht. Insgesamt reduziert sich der Wärmebedarf in diesen Gebieten aufgrund von Sanierungsmaßnahmen von 56,64 GWh/a um 14,31 GWh/a auf 42,33 GWh/a. Gleichzeitig könnten sich die CO_2-Emissionen durch die Erschließung von erneuerbaren Wärmepotenzialen innerhalb der Gebiete um ca. 93 % reduzieren lassen.

Eignungsgebiet	Anzahl Gebäude	Aktueller Wärmebedarf	Zukünftiger Wärmebedarf	Aktuelle CO_2 Emissionen	Zukünftige CO_2 Emissionen	Ø Wärmelinien-dichte
Insel	434	22,45 GWh/a	16,99 GWh/a	4.768 tCO_2/a	405 tCO_2/a	4.260 kWh/m
Vorstadt	75	8,2 GWh/a	6,0 GWh/a	2.293 tCO_2/a	146 tCO_2/a	3.670 kWh/m
St. Georgsberg	223	9,7 GWh/a	7,69 GWh/a	2.647 tCO_2/a	184 tCO_2/a	3.130 kWh/m
DRK-Krankenhaus	41	4,47 GWh/a	3,46 GWh/a	1.097 tCO_2/a	85 tCO_2/a	4.610 kWh/m
AMEOS	13	11,82 GWh/a	8,19 GWh/a	3.113 tCO_2/a	204 tCO_2/a	31.220 kWh/m

Tabelle 7: Übersicht Eignungsgebiete

Vor allem in den Gebieten außerhalb der Insel werden bei Mehrfamilienhäusern im Bereich der Wärmeversorgung bereits viele Wärmepumpen im Contracting installiert. Dieser Ausbau muss bei der Planung genau beobachtet werden.

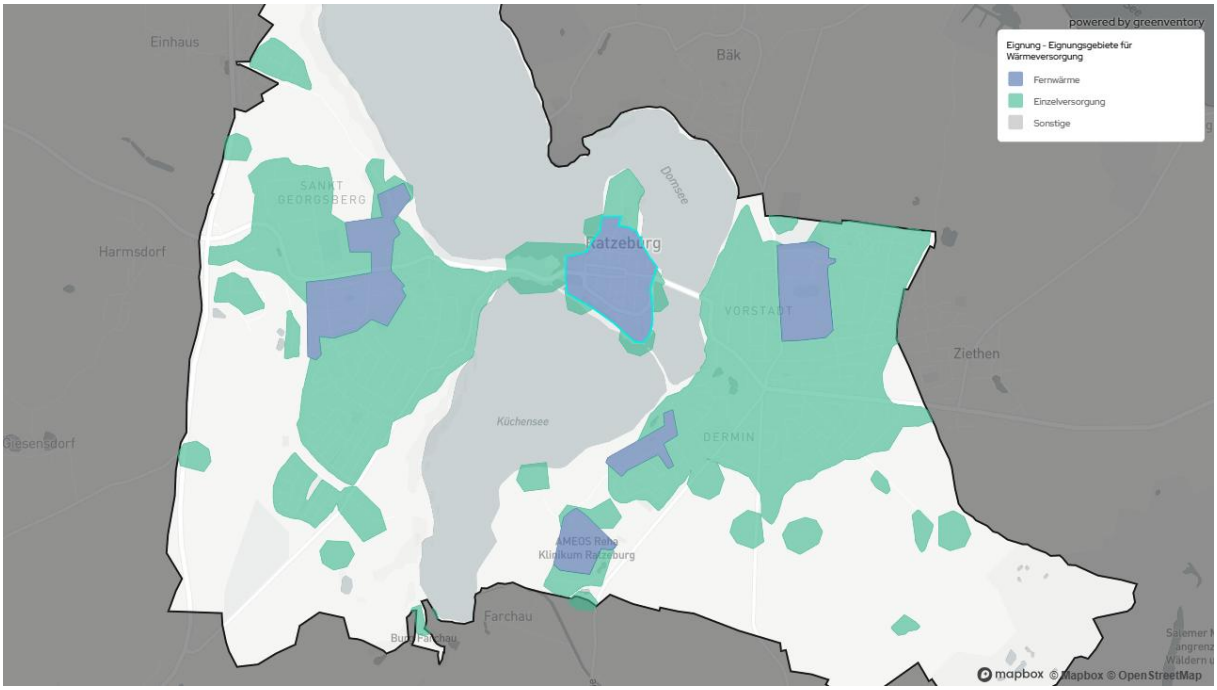


Abbildung 43: Übersicht Wärmenetzeignungsgebiet oder Einzelversorgungsgebiet

6. Zielszenario

Ein weiterer zentraler Bestandteil der KWP ist die Ermittlung eines Zielszenarios. Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2040, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.

Abbildung 44: Simulation des Zielszenarios

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

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wieviel Energie muss durch Sanierung der Gebäude eingespart werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

- Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
- Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze und für Einzelversorgung
- Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Das Zielszenario wird für das gesamte Projektgebiet (s. Kapitel 3.1) ermittelt. Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung und gebäudeindividuelle dezentrale Wärmeversorgung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte, der Flächenverfügbarkeit, der lokalen politischen Rahmenbedingungen, der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch, sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für regenerativ betriebene Wärmenetze.

6.1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 1 % auf den KfW 55 Standard (s. Kapitel 4.6) pro Jahr angenommen Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Gebäudetypen. Diese basieren auf den Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2012[21]). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 angepasst:

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

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden 1 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 45 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf – ausgehend vom Gesamtwärmebedarf 133 GWh/a. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 116 GWh, was einer Minderung um 13 % entspricht. Für das Zwischenjahr 2035 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 108 GWh beträgt, was einer Minderung um rund 19 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Zum Zieljahr 2040 kann eine Reduktion des Wärmebedarfs auf 104 GWh erreicht werden, das entspricht einer prozentualen Reduktion von 22 %.

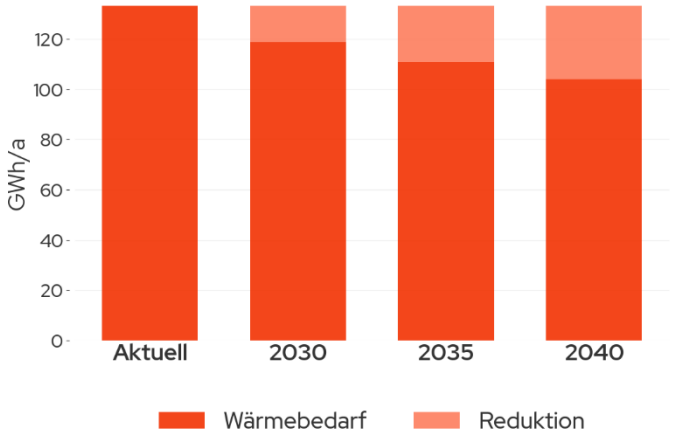


Abbildung 45: Wärmebedarfsreduktion bis zum Zieljahr

Das gesamte Sanierungspotenzial aller Gebäude, losgelöst von dem in diesem Wärmeplan betrachteten Zeitraum liegt bei 70,32 GWh (s. Kapitel 4.6). Somit könnten bei kontinuierlicher Sanierung ca. 41 % des gesamten Sanierungspotenzials erschlossen werden.

6.2. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. Zur Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugungstechnologie in den Gebäuden, wird für 70 % der Gebäude, die in einem

[21] „TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern https://www.iwu.de/index.php?id=205

Wärmenetzeignungsgebiet liegen, ein Anschluss an das Wärmenetz mittels einer Hausübergabestation angenommen. (Anschlussquote = 70 %)

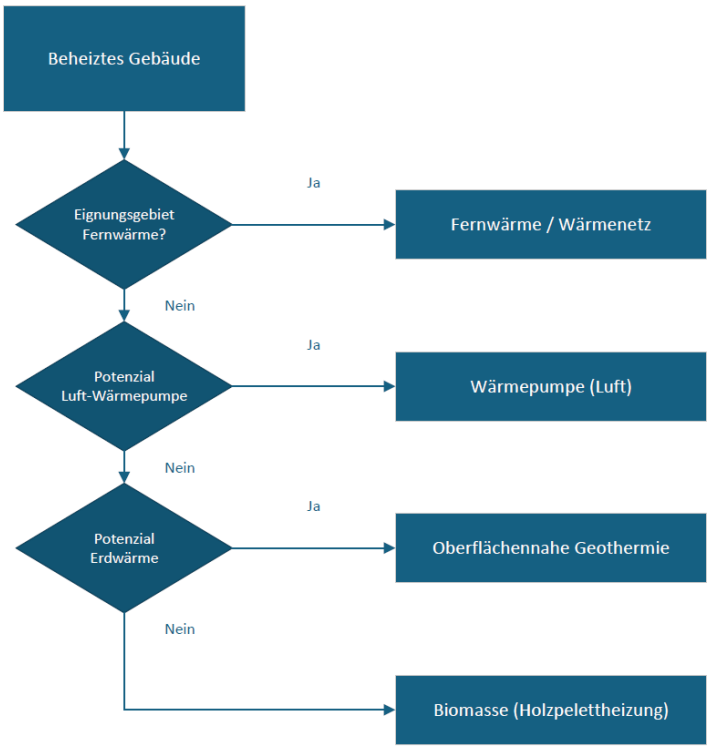


Abbildung 46: Schematische Darstellung der Auswahlkriterien der Heizungsart

Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. In Gebäuden mit Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe, wird diese zugrunde gelegt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet. Eine schematische Darstellung des Auswahlprozesses ist in Abbildung 46 zu sehen.

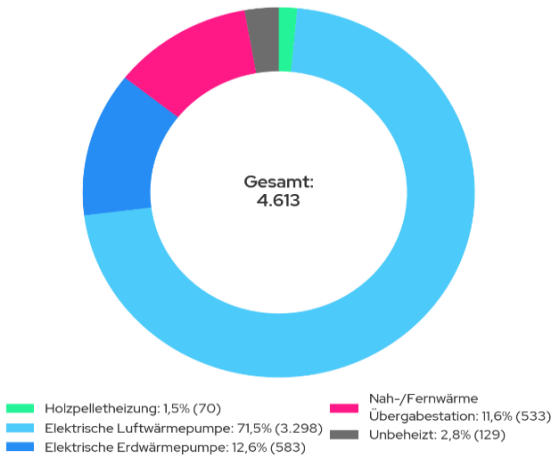


Abbildung 47: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 47 für das Jahr 2040 dargestellt. Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass mit 71,5 % der Haushalte der größte Anteil zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 3.298 entspricht. Das verdeutlicht noch einmal die Gebäudeverteilung und den darin enthaltenen großen Anteil an Wohngebäuden im Projektgebiet.

Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 12,6 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 583 Gebäuden entspricht. In diesem Szenario werden 11,6 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 1,5 % bzw. ca. 70 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 48 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch Biomasse und Strom, versorgt werden.

Abbildung 48: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 - Verteilung der Energieträger für Heizsysteme

6.3. Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

In der Simulation deren Ergebnisse in Kapitel 6.2 gezeigt wurden, ist herausgekommen, dass ca. 11,6 % der Gebäude in 2040 über Fernwärme versorgt werden könnten. In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie sich die Fernwärme im Zieljahr 2040 zusammensetzen könnte.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 49 dargestellt.

Zu einem Anteil von 20 % könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2040 durch Biomasse und Biomethan als Energieträger versorgt werden.

Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Oberflächengewässer, Luft, Abwasserwärme sowie Geothermie in ausgewählten Randlagen) und Strom nutzen, könnten zukünftig 63 % der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen. Dazu gehört zum großen Anteil die Wärmepumpe die die Insel mit Wärme versorgen soll.

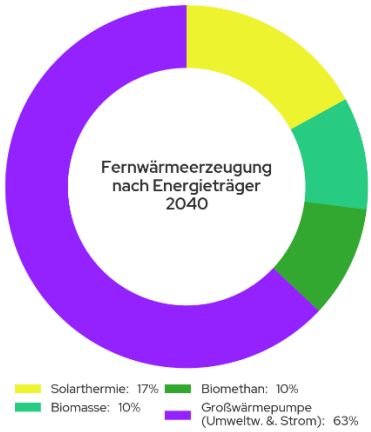


Abbildung 49: Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Ziel Jahr 2040

Des Weiteren trägt Solarthermie (17 %) zum Energiemix bei, diese ist in den Eignungsgebieten DRK-Krankenhaus und AMEOS präsent.

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

Ein mögliches Szenario mit verschiedenen Wärmeerzeugerstandorten im Projektgebiet Ratzeburg ist in Abbildung 50 zu sehen.

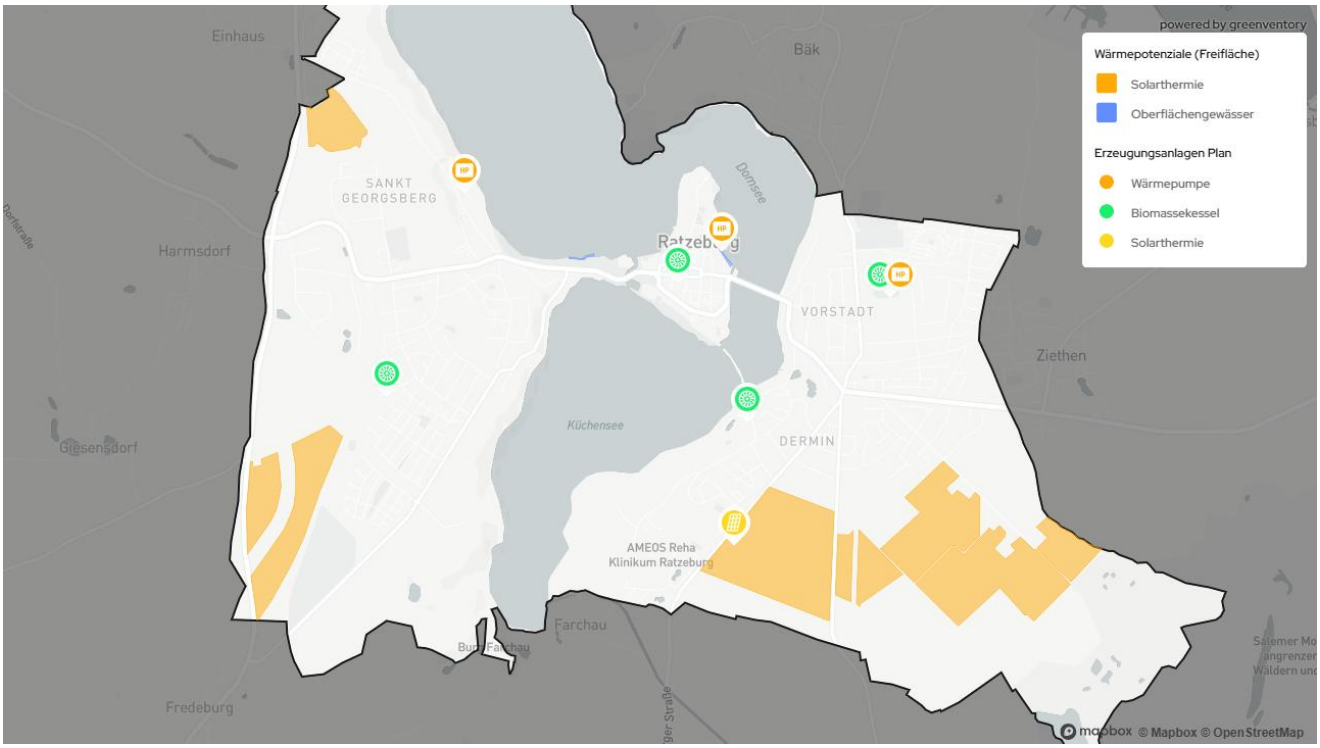


Abbildung 50: Mögliche Standorte Wärmeerzeuger (Solarthermie & Oberflächengewässer)

6.4. Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Die Entwicklung der eingesetzten Energieträger im Projektgebiet kann nur näherungsweise erfolgen. In der KWP werden keine technisch-wirtschaftlichen Detailkonzepte entwickelt, es handelt sich vielmehr um eine strategische Analyse, wie die klimaneutrale Energieversorgung bis zum Zieljahr umgesetzt werden kann. Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet (Kapitel 6.2) wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet.

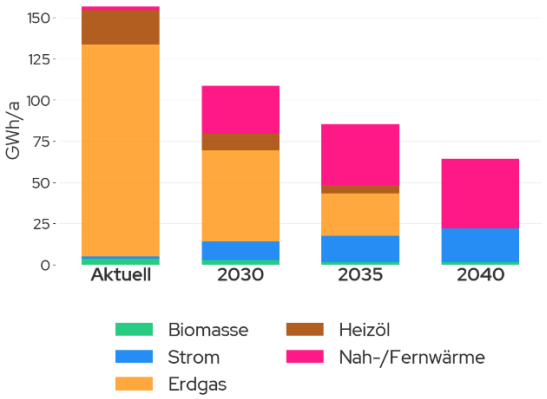


Abbildung 51: Entwicklung der eingesetzten Energieträger bis zum Zieljahr (ohne Umweltwärme)

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

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen (Abbildung 46). Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den

thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für die Zwischenjahre 2030, 2035 sowie das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 51 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu erneuerbaren Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen. Die Übersicht der Endenergiebedarfe im Zieljahr ist noch einmal in Abbildung 52 und Abbildung 53 verdeutlicht.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über die betrachteten Zwischenjahre deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche erarbeiteten Wärmenetz-Eignungsgebiete vollständig erschlossen sein werden.

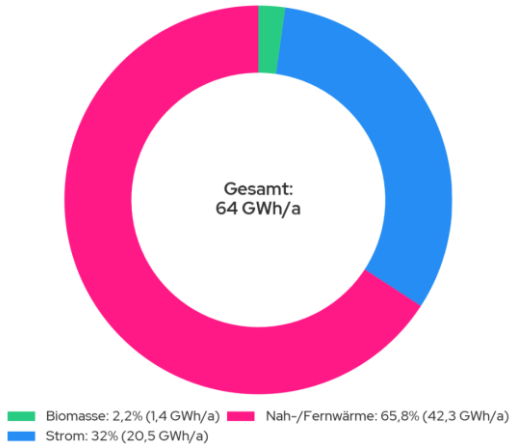


Abbildung 52: Endenergiebedarf im Zieljahr 2040 (ohne Umweltwärme)

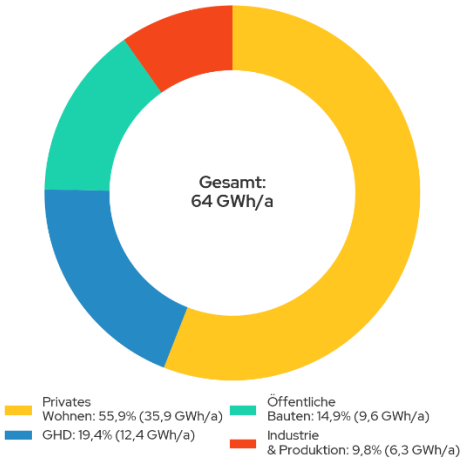


Abbildung 53: Endenergiebedarf im Zieljahr nach Sektor

6.5. Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 56).

Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 95,6 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO_2-Restbudget im Wärmesektor von ca. 1.546 tCO_2e im Jahr 2040 anfällt. Wie in Abbildung 54 zu sehen, ist das Restbudget den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die

Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z.B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Abbildung 55 zeigt den Restemissionswert aufgeteilt nach Sektor.

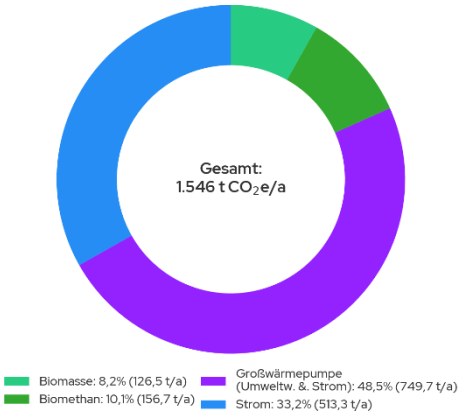


Abbildung 54: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Ziel Jahr 2040

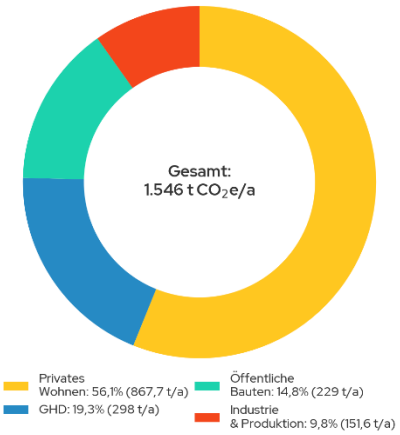


Abbildung 55: Treibhausgasemissionen nach Sektor im Zieljahr 2040

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 2 aufgeführten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO_2-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO_2-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt. Da im Projektgebiet die Einzelversorgung mit Wärmepumpe einen großen Anteil ausmacht, ist der Hebel bei den Strom-Emissionsfaktoren enorm.

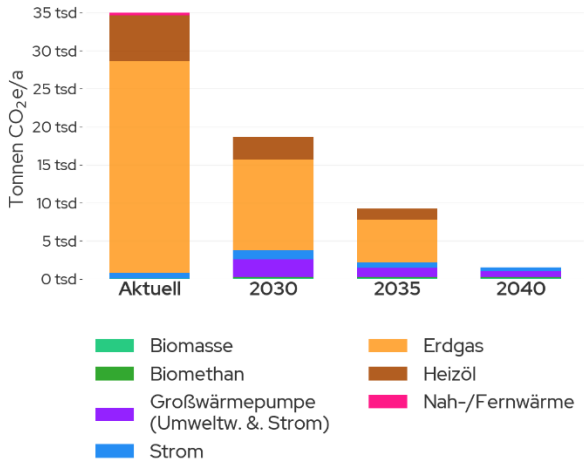


Abbildung 56: Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr

Neben den Vorteilen für die Umwelt macht es auch monetär Sinn die Treibhausgasemissionen stark zu reduzieren. In Tabelle 8 ist beispielhaft gezeigt, wie es sich kostentechnisch verhält, die THG-Emissionen einzusparen, wenn der CO_2-Preis pro Tonne zukünftig steigt. Mit 200 €/tCO_2 ist noch ein konservativer Wert gewählt.

Menge	CO_2 Preis	Kosten
34.993 tCO_2e/a	70 €/tCO_2	2,45 Mio. €/a
34.993 tCO_2e/a	200 €/tCO_2	7,00 Mio. €/a
1.546 tCO_2e/a	200 €/tCO_2	0,31 Mio. €/a

Tabelle 8: Beispielhafte Darstellung CO_2 Kosten

6.6. Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 1 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell (2024) jedoch bei lediglich 0,69 %[22]. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden ca. 86 % der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben im Jahr 2040 Restemissionen von 1.546 tCO_2e/a. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

[22] BuVEG Sanierungsquote https://buveg.de/sanierungsquote/

7. Maßnahmen und Wärmewendestrategie

Im bisherigen Verlauf dieses Berichts wurden die zentralen Bausteine einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung herausgearbeitet, geeignete Gebiete identifiziert und deren Potenziale mittels Simulationen quantifiziert. Im Rahmen der Beteiligungsprozesse erfolgte eine Konkretisierung dieser Ansätze, die in konkrete Maßnahmen überführt wurden. Im folgenden Kapitel werden diese Maßnahmen detailliert vorgestellt und die finanziellen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Wärmewende näher erläutert.

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Gemäß § 20 Satz 1 WPG[23] sind Umsetzungsmaßnahmen im Wärmeplan zu nennen, deren Umsetzung bis zum Zieljahr realisiert werden können. Diese können sowohl Maßnahmen mit messbarer CO_2-Einsparung als auch Maßnahmen wie etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein.

Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage. In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteure, der Vereinigte Stadtwerke sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung konnten fünf zielführende Maßnahmen identifiziert werden. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO_2-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KEA Technikkatalogs (KEA, 2024).

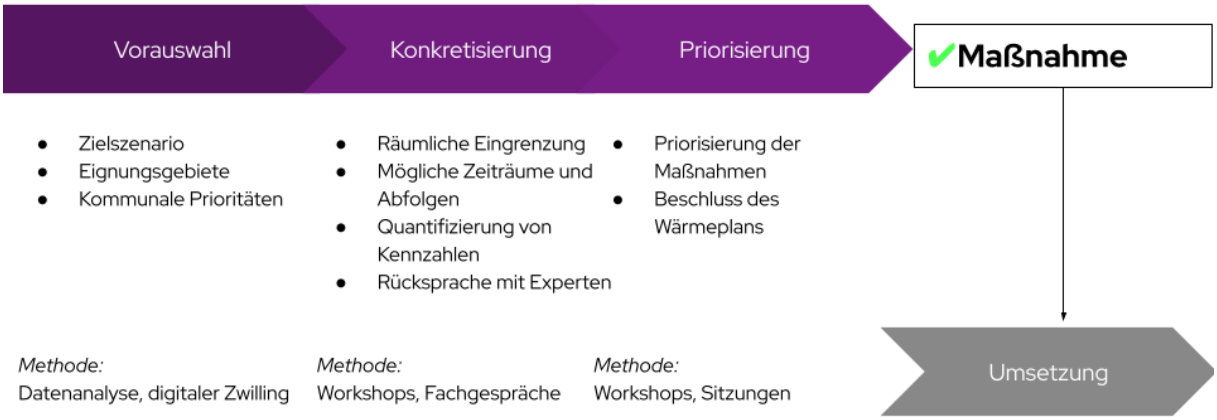


Abbildung 57: Entwicklungen von Maßnahmen zur Umsetzung des Zielszenarios

7.1. Erarbeitete Maßnahmen

- **Maßnahme 1: Machbarkeitsstudie Insel:** In einer Machbarkeitsstudie wird untersucht, wie die Insel mit erneuerbarer Wärme aus Aquathermie versorgt werden kann.
- **Maßnahme 2: Machbarkeitsstudie Wärmenetz St. Georgsberg:** In einer Machbarkeitsstudie kann untersucht werden, wie das Gebiet in St. Georgsberg mit erneuerbarer Wärme aus Aquathermie oder anderen Quellen versorgt werden kann. Zusätzlich sollte die Verbindung zwischen einem neuen Wärmenetz und dem vorhandenen Netz Dreiangel geprüft werden.
- **Maßnahme 3: Quartierskonzept AMEOS/DRK-Krankenhaus:** Die zwei Großverbraucher AMEOS Reha Klinikum und das DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg könnten über eine

[23] Wärmeplanungsgesetz https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/WPG.pdf

Solarthermieanlage auf einer naheliegenden Fläche versorgt werden. Dies könnte in einer Machbarkeitsstudie geprüft werden.

- **Maßnahme 4: Quartierskonzept Vorstadtschule/Bundespolizei:** Der Großverbraucher Bundespolizeiabteilung Ratzeburg auf einem Gelände mit diversen Gebäuden könnte gemeinsam mit den nebenan liegenden Schulgebäuden eine Quartierslösung anstreben.
- **Maßnahme 5: Schaffung von Anreizen für die Gebäudesanierung:** Gezielte Unterstützung zur Sanierung von Häusern mit dem höchsten Sanierungspotenzial.

7.1.1. Maßnahme 1: Machbarkeitsstudie Insel

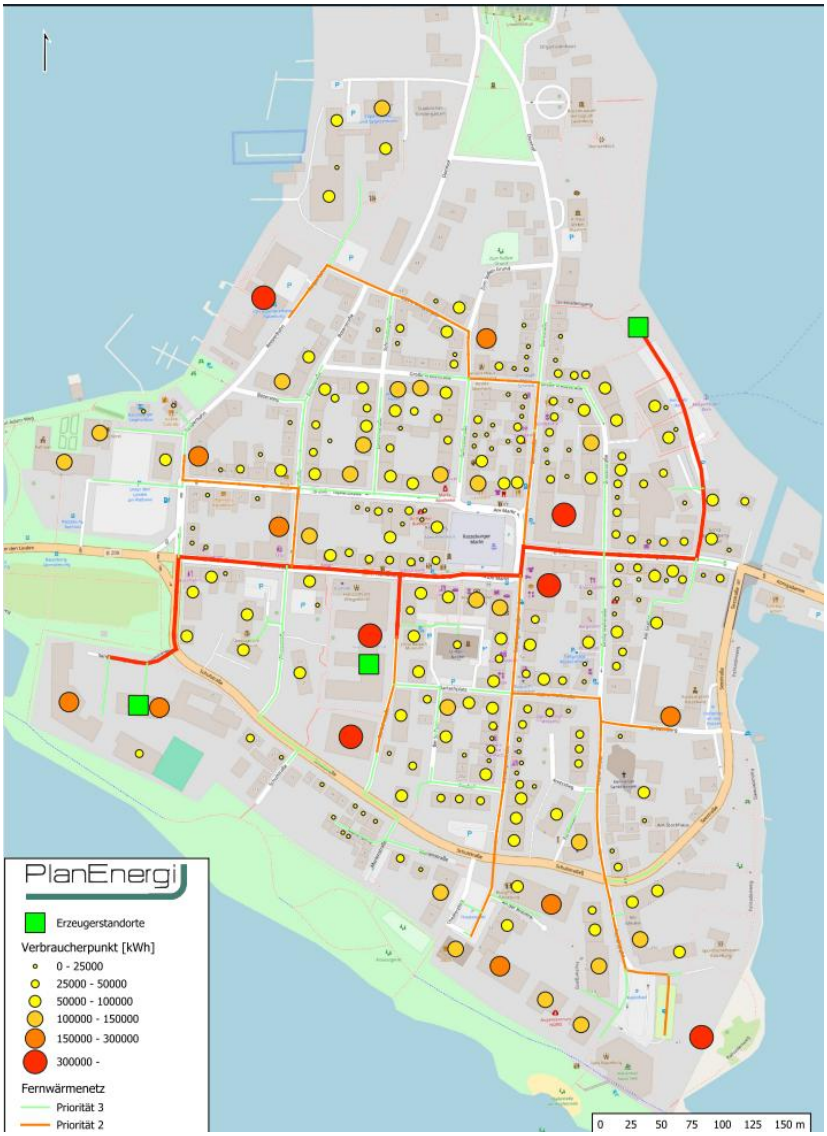


Abbildung 58: Möglicher Trassenverlauf mit Wärmeerzeugern und Ankerkunden Machbarkeitsstudie Insel

Maßnahme Typ	Planung & Studie | Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Die VS befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in den letzten Zügen der Erarbeitung der Machbarkeitsstudie Versorgung der Insel mit Seewasserwärme. In einer vorrangegangenen Potenzialanalyse wurde das thermische Potenzial der anliegenden Seen sowie mögliche Entnahmepunkte in einem Seemodell geprüft. (s. Kapitel 4.4) Im Anschluss an die generelle Prüfung der Seen zur Nutzung von thermischer Energie ist eine Machbarkeitsstudie zur Planung des Wärmeerzeugerkonzepts und eines möglichen Wärmenetzes in Auftrag gegeben worden. Ebenfalls wird hier schon ein Konzept der Wärmepumpenanlage mit Hinblick auf Platzbedarf und Kältemittel entwickelt. Mit einer Netzberechnungssoftware werden die geplanten Wärmeleitungen dimensioniert. Zudem wird in der Machbarkeitsstudie eine kaufmännische Bewertung vorgenommen.
Verantwortliche Akteure	VS, Ankerkunden, Stadt- und Kreisverwaltung inkl. Behörden
Flächen / Ort	Ratzeburg Insel/Innenstadt

Geschätzte Kosten

Studie: 100.000 € (davon staatliche Förderung BEW 50%)
Wärmenetz: ca. 19,5 Mio. € (exkl. Förderung)
Erzeugungsanlagen: 10 Mio. € (exkl. Förderung)

Erzielbare CO_2e-Einsparung

Eignungsgebiet	Status Quo	Ausbauplan 2040	CO_2-Einsparung
Insel	4.768 tCO_2/a	405 tCO_2/a	4.363 tCO_2/a

Umsetzungsbeginn

2024

7.1.2. Maßnahme 2: Machbarkeitsstudie Wärmenetz St. Georgsberg

Abbildung 59: Eignungsgebiet St. Georgsberg mit möglichem Standort Wärmepumpe

Maßnahme Typ	Planung, Studie und Potenzialermittlung | Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Im Bereich St. Georgsberg ist eine Erweiterung des Wärmenetzes „Dreiangel“ möglich. Der aktuelle Erzeugungsstandort am Alten Postweg hat Flächenreserven für Spitzenlasterzeuger auf Basis von Biogasen. Eine Erweiterung des Wärmenetzes bietet den Vorteil, der potenziellen Erschließung der Wärmequellen Seethermie und Abwasserwärme. In einer Machbarkeitsstudie müsste die Entnahmetechnologie der Abwasserwärme und der Seethermiestandort Lübecker Straße geprüft werden. Weiterhin ist die Entwicklung eines Wärmenetzes nur mit gesicherter Abnahme durch Kunden in dem Gebiet möglich. Hier ist vorab das Interesse der Wohnungsunternehmen zu prüfen. Folgende Schritte sollte eine Machbarkeitsstudie enthalten: ➔ Analyse Abwasserwärme bei der Kläranlage ➔ Analyse Seewasserwärme Standort Lübecker Straße Ratzeburger See ➔ Prüfung Interesse Fernwärmenutzung der Ankerkunden ➔ Analyse Wärmepumpen Einzelversorgung durch Contracting-Anbieter
Verantwortliche Akteure	VS, Ankerkunden, Stadt- und Kreisverwaltung inkl. Behörden
Flächen / Ort	St. Georgsberg
Geschätzte Kosten	Studie: 100.000 € (davon staatliche Förderung BEW 50%) Wärmenetz: ca. 8,66 Mio. € (exkl. Förderung) Erzeugungsanlagen: ca. 5 Mio. € (exkl. Förderung)

Erzielbare CO_2e-Einsparung

Eignungsgebiet	Status Quo	Ausbauplan 2040	CO_2-Einsparung
St. Georgsberg	2.647 tCO_2/a	184 tCO_2/a	2.463 tCO_2/a

Umsetzungsbeginn Nach Abschluss Maßnahme Insel

7.1.3. Maßnahme 3: Quartierskonzept AMEOS/DRK

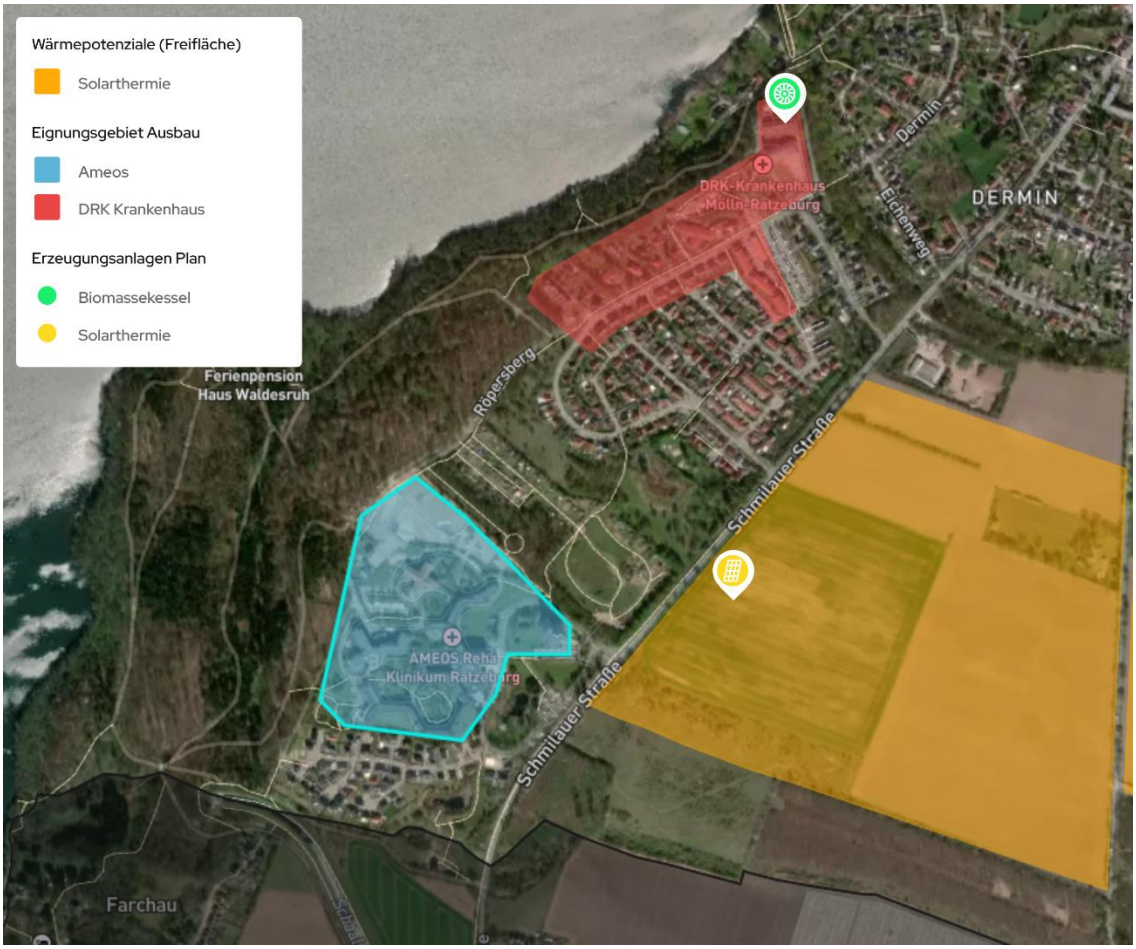


Abbildung 60: Mögliche Solarthermiefläche Seedorfer Straße / Schmilauer Straße

Maßnahme Typ	Planung, Studie und Potenzialermittlung | Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Südöstlich des Küchensees befinden sich die zwei Quartiere mit den Großverbrauchern AMEOS Reha Klinikum und dem DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg. Über den digitalen Zwilling und Abstimmungen innerhalb des Projektteams konnte eine Solarthermiefläche identifiziert werden, welche sich unmittelbar neben beiden Quartieren befindet. Hier kann es Sinn machen, ein Quartierskonzept zu verfolgen, um beide Eignungsgebiete mit Wärme aus einer Solarthermieanlage zu versorgen. In einem möglichen Konzept sollte die Prüfung der Nutzung von Solarthermie oder oberflächennahen Geothermie an nahegelegenen landwirtschaftlichen Flächen verfolgt werden. Voraussetzung ist der Bereitschaft der Wärmeabnahme von AMOS und DRK. Weiterhin müssen Gespräche mit dem Flächeneigentümer geführt werden. Neben der Solarthermieanlage muss die technische Machbarkeit eines saisonalen Wärmespeichers geprüft werden.
Verantwortliche Akteure	VS, AMEOS, DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg, Stadt- und Kreisverwaltung inkl. Behörden, Flächeneigentümer
Flächen / Ort	AMEOS Reha Klinikum / DRK-Krankenhaus Mölln-Ratzeburg
Geschätzte Kosten	Studie 100.000 € Wärmenetz: ca. 5,1 Mio. € Erzeugungsanlage und Saisonaler Wärmespeicher: ca. 16 Mio. €

Mögliche CO_2e-Einsparung

Eignungsgebiet	Status Quo	Ausbauplan 2040	CO_2-Einsparung
DRK-Krankenhaus	1.100 tCO_2/a	85 tCO_2/a	1.015 tCO_2/a
AMEOS Reha Klinikum	3.110 tCO_2/a	204 tCO_2/a	2.906 tCO_2/a

Umsetzungsbeginn In Abstimmung mit Großverbrauchern AMEOS und DRK-Krankenhaus

7.1.4. Maßnahme 4: Quartierskonzept Vorstadtschule/Bundespolizei

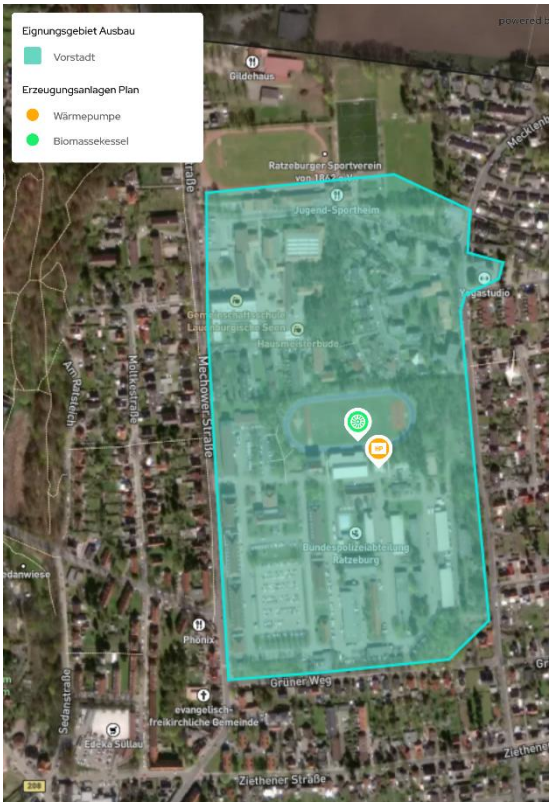


Abbildung 61: Eignungsgebiet Vorstadt mit möglichen Wärmeerzeugern

Maßnahme Typ	Planung, Studie und Potenzialermittlung | Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sollte untersucht werden, wie das definierte Gebiet zukünftig durch eine klimafreundliche, regenerative Wärmeversorgung erschlossen werden kann. Ein zentraler Ansatzpunkt ist die gemeinsame Versorgung der Bundespolizeidirektion und der Vorstadtschule, die als Großverbraucher eine hohe Grundlast aufweisen und damit eine wirtschaftlich tragfähige Basis für den initialen Netzausbau bieten. Der Fokus des Wärmenetzausbaus sollte zunächst auf diese beiden Einrichtungen gelegt werden. Von dort aus kann das Netz modular erweitert werden, wobei insbesondere die Netzdimensionierung (Rohrleitungsquerschnitte, Vor- und Rücklauftemperaturen) sowie die Lastprofile der angeschlossenen Gebäude zu berücksichtigen sind. Im Umfeld des Eignungsgebiets befinden sich mehrere Mehrfamilienhäuser, deren Integration in das Wärmenetz geprüft werden sollte. Dabei ist zu analysieren, ob eine Versorgung über zentrale Wärmeerzeuger im Netz oder alternativ über dezentrale Wärmepumpensysteme mit Contracting-Modellen wirtschaftlicher und technisch sinnvoller ist. Hierbei spielen Faktoren wie die Gebäudeeffizienz, die vorhandene Heiztechnik, die Anschlussleistung und die Förderfähigkeit eine Rolle. Als potenzielle Wärmeerzeuger innerhalb des Eignungsgebiets kommen unter anderem Großwärmepumpen (z. B. Grundwasser-, Erdreich-, oder Luft-Wärmepumpen), Biomassekessel oder Solarthermiedachanlagen infrage. Ergänzend sollte geprüft werden, ob eine externe Biogasanlage – etwa über eine Nahwärmeleitung oder durch Einspeisung von Rohbiogas in ein BHKW – als zusätzliche regenerative Wärmequelle eingebunden werden kann.
Verantwortliche Akteure	VS, Bundespolizeidirektion, Stadt- und Kreisverwaltung inkl. Behörden
Flächen / Ort	Vorstadt

Geschätzte Kosten

Studie 100.000 €
Wärmenetz: 3,7 Mio. € (exkl. Förderung)
Erzeuger: 2,1 Mio. € (exkl. Förderung)

Mögliche CO_2e-Einsparung

Eignungsgebiet	Status Quo	Ausbauplan 2040	CO_2-Einsparung
Vorstadt	2.293 tCO_2/a	85 tCO_2/a	2.208 tCO_2/a

Umsetzungsbeginn

In Abstimmung mit Bundespolizeidirektion

7.1.5. Maßnahme 5: Schaffung von Anreizen zur Gebäudesanierung

Vermittlung von Energieberatung oder öffentliche Veranstaltung zum Thema Gebäudesanierung/Energiesparen. Verbraucherzentrale kontaktieren.

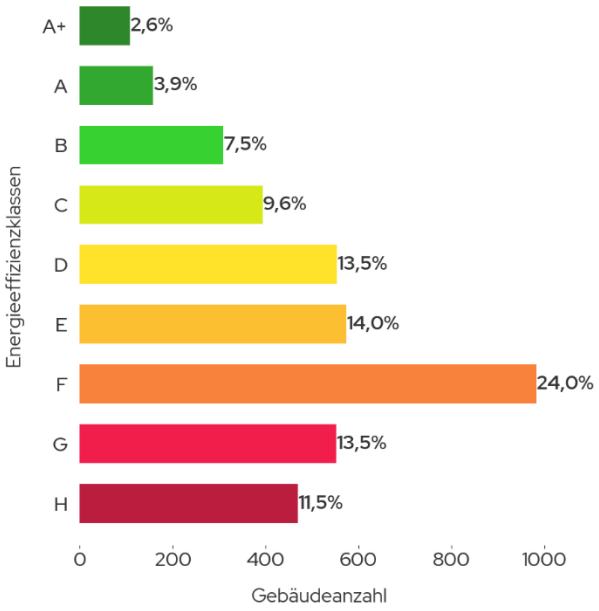


Abbildung 62: Übersicht Effizienzklassen Gebäudebestand

Ein erheblicher Anteil der privaten Wohngebäude im Untersuchungsgebiet ist derzeit mit veralteten Heizsystemen ausgestattet, die weder energetisch effizient noch klimafreundlich sind. Insbesondere Gebäude mit hohem Sanierungsbedarf und ineffizienten Heiztechnologien weisen ein signifikantes Potenzial zur Reduktion des Wärmebedarfs sowie zur Minderung von Treibhausgasemissionen auf.

Die Stadt Ratzeburg könnte daher ein kommunales Beratungsangebot anbieten, das Eigentümer und Eigentümerinnen gezielt bei der Identifikation und Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen unterstützt. Dieses Angebot sollte technische, wirtschaftliche und förderrechtliche Aspekte integrieren und auf die individuellen Gebäudestrukturen abgestimmt sein.

Im Rahmen der Konzeptentwicklung ist zu prüfen, inwieweit durch ein solches Beratungsangebot die Sanierungsrate im Gebäudebestand signifikant gesteigert werden kann. Dabei sollen insbesondere Gebäude mit hohem energetischem Verbesserungspotenzial priorisiert erfasst und adressiert werden. Die Auswahl kann auf Basis von Kriterien wie Baualter, Heizsystemtyp, Energieverbrauchsdaten, Dämmstandard und Gebäudenutzung erfolgen.

Ziel ist es, durch eine strukturierte Ansprache und technische Beratung die Eigentümer zur Umsetzung von Maßnahmen wie Heizungsmodernisierung (z. B. Umstieg auf Wärmepumpen oder Anschluss an ein Wärmenetz), Gebäudehüllensanierung oder Installation erneuerbarer Energien zu motivieren. Die Wirksamkeit des Beratungsangebots sollte durch Monitoring der umgesetzten Maßnahmen und deren energetischer Wirkung evaluiert werden.

7.2. Übergreifende Wärmewendestrategie für Ratzeburg

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzeignungsgebieten gelegt werden. So kann auf Seiten der Bewohner so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien bewertet, sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft, und gegebenenfalls gesichert werden. Geplant sind Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Seewasserwärme, Abwasserwärme, Biogas und Holzhackschnitzel, oberflächennaher Geothermie und Solarthermie als Energieträger in möglichen Wärmenetzen.

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

Außerdem sollte ein Schwerpunkt daraufgelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Kommunale Liegenschaften kommen dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben. Zusätzlich zu Energieberatungsangeboten für Wohngebäude, sollten Förderprogramme für die Installation von dezentraler Luftwärmepumpen initiiert werden.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte der Bau der Wärmenetze in den definierten Wärmenetzeignungsgebieten wie in den Maßnahmen beschrieben, beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit essentiell. Weiterhin ist das Anschlussinteresse der Endkunden an einer zentralen Wärmeversorgung vorausgesetzt. Mit einer zu geringen Anschlussquote kann ein Wärmenetz nicht realisiert werden.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärmeplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

Langfristige Ziele bis 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines Beratungsangebotes für Eigentümer in Einzelversorgungsgebieten und die Erstellung eines Netzausbauplans für bereits geprüfte Wärmenetzgebiete umfassen. Bis 2040 sollte im Mittel eine jährliche Sanierungsquote von ca. 1 % eingehalten werden. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte weiterverfolgt werden.

In Tabelle 9 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
Immobilienbesitzer	➔ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➔ Gebäudesanierungen sowie Austausch veralteter Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan, sowie des GEG (vollständiger Verzicht auf fossile Energieträger ab 2045) ➔ Installation von Photovoltaikanlagen
Stadtwerke, Netzbetreiber	Wärme: ➔ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen bspw. Energieberatung für Haushalte und Gewerbe sowie Contractingangebote z.B. für Wärmepumpen ➔ Planung und Umsetzung neuer Wärmenetze basierend auf KWP und Machbarkeitsstudien ➔ Transformation bestehender Wärmenetze auf erneuerbare Energieträger ➔ Physische oder vertragliche Sicherung von Flächen ➔ Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze Strom: ➔ Erstellung von detaillierten Netzstudien unter Berücksichtigung der Ergebnisse der KWP ➔ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ➔ Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung u.a. durch Wärme ➔ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz
Stadt, Gemeinde	➔ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken und Projektierern und Ankerkunden ➔ Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete ➔ Bereitstellen von personellen Kapazitäten für die Wärmewende ➔ Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften ➔ Klimagerechte Bauleitplanung ➔ Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau ➔ Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP ➔ Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	➔ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➔ Gebäudesanierungen sowie Austausch veralteter Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan, sowie des GEG (vollständiger Verzicht auf fossile Energieträger ab 2045)

	➔ Installation von Photovoltaikanlagen
Industrie	➔ Inanspruchnahme von Energieberatungen (Gebäude und Prozesstechnik) ➔ Prüfung und ggf. Bereitstellung von Abwärme ➔ Gebäudesanierungen sowie Austausch veralteter Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan, sowie des GEG (vollständiger Verzicht auf fossile Energieträger ab 2045) ➔ Installation von Photovoltaikanlagen
Landwirtschaft	➔ Prüfung der verfügbaren Flächen auf energetische Nutzung ➔ Prüfung möglicher Erzeugungsanlagen in Kontakt mit Stadtwerken o. anderen Partnern ➔ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen

Tabelle 9: Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure

Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Bauleitplanung bei Neubauten:

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

Regulierung im Bestand:

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

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

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

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

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

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:

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

Infobox 3: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

7.3. Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar und erfordert eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Institutionen, privaten Unternehmen und zivilgesellschaftlichen Akteuren. Um den vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden, ist die Entwicklung einer breit angelegten Finanzierungsstrategie unerlässlich, die verschiedene Einnahmequellen und Finanzierungsinstrumente integriert.

Öffentliche Finanzierung

Staatliche Förderprogramme auf nationaler und europäischer Ebene bilden eine zentrale Säule der Finanzierung. Sie sind insbesondere für die anfänglichen Investitionen in Infrastruktur und neue Technologien von entscheidender Bedeutung. Zusätzlich wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für Maßnahmen der Wärmewende zu reservieren. Die genaue Höhe sollte sich an den strategischen Zielen und dem Umsetzungsplan der jeweiligen Kommune orientieren.

Private Investitionen und Public-Private-Partnerships (PPP)

Die Einbindung privater Investoren über PPP-Modelle kann zusätzliche finanzielle Mittel erschließen, insbesondere für den Ausbau von Wärmenetzen. Dabei sollten auch lokale Initiativen und Unternehmen gezielt unterstützt werden. Ergänzend können spezielle Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten zur Finanzierung beitragen und Investitionen erleichtern.

Gebühren und Einnahmemodelle

Eine durchdachte Preisgestaltung für die Wärmeversorgung sowie Modelle wie Energieeinspar-Contracting können nicht nur zur Kostendeckung beitragen, sondern auch Anreize für einen sparsamen Energieverbrauch schaffen. Diese Instrumente sollten integraler Bestandteil der Gesamtstrategie sein.

7.4. Förderungsmöglichkeiten

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

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Heizungsförderung für Privatpersonen & Einzelmaßnahmen Ergänzungskredit – Wohngebäude (KfW)
- Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)

7.5. Monitoringkonzept

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen. Das WPG sieht eine Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre vor.

Die Ziele des Monitorings-Konzepts sind:

- Erfassung der Energieverbräuche, CO_2-Emissionen und weiteren Faktoren zur Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen,
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärmeleitungen, Energiezentralen etc.),
- Unkomplizierter Vergleich von signifikanten Bewertungsindikatoren,
- Dokumentation des Fortschritts.

Bei der Identifikation von Abweichungen können die geplanten Maßnahmen entsprechend angepasst werden.

Ein wichtiges Element zur Überwachung des Fortschritts kann der bereits aufgebaute digitale Zwilling sein. Beispielsweise kann der digitale Zwilling von Greenventory der Stadt Ratzeburg gegen Lizenzgebühren zur Verfügung gestellt werden. Mit Hilfe des digitalen Zwillings können neue Daten (Jahresverbräuche, Netzdaten etc.) aktualisiert und Vergleiche zu Vorjahren gezogen werden. Die Software bietet eine anschauliche Gesamtübersicht der relevanten Energie- und CO_2-Bilanzen sowie Daten zu Wärmeerzeugern und -netzen. Ebenfalls bietet diese Lösung die Möglichkeiten zu weiteren Analysen (Wärmeliniendichte, durchschnittliches Heizungsalter etc.) die für Machbarkeitsstudien oder Quartierskonzepten von großer Bedeutung sind.

Die wichtigsten Parameter wie Energie- und CO_2-Bilanz lassen sich mit Hilfe von Excel-Tabellen dokumentieren und fortschreiben. Der Vergleich zum IST-Zustand der Wärmeplanung kann jährlich erfolgen und verfolgte Ziele können direkt überprüft werden.

Der IST-Zustand mit der Ausgangsbasis und den Datenquellen ist in Tabelle 10 angegeben.

Kennzahlen	Ausgangsbasis (2023)	Datenquelle
Endenergiebedarf nach Energieträger in % und GWh	Gesamt: 156,6 GWh Erdgas: 82,1 % (128,5 GWh/a) Heizöl: 13,2 % (20,7 GWh/a) Biomasse: 2,3 % (3,6 GWh/a) Fernwärme: 1,4% (2,2 GWh/a) Strom: 1% (1,5 GWh/a)	Netzbetreiber (Erdgasverbrauch, Stromverbrauch Wärmepumpen) Hochrechnungen für Öl- und Biomasseheizungen
CO_2-Emissionen in t/a	34.993 tCO_2	Über die Verbrauchsdaten
Errichtete Wärmenetztrasse in m	Wärmenetz Dreiangel: 5.297 m	Wärmenetzbetreiber
Anzahl Fernwärmehausanschlüsse	172	Wärmenetzbetreiber
Anteil erneuerbarer Energien in Wärmenetzen	79,7 %	Wärmenetzbetreiber

Anteil der erneuerbaren Heizungen in % und Stück (Biomasse, Strom, Holz)	482 Heizungen 10,3 %			Schornsteinfeger (Stilllegungen), Netzbetreiber (Abmeldung Gasanschluss, Anmeldung Wärmepumpen bzw. Tarife)
Auflistung der Einzelheizanlagen nach Alter (in Jahren)	Altersklasse	Anzahl	Anteil	Schornsteinfeger, Netzbetreiber (Anmeldung Wärmepumpen bzw. Tarife)
	Unter 5	693	14,8 %	
	5 bis 10	667	14,2 %	
	10 bis 20	1413	30,2 %	
	20 bis 30	1248	26,6 %	
	über 30	662	14,1 %	

Tabelle 10: Kennzahlenübersicht Monitoring Konzept

8. Fazit

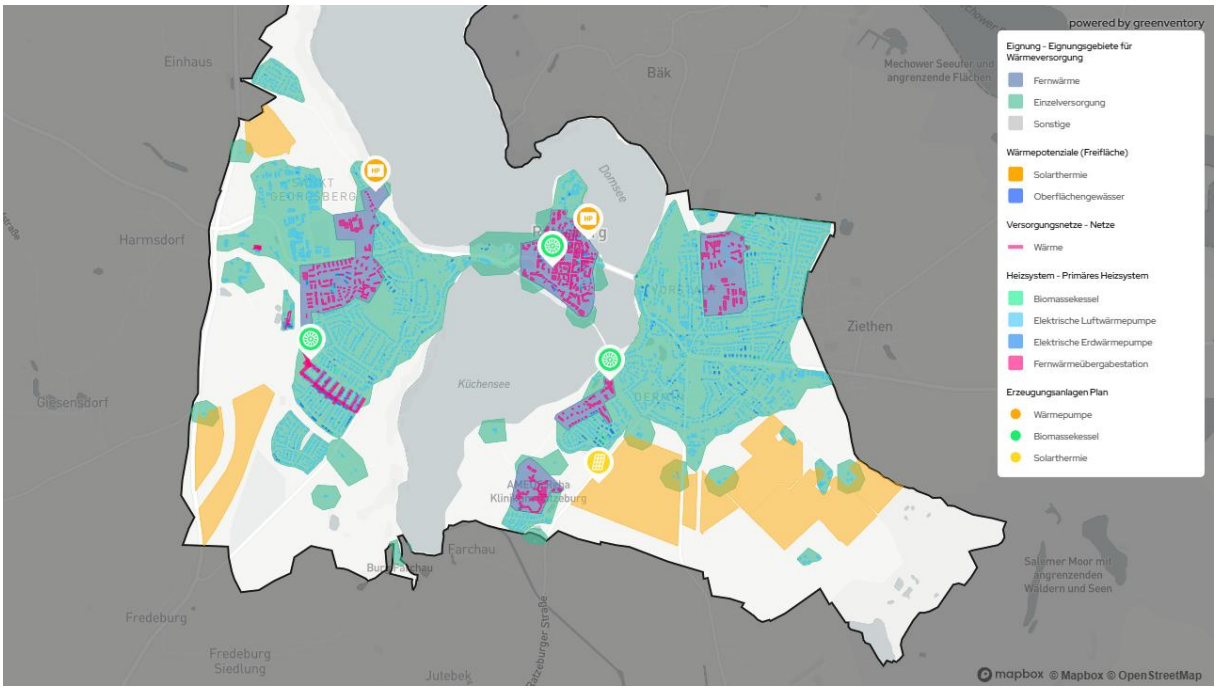


Abbildung 63: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Die Stadt Ratzeburg hat die Vereinigte Stadtwerke GmbH mit der Erstellung dieser KWP beauftragt. Die vorliegende KWP erhöht die Planungssicherheit für die Bürger der Stadt (v.a. außerhalb der Eignungsgebiete). Bei Stadt, Stadtwerken und weiteren Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze erstrecken sollen.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 95 % der Wärme basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl, die dekarbonisiert werden müssen. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 67 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Zwilling, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. Für die Inselstadt erstellen die Stadtwerke bereits einen Machbarkeitsstudie nach BEW, um möglichst zügig in die technische Umsetzung zu kommen. Die Machbarkeitsstudie wird im September 2025 fertiggestellt sein und fokussiert auf die Nutzung der in den Seen vorhandenen Wärmepotenziale. Für die anderen genannten Gebiete sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung.

Ein weiterer Fokus sollte auf dem Nicht-Wohnsektor liegen. Dies bietet auch die Möglichkeit, die ansässigen Betriebe mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können, um das Risiko zu senken. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO_2-Emissionen zunehmen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

9. Literaturverzeichnis

„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern. (2012). Von https://www.iwu.de/index.php?id=205 abgerufen

Bundesministerium der Justiz. (2023). *Übersicht zum Gesetz für Erneuerbares Heizen (Gebäudeenergiegesetz – GEG)*. Von https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html abgerufen

Bundesministerium für Justiz. (2020). *Gebäudeenergiegesetz - GEG*. Von Anlage 10 - Energieeffizienzklassen: https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_10.html abgerufen

Bundesministerium für Justiz. (2023). *Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)*. Von https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/WPG.pdf abgerufen

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, B. (2025). *Antworten auf häufig gestellte Fragen zur BEG (FAQ)*. Von https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/FAQ/FAQ-Uebersicht/BEG/faq-bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude.html abgerufen

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, B. (kein Datum). *Übersicht zum Gesetz für Erneuerbares Heizen (Gebäudeenergiegesetz – GEG)*. Von 2025: https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/geg-gesetz-fuer-erneuerbares-heizen.html abgerufen

Bundesverband effiziente Gebäudehülle e.V. (2025). *BuVEG Sanierungsquote*. Von https://buveg.de/sanierungsquote/ abgerufen

Bundesverband für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle . (2025). *Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude*. Von https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html abgerufen

Christine Herrmann, S. (07. 04 2025). *tagesschau*. Von https://www.tagesschau.de/wirtschaft/energie/wenn-heizen-zum-luxus-wird-100.html abgerufen

Dietmar Walberg, T. G. (Februar 2022). *ARGE ev - Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.* Von Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes: https://arge-ev.de/arge-ev/publikationen/studien/ abgerufen

Juana Zimmermann - Lübecker Nachrichten. (16. Oktober 2025). *www.ln-online.de*. Von https://www.ln-online.de/lokales/herzogtum-lauenburg/ratzeburg-waermeplan-zeigt-wie-stadt-in-zukunft-klimafreundlich-heizen-will-VCRKCCMUU5FKHBRGGXZQKL5RCY.html abgerufen

KEA-BW. (Dezember 2020). *Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung KEA-BW*. Von https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf abgerufen

KWW Halle. (2024). *Technikkatalog KWW Halle*. Von https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung abgerufen

Management, E. &. (Februar 2024). *BHKW des Monats – Energie & Management*. Von https://www.bkwk.de/wp-

content/uploads/2024/02/200962.BHKW_.des_.Monats.Perfekte.Symbiose.von_.BHKW_.und_.Waerme.pdf abgerufen

Raumordnung, B. f. (2025). *Regelung Übergangsfristen Heizungstausch*. Von Grafik Übergangsfristen für Heizungstausch und Neubau: https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/GEGRegelungen/Anlagen_EE/Uebergangsfristen/Uebergangsfristen-node.html abgerufen

Schleswig-Holstein, L. (Dezember 2023). *Grafik Oberflächennahe und tiefe Geothermie in Schleswig-Holstein*. Von https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/G/geologie/__Fachbeitraege/geothermie abgerufen

Schleswig-Holstein, L. (2025). *Biotopverbundsystem (Kulpiner Bek und Einhauser Tunneltal)*. Von https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste?lang=de&topic=thallgemein&bgLayer=sgx_geodatenzentrum_de_de_basemapde_web_raster_grau_DE_EPSG_25832_ADV&E=617031.47&N=5951171.97&zoom=9&layers_visibility=5fad156c6023c83389dc3307ad0ce733&layers=6f2a abgerufen

Schleswig-Holstein, L. (2025). *Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein*. Von https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/K/klimaschutz/energiewendeKlimaschutzgesetz abgerufen

Schleswig-Holstein, L. (2025). *Solar Leitfaden Schleswig-Holstein*. Von https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LD/_documents/2025_Solarleitfaden.pdf?__blob=publicationFile&v=2 abgerufen

Stadt Ratzeburg. (2025). *Internetseite der Inselstadt Ratzeburg zum Themenschwerpunkt Klimawandel*. Von https://ratzeburg.de/Quicknavigation/Start/index.php?La=1&object=tx,2559.8044.1&kat=&kuo=2&sub=0 abgerufen