

OSTERHOLZER STADTWERKE GMBH & CO. KG

TRIANEL GMBH

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIONSTECHNIK, FIT

KOMMUNALER WÄRMEPLAN DER STADT RITTERHUDE

Abschlussbericht

Impressum

Auftraggeber

Gemeinde Ritterhude
Riesstraße 40
27721 Ritterhude
Deutschland



Auftragnehmer

Osterholzer Stadtwerke GmbH & Co. KG
Am Pumpelberg 4
27711 Osterholz-Scharmbeck
Deutschland

**Osterholzer
Stadtwerke**

Trianel GmbH
Krefelder Straße 203
52070 Aachen
Deutschland



Fraunhofer FIT
Schloss Birlinghoven
53757 Sankt Augustin
In Zusammenarbeit mit:
IAEW der RWTH Aachen
(Teil des Fraunhofer-Zentrum
Digitale Energie)



Projektleitung und Bearbeitung

Lorenz Schlüter, M.Sc.
Dr. Tom Kulms
Paul Maximilian Röhrig, M.Sc.

Autoren

Lorenz Schlüter,
Dr. Tom Kulms
Paul Maximilian Röhrig, M.Sc.

Osterholz-Scharmbeck, 23. Oktober 2025

Inhaltverzeichnis

1	Kurzfassung	7
2	Kommunale Wärmeplanung	10
2.1	<i>Ziel der Kommunalen Wärmeplanung</i>	10
2.2	<i>Inhalte der Kommunalen Wärmeplanung</i>	11
3	Eignungsprüfung	13
4	Bestandsanalyse	14
4.1	<i>Methodisches Vorgehen der Bestandsanalyse</i>	14
4.1.1	Datengrundlage.....	14
4.1.2	Aufbereitung des Gebäudebestands.....	15
4.1.3	Zuordnung von Heiztechnologien	17
4.1.4	Ermittlung von Wärmebedarfen aus Verbrauchswerten.....	17
4.1.5	Ableitung des Sanierungsstands	18
4.1.6	Simulation unbekannter Wärmebedarfe	20
4.2	<i>Ergebnisse der Bestandsanalyse</i>	21
4.2.1	Gemeindestruktur.....	21
4.2.2	Gebäudestruktur und Baualtersklassen	22
4.2.3	Wärmebedarf.....	27
4.2.4	Wärmedichte	31
4.2.5	Versorgungsstruktur	34
4.2.6	Energie- und Treibhausgasbilanz	37
5	Potenzialanalyse	41
5.1	<i>Methodisches Vorgehen der Potenzialanalyse</i>	41
5.1.1	Datengrundlage.....	42
5.1.2	Vorgehen Einsparpotenzial	43
5.1.3	Vorgehen dezentrale Potenziale	46
5.1.4	Vorgehen zentrale Potenziale	46
5.2	<i>Ergebnisse der Potenzialanalyse</i>	48
5.2.1	Einsparpotenziale.....	48
5.2.2	Dezentrale Potenziale	51
5.2.3	Zentrale Potenziale	57
5.2.4	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	70
6	Ziel- und Referenzszenario	72
6.1	<i>Methodisches Vorgehen in der Szenario-Modellierung</i>	72
6.1.1	Datengrundlage und Szenariorahmen	72
6.1.2	Vorgehen zur Ermittlung potenzieller Wärmenetzgebiete	73
6.1.3	Vorgehen zur Ermittlung zukünftiger Wärmeversorgungsarten.....	75
6.2	<i>Zukünftiger Wärmebedarf</i>	76
6.3	<i>Wahrscheinlichkeit von Wärmeversorgungsarten</i>	77
6.3.1	Dezentrale Wärmeversorgung.....	78
6.3.2	Wärmenetze.....	79

6.3.3	Wasserstoff	81
6.4	<i>Energie und Treibhausgasbilanz</i>	82
6.4.1	Zielszenario	82
6.4.2	Referenzszenario.....	84
6.5	<i>Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete</i>	86
7	Umsetzungsstrategie für die Wärmewende	88
7.1	<i>Überblick Maßnahmen</i>	88
7.1.1	Maßnahmensteckbriefe des Clusters „Gebäude“	90
7.1.2	Maßnahmensteckbriefe des Clusters „Wärmenetze“	102
7.1.3	Maßnahmensteckbriefe des Clusters „Organisatorische Maßnahmen“	107
7.2	<i>Gesamtbewertung</i>	115
8	Fokusgebiete	116
8.1	<i>Auswahllogik</i>	116
8.2	<i>Fokusgebiet Wärmenetz Moormannskamp</i>	117
8.2.1	Projektbeteiligte	117
8.2.2	Lage	117
8.2.3	Gebäude & Platzverhältnisse	119
8.2.4	Mögliche Energiequellen	121
8.2.5	Zeitplanung / Arbeitspakete	121
8.2.6	Zeitplanung Umsetzung Transformationsmaßnahmen	125
8.3	<i>Fokusgebiet Sanierungsgebiet</i>	126
9	Stakeholder-Management	131
9.1	<i>Stakeholder Identifikation</i>	131
9.2	<i>Stakeholder Analyse</i>	132
9.3	<i>Stakeholder Behandlung</i>	134
9.4	<i>Ausblick</i>	136
1 0	Fazit und Ausblick	138
	Literaturverzeichnis	140
	Abbildungsverzeichnis	144
	Tabellenverzeichnis	147
	Anhang	148
	<i>Anhang A: Ergänzende Darstellungen zum Zielszenario nach Anlage 2 WPG</i>	148

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COP	Coefficient of Performance (Leistungskennzahl)
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EU	Europäische Union
FFA	Freiflächenanlagen
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FIT	Fraunhofer Institut für angewandte Informationstechnik
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssystem
GMFH	Großes Mehrfamilienhaus
IAEW	Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft der RWTH Aachen
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KFW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KPI	Key Performance Indicator (Schlüsselkennzahl)
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LoD2	Level of Detail 2 (Beschreibung Standardniveau für ein 3D-Gebäudemodell)
MFH	Mehrfamilienhaus
NBauO	Niedersächsische Bauordnung
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
PV	Photovoltaik
RED III	Erneuerbare-Energien-Richtlinie III
RH	Reihenhaus
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment (Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern)
VU	vorbereitende Untersuchung
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 Kurzfassung

Im Kontext der Energiewende rückt zunehmend die Wärmewende in den Fokus, da der Wärmesektor nach wie vor etwa die Hälfte des Endenergieverbrauchs und infolgedessen einen erheblichen Anteil der verursachten Treibhausgasemissionen ausmacht [1]. Eine nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung erfordert daher gezielte Maßnahmen, um fossile Energieträger durch erneuerbare Alternativen zu ersetzen und gleichzeitig die Energieeffizienz zu steigern. Im Zuge des im Dezember 2023 verabschiedeten „Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ sind alle Städte und Gemeinden verpflichtet, ein Konzept zur nachhaltigen Wärmeversorgung im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung zu entwickeln. Gemäß den gesetzlichen Vorgaben muss der Wärmeplan für Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern spätestens bis zum 30. Juni 2026 und für kleinere Gemeindegebiete bis zum 30. Juni 2028 erstellt werden, [2]. Ziel der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Ritterhude ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Umstellung der Erzeugung von sowie der Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme auf lokale Erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme oder einer Kombination hieraus zu leisten, zu einer nachhaltigen, sparsamen, bezahlbaren, resilienten sowie treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens zum Jahr 2040 beizutragen und Endenergieeinsparungen zu erbringen. Aus der kommunalen Wärmeplanung entstehen keine unmittelbaren rechtlichen Folgen. Stattdessen sollen Planungsgrundlagen geschaffen werden, die Grundlage für die Anwendung von ordnungsrechtlichen Instrumenten bilden, als Diskussionsgrundlage für einen optimalen Transformationspfad des lokalen Wärmemarktes dienen und die Verabschiedung (differenzierter) kommunaler Wärmestrategien ermöglichen. Für Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer bietet sie Orientierung bezüglich möglicher Optionen für ihre Wärmeversorgung, ersetzt jedoch keine individuelle Beratung oder Einzelfallprüfungen auf Gebäudeebene. Die Osterholzer Stadtwerke GmbH & Co. KG wurde beauftragt die kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Ritterhude durchzuführen. Dafür arbeitet die Osterholzer Stadtwerke mit der Trianel GmbH, dem Fraunhofer-Institut für angewandte Informationstechnik (FIT) und dem Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Digitalisierung und Energiewirtschaft (IAEW der RWTH Aachen zusammen.

Die wesentlichen Elemente einer kommunalen Wärmeplanung lassen sich den Bereichen Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und Umsetzungsstrategie zuordnen. Die zentralen Ergebnisse dieser Schritte sind im Folgenden zusammengefasst.

Bestandsanalyse

Das Ziel der Bestandsanalyse besteht darin, die bestehende Gebäudestruktur, den Wärmebedarf sowie die vorhandene Wärminfrastruktur in der Gemeinde Ritterhude genau zu erfassen. Grundlage für die Bestandsanalyse ist eine Datenbasis, die eine gebäudescharfe Analyse des Status-Quo der Wärmeversorgung ermöglicht.

Die 14.900 Einwohner Ritterhudes teilen sich auf den Kernort und Verwaltungssitz Ritterhude und fünf weitere Ortschaften (Ihlpohl, Platjenwerbe, Lesumstotel, Stendorf, Werschenrege) auf. Es gibt rund 5.356 beheizte Gebäude, wovon rund 94 % Wohngebäude sind. Der Großteil dieser Wohngebäude sind Einfamilien- bzw. Reihenhäuser mit jeweils einer Wohneinheit. Im bundesweiten Vergleich fällt auf, dass ein überdurchschnittlicher Anteil der Gebäude zwischen 1961 und 1980 errichtet wurden. Der gesamte Wärmebedarf in Ritterhude beträgt im Status-Quo 169 GWh je Jahr. Davon werden 74 % durch Gasheizungen und 16 % durch Ölheizungen gedeckt. Der Anteil von Wärmepumpen beträgt aktuell erst 5,3 %. Fernwärme spielt mit 0,1 % in der Wärmeversorgung von Ritterhude eine untergeordnete Rolle und versorgt lediglich 4 Gebäude im Bereich Gemeindezentrum. Der Anteil erneuerbarer Wärme am Endenergiebedarf

beträgt rund 10 %. Insgesamt verursacht die Wärmeversorgung jährliche Emissionen in Höhe von 91.000 Tonnen CO₂-Äquivalenten.

Potenzialanalyse

Das Ziel der Potenzialanalyse ist es, die Potenziale zur Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien und Einsparungspotenziale des Wärmeverbrauchs in der Gemeinde Ritterhude detailliert zu erfassen.

Die Analyse des Einsparpotenzials hat ergeben, dass eine Reduktion des jährlichen Wärmebedarfs von derzeit 169 GWh um ca. 22,6 % auf 131 GWh ein ambitioniertes, aber realistisches Szenario darstellt. Dies kann primär durch eine Erhöhung der aktuellen durchschnittlichen Sanierungsrate von etwa 1 % auf 1,5 % erreicht werden.

Für die zukünftige Wärmeerzeugung bieten sich insbesondere Wärmepumpen an, da diese grundsätzlich für jedes Gebäude geeignet sind. Sowohl mit Hilfe klassischer Luft-Wasser-Wärmepumpen als auch alternative Technologien wie Sole-Wasser-Wärmepumpen (oberflächennahe Geothermie) lässt sich Wärme mit hohem Wirkungsgrad als auch geringen Treibhausgasemissionen erzeugen. Gleichzeitig sollten Machbarkeitsstudien und Transformationsplanungen zentraler Potenziale für eine nachhaltige Wärmeversorgung durch Wärmenetze durchgeführt werden. Besonders vielversprechend sind Technologien wie oberflächennahe Geothermie und Freiflächen-Solarthermie, die auf ihre technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertiefend geprüft werden sollten.

Ziel- und Referenzszenario

Das Zielszenario beschreibt den theoretischen Pfad hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Ritterhude im Jahr 2040 (aufgrund der Vorgaben des NKlimaG). Die Skizzierung des Pfads ist die gesetzliche Pflichtaufgabe der kommunalen Wärmeplanung. Aufgrund der zum Durchführungszeitpunkt der Studie gültigen Gesetzeslage auch weiterhin zulässigen Installation von teils fossil befeuerten Heizsystemen (Hybridheizungen), ist dieses Ziel faktisch nicht erreichbar. Es wurde somit auch ein vergleichendes Referenzszenario betrachtet, das die gültige Gesetzeslage berücksichtigt.

Vor dem Hintergrund einer teurer werdenden Gasversorgung (z.B. durch CO₂-Preise) stellen dezentrale Heizungssysteme wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen zukünftig die wahrscheinlichste Heizungsart für einen Großteil des Gemeindegebiets dar. Aufgrund der hohen Effizienz (Leistungszahl (COP) von etwa 3 bis 4, entsprechend 300 bis 400 %) von Wärmepumpen sowie der vielseitigen Einsatzmöglichkeiten, sind diese in der Kategorie dezentraler Heizungssysteme i.d.R. die geeignete Wahl. So sind Wärmepumpen im Zieljahr 2040 für 89 - 94 % der Gebäude in beiden Szenarien die geeignetste Heiztechnologie. Dies wird auch bei geringeren Realisierungsquoten einen Ausbau der Stromnetze erfordern.

Eine Ausnahme bildet das Gebiet mit dem Bestandwärmenetz am Rathaus, wo eine Erweiterung des Netzes und Anschluss umliegender Gebäude möglich ist. Der umliegende Bereich wird als „Prüfgebiet“ eingeplant, um die Eignung in einer Transformationsstudie näher zu untersuchen. Auch weitere Prüfgebiete mit Potenzial für den Aufbau kleinerer Wärmenetze wurden identifiziert (z.B. Moormannskamp und Max-Planck-Straße). Nahwärmenetze unter einer Mindestanschlussanzahl von 10 Gebäuden wurden nicht betrachtet, können jedoch für lokale Gemeinschaften eine Option sein.

Eine Umrüstung des Gasnetzes auf Wasserstoff zur Nutzung von Gasthermen als Wasserstoffheizung wurde aufgrund hoher Kosten und regulatorischer Unsicherheiten ausgeschlossen. Trotz der erwartbaren Zunahme an Wärmepumpen und rückläufigen Anschlussquoten an das Gasnetz wird das Gasnetz nach derzeitiger Gesetzeslage auch in 2040 weiter großflächig betrieben werden müssen, jedoch für deutlich weniger Anschlussnehmer.

Die durch die Wärmeversorgung verursachten Treibhausgasemissionen reduzieren sich im Zielszenario von derzeit 44.000 Tonnen CO₂-Äquivalenten um 97 % im Ziel und 89 % im Referenzszenario.

Umsetzungsstrategie

Insgesamt wurden 12 Maßnahmen identifiziert, die die Umsetzung der lokalen Wärmewende vorantreiben. Hierbei sind insgesamt 6 Maßnahmen dem Handlungsfeld „Gebäude“ (**G**), 3 Maßnahmen dem Handlungsfeld „Wärmenetze“ (**W**) und 3 Maßnahmen dem Handlungsfeld „Organisation & Abstimmungsprozesse“ (**O**) zuzuordnen. Die Maßnahmen wurden ausführlich im Kreis der beteiligten Kommunen sowie dem Landkreis diskutiert und jeweils priorisiert.

In Ritterhude resultieren folgende **TOP5-Maßnahmen**:

ID	Maßnahmenbeschreibung
G1	Unternehmen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen
G2	Privatpersonen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen
G5	Ausweisung von Sanierungsgebieten
W1	Prüfgebiete für Wärmenetze in einer Machbarkeitsstudie analysieren
O1	Prozess der kommunalen Wärmeplanung verstetigen

Die Maßnahmen **G1** und **G2** werden flankiert vom *Aufbau eines niederschweligen webbasierten Informationsangebots*, z.B. zu den *aktuell verfügbaren Förderprogrammen* (Maßnahme **G3**), das die Kommunen in Abstimmung mit dem Landkreis entwickeln. Eine Beschreibung der Maßnahmen mit grobem Zeitplan und Feinzielen kann den Maßnahmensteckbriefen in Kapitel 7 entnommen werden.

Neben der Ausarbeitung des Maßnahmenkatalogs wurden auch zwei Fokusgebiete identifiziert, deren jeweilige Struktur eher eine dezentrale bzw. eine wärmenetzbasierte Versorgung nahelegt. Für diese wird perspektivisch die Durchführung einer Machbarkeitsstudie (Wärmenetz) bzw. die Ausweisung eines Sanierungsgebietes angestrebt. Eine nähere Beschreibung erfolgt in Kapitel 8.

2 Kommunale Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung spielt eine zentrale Rolle bei der Energiewende und dem Erreichen der Klimaziele. Sie bietet Städten und Gemeinden die Möglichkeit, langfristige Strategien zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu entwickeln. Dabei werden sowohl lokale Gegebenheiten als auch rechtliche und technologische Rahmenbedingungen berücksichtigt. In den folgenden Unterkapiteln werden die Zielsetzungen und wesentlichen Inhalte der kommunalen Wärmeplanung näher erläutert.

2.1 Ziel der Kommunalen Wärmeplanung

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich völkerrechtlich verpflichtet, die Ziele des 2015 getroffenen Pariser Klimaabkommens einzuhalten. Dieses sieht vor, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, idealerweise auf 1,5 °C, zu begrenzen. Als Teil der Europäischen Union ist Deutschland zudem in den "Green Deal" eingebunden, der die Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2050 anstrebt. Bereits mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz von 2018 hat Deutschland einen Fahrplan zur Emissionsreduktion entwickelt. Dieses wurde durch das Urteil des Bundesverfassungsgerichts im Jahr 2021 weiter verschärft, da es den Schutz künftiger Generationen betont und eine ambitioniertere Reduktion der CO₂-Emissionen fordert. Auch wenn im Jahr 2024 die sektorenspezifischen Klimaziele gelockert wurden, bleibt das grundsätzliche Ziel der Klimaneutralität bestehen.

Um den Herausforderungen des Klimawandels im Wärmesektor effektiv zu begegnen und die Energieversorgung nachhaltig zu gestalten, wurde das Instrument der kommunalen Wärmeplanung entwickelt. Angesichts der globalen Klimaziele und der nationalen Verpflichtung zur Treibhausgasneutralität bis spätestens 2040 ist die kommunale Wärmeplanung ein wesentlicher Bestandteil der Energiewende. Sie verfolgt das Ziel, die Wärmeversorgung langfristig sicher, bezahlbar und klimafreundlich zu gestalten. Dabei sollen erneuerbare Energien, Energieeffizienzmaßnahmen und die Nutzung lokaler Potenziale konsequent gefördert werden [3].

Ein zentrales Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Reduktion von CO₂-Emissionen. Durch die Transformation des Wärmesektors können fossile Energieträger schrittweise ersetzt und die Energieversorgung klimaneutral gestaltet werden. Hierzu sind umfassende Analysen der bestehenden Infrastruktur, der lokalen Gegebenheiten und der verfügbaren erneuerbaren Energiequellen erforderlich. Auf dieser Grundlage werden Maßnahmen entwickelt, die von der Nutzung von Wärmepumpen, Biomasse und Geothermie bis hin zur Integration von Abwärme aus Industrie und Gewerbe reichen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Erhöhung der Energieeffizienz. Die Verbesserung der Gebäudeisolierung, der Einsatz moderner Heiztechnologien und die Optimierung der Wärmeverteilungssysteme tragen nicht nur zur Senkung des Energieverbrauchs bei, sondern auch zur Reduzierung der Energiekosten für die Bürgerinnen und Bürger. Dabei spielt die enge Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren wie Energieversorgern, Wohnungsbaugesellschaften und privaten Haushalten eine entscheidende Rolle [2].

Ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist auch die transparente Information und Einbindung der Bürgerinnen und Bürger. Dies umfasst beispielsweise die Bereitstellung klarer Informationen darüber, wo in Zukunft Wärmenetze geplant sind und welche Gebiete von einer Anbindung profitieren können. Durch gezielte Kommunikation sollen die Menschen vor Ort nicht nur über die Vorteile und Möglichkeiten einer klimafreundlichen Wärmeversorgung aufgeklärt werden, sondern auch darüber, welche Handlungsoptionen für sie bestehen.

Die kommunale Wärmeplanung bietet darüber hinaus eine Plattform für die Integration verschiedener Interessen. Durch die Einbindung relevanter Stakeholder können Akzeptanz und Beteiligung gefördert

werden. Dies ist besonders wichtig, um langfristig tragfähige und breit unterstützte Lösungen zu entwickeln. Gleichzeitig bietet die Planung die Möglichkeit, wirtschaftliche Synergien zu schaffen, indem regionale Wertschöpfung und Arbeitsplätze gefördert werden.

Ein weiterer Aspekt ist die soziale Gerechtigkeit. Die kommunale Wärmeplanung zielt darauf ab, sozialverträgliche Lösungen zu schaffen, die allen Bevölkerungsgruppen zugutekommen [3].

Zusammenfassend dient die kommunale Wärmeplanung als strategischer Leitfaden für eine nachhaltige, klimafreundliche und sozial ausgewogene Energiezukunft. Sie verknüpft ökologische, wirtschaftliche und soziale Ziele und leistet damit einen entscheidenden Beitrag zur Lebensqualität vor Ort sowie zur Erfüllung nationaler und globaler Klimaziele.

2.2 Inhalte der Kommunalen Wärmeplanung

Die Inhalte der kommunalen Wärmeplanung sind im „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (Wärmeplanungsgesetz – WPG) detailliert geregelt und werden durch das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels“ (§20 NKlimaG) konkretisiert ([2], [4]). Dieses Gesetz definiert klar, welche Schritte und Elemente in die Wärmeplanung einzubeziehen sind, um die Ziele der Klimaneutralität bis spätestens 2040 zu erreichen. Es verpflichtet die Bundesländer, Wärmepläne zu erstellen, die auf kommunaler Ebene konkretisiert werden. Gemäß den gesetzlichen Vorgaben muss der Wärmeplan für Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern spätestens bis zum 30. Juni 2026 und für kleinere Gemeindegebiete bis zum 30. Juni 2028 erstellt werden.

Das NKlimaG setzt das Zieljahr der Klimaneutralität bis spätestens 2040 fest. Es verpflichtet alle Gemeinden und Samtgemeinden Niedersachsens, bis zum 31.12.2026 kommunale Wärmepläne zu erstellen, sofern in der Gemeinde ein Ober- oder Mittelzentrum gemäß dem Landesraumordnungsprogramm liegt [5].

Das Gesetz beschreibt die Wärmeplanung als strategische Fachplanung. Ihr Ziel ist, den Ausbau und die Entwicklung von Energieinfrastrukturen für die Wärmeversorgung voranzutreiben und den Einsatz erneuerbarer Energien sowie die Nutzung unvermeidbarer Abwärme zu fördern. Die Inhalte der kommunalen Wärmeplanung sind im Gesetz umfassend vorgegeben und werden im Folgenden beschrieben:

Eignungsprüfung (§ 14):

Zu Beginn der Planung wird das Gebiet daraufhin untersucht, welche Teilgebiete sich für eine Versorgung durch Wärme- oder Wasserstoffnetze eignen. Dabei werden Kriterien wie die vorhandene Infrastruktur, Siedlungsstrukturen und potenzielle Energieressourcen berücksichtigt. Für nicht geeignete Gebiete kann eine vereinfachte Planung durchgeführt werden, bei der eine dezentrale Wärmeversorgung bevorzugt wird.

Bestandsanalyse (§ 15):

Die Grundlage jeder Wärmeplanung ist die Erhebung des aktuellen Stands. Dabei werden der Wärmebedarf, die verwendeten Energieträger sowie die bestehenden Infrastrukturen und Wärmeerzeugungsanlagen im Gebiet systematisch analysiert. Die Ergebnisse dieser Bestandsanalyse sind essenziell für die nachfolgenden Planungsphasen. Die Erhebung erfolgt gemäß der in Anlage 1 des Gesetzes festgelegten Datengrundlagen.

Potenzialanalyse (§ 16):

Aufbauend auf der Bestandsanalyse wird untersucht, welche Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme vorhanden sind. Ebenfalls werden Einsparpotenziale, zum Beispiel

durch energieeffiziente Gebäudesanierungen, abgeschätzt. Diese Analyse umfasst sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte.

Zielszenario und Wärmeversorgungsgebiete (§ 17, 18, 19):

Auf Grundlage der bisherigen Analysen wird ein Zielszenario entwickelt, das die angestrebte Wärmeversorgung im Zieljahr beschreibt. Dieses Szenario berücksichtigt die Klimaziele des Bundes und die spezifischen Gegebenheiten des Planungsgebiets. Verschiedene mögliche Szenarien werden analysiert, bevor das strategisch und wirtschaftlich beste ausgewählt wird. Dabei wird das Planungsgebiet auch in verschiedene Versorgungsgebiete eingeteilt, die je nach Gegebenheiten für Wärmenetze, Wasserstoffnetze oder eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen sind. Als zusätzliche Kategorie werden zudem Prüfgebiete ergänzt, in denen eine Machbarkeitsstudie die Eignung des Gebiets für ein Wärmenetz erst noch weiter erhärten muss.

Umsetzungsstrategie (§ 20):

Abschließend wird eine Strategie zur Umsetzung des Zielszenarios entwickelt. Diese enthält konkrete Maßnahmen, wie etwa den Ausbau von Wärmenetzen, die Förderung dezentraler Versorgungslösungen oder die Integration erneuerbarer Energiequellen. Die Maßnahmen sollen sicherstellen, dass die angestrebten Ziele wirtschaftlich und nachhaltig umgesetzt werden.

Die Inhalte der Wärmeplanung sind rechtlich nicht verbindlich, dienen jedoch als strategische Grundlage für die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene. Die Fortschreibung des Wärmeplans ist alle fünf Jahre vorgesehen (§ 25), um die Zielerreichung kontinuierlich zu überwachen und anzupassen.

Für große Kommunen mit mehr als 45.000 Einwohnern sieht das Gesetz zusätzliche Anforderungen vor, wie die Berücksichtigung von Energieeffizienzstrategien, die Bewertung von Finanzierungsmöglichkeiten und Synergien mit benachbarten Gebieten (§ 21). Gleichzeitig ermöglicht das Gesetz für kleinere Gemeinden (< 10.000 Einwohner) ein vereinfachtes Verfahren, um den Verwaltungsaufwand zu reduzieren. Mit ca. 19.000 Einwohnern fällt Ritterhude demnach weder in die Kategorie der großen Kommunen noch in die Kategorie der kleinen Kommunen, sodass die Berücksichtigung von Synergieeffekten mit benachbarten Kommunen gesetzlich nicht gefordert ist und zudem die Anwendung eines vereinfachten Verfahrens für die Wärmeplanung unzulässig ist. Dennoch ist ein Blick in angrenzende Gemeinden insbesondere im Rahmen der Potenzialanalyse sinnvoll, sodass dieser im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung vorgenommen wird.

Neben den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes stellt der Leitfaden und Technikkatalog des Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) [6] eine hilfreiche Literaturquelle dar, die ein mögliches Vorgehen für die Erstellung des Wärmeplans liefert und mit dem Technikkatalog ein umfangreiches Parameterset zur Verfügung stellt, das für verschiedene Aspekte dieser Wärmeplanung herangezogen wird.

3 Eignungsprüfung

Das WPG ermöglicht gemäß §14 die Durchführung einer verkürzten Wärmeplanung für einzelne Teilgebiete einer Gemeinde. Dies ist jedoch nur dann zulässig, wenn diese Gebiete in einer vorgelagerten Eignungsprüfung als unwahrscheinlich für den Einsatz von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen bewertet wurden. Die reguläre Wärmeplanung ermöglicht eine vollständige Erhebung und Auswertung aller relevanten Daten im beplanten Gebiet. Dies umfasst sowohl die Bestandsanalyse gemäß § 15 WPG als auch die Potenzialanalyse nach § 16 WPG. Im Gegensatz dazu sieht die verkürzte Wärmeplanung vor, in bestimmten Teilgebieten auf diese detaillierten Analysen zu verzichten.

Im Rahmen der Erstellung dieses Wärmeplans wurde entschieden, auf die Anwendung der verkürzten Wärmeplanung zu verzichten. Diese Entscheidung gründet sich auf der Zielsetzung, eine fundierte und umfassende Datengrundlage für die Gemeinde Ritterhude zu schaffen, die den gesamten Planungsprozess trägt und die Qualität der Ergebnisse sicherstellt. Zudem wird ein hoher Wert darin gesehen erstmalig einen detaillierten Überblick über die Wärmeversorgung im gesamten Gemeindegebiet zu erhalten, wodurch auch eine spätere Fortschreibung des Wärmeplans begünstigt wird.

Darüber hinaus wird durch die Wahl der regulären Wärmeplanung für alle Teilgebiete sichergestellt, dass alle Teilgebiete des beplanten Gebiets mit einer einheitlichen Detailliertheit und auf derselben methodischen Grundlage untersucht werden. Dies fördert die Vergleichbarkeit der Ergebnisse und schafft eine belastbare Grundlage für die Ableitung des Zielszenarios (§ 17 WPG) sowie für die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie (§ 20 WPG).

4 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird eine detaillierte Untersuchung des aktuellen Zustands der Wärmeversorgung durchgeführt. Kapitel 4.1 beschreibt das methodische Vorgehen, das die Grundlage für die in Kapitel 0 gezeigten Ergebnisse bildet, und erläutert die Schritte zur Aufbereitung der relevanten Daten. Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Bestandsanalyse bilden die Basis für die weiteren Planungen.

4.1 Methodisches Vorgehen der Bestandsanalyse

Das Ziel der Bestandsanalyse ist es, die aktuelle Gebäudestruktur, den Wärmebedarf und die bestehende Wärmeinfrastruktur der Gemeinde Ritterhude detailliert zu erfassen. Mit diesen umfassenden Daten können notwendige Maßnahmen identifiziert und Szenarien zur Reduktion von CO₂-Emissionen entwickelt werden, die als Grundlage für zukünftige strategische Entscheidungen dienen.

Im Folgenden werden zunächst die zugrundeliegenden Daten beschrieben und anschließend die Verfahren zum Ableiten der relevanten Informationen aus diesen Daten beschrieben. Die Methodiken wurden vom Fraunhofer FIT in Zusammenarbeit mit dem IAEW der RWTH Aachen entwickelt und bereits für verschiedene andere Gemeinden im Kontext der kommunalen Wärmeplanung angewandt und weiterentwickelt.

4.1.1 Datengrundlage

Die Basis der Bestandsanalyse bildet eine breite Datengrundlage. Dabei werden im Wesentlichen die in Tabelle 1 dargestellten öffentliche Daten herangezogen:

Tabelle 1: Öffentliche Datenquellen für die Analyse der Gemeindestruktur und des Wärmebedarfs

Daten	Abgeleitete Informationen	Jahr
LoD2-Gebäude (3D-Gebäude) [7]	Gebäudekubatur; Gebäudenutzung	2024
OpenStreetMap [8]	Ergänzende Gebäude, die nicht in den LoD2-Gebäuden enthalten sind; Straßennetz	2024
Adresspunkte [7]	Ergänzende Adressangaben	2024
ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem) [7]	Tatsächliche Flächennutzung	2024
Zensus (100x100m) [9]	Anzahl Haushalte; Gebäudealter	2011, 2022
Gebietseinteilungen [7]	Gemeinde, Gemarkungen, Flure	2024
Baudenkmäler [10]	Sanierungsstand; Sanierungsoptionen	2024

Darüber hinaus ist die planungsverantwortliche Stelle gemäß WPG dazu berechtigt verschiedene nicht-öffentliche Daten zu erheben. Im Rahmen der Analyse der Gemeindestruktur und des Wärmebedarfs der Gemeinde Ritterhude wurden dabei im Wesentlichen die in Tabelle 2 dargestellten Daten verwendet:

Tabelle 2: Nicht-öffentliche Datenquellen für die Analyse der Gemeindestruktur und des Wärmebedarfs

Daten	Abgeleitete Informationen bzw. Verwendung	Jahr
Gasverbräuche (Osterholzer Stadtwerke)	Wärmebedarf	2020, 2021, 2022
Fernwärmeverbräuche (Osterholzer Stadtwerke)	Wärmebedarf	2020, 2021, 2022
Stromtarife (Osterholzer Stadtwerke)	Heiztechnologie (Wärmepumpe / Stromdirektheizung)	2024
Auszüge aus den Kkehrbuchdaten (Schornsteinfeger)	Heiztechnologie; Heizungsalter	2024

Da verschiedene Datenquellen herangezogen wurden mussten, konnte kein einheitliches Bezugsjahr aller Daten verwendet werden. Der Bezugszeitpunkt der einzelnen Jahre liegt im Zeitraum 2020 bis 2024. Durch eine Witterungsbereinigung der relevanten Verbrauchsdaten (vgl. Folgekapitel) sowie dem hinzufügen aktueller Gebäudedaten aus der OpenStreetMap-Datenbank [8], kann insgesamt von einer aktuellen Datengrundlage ausgegangen werden, sodass sich die Ergebnisse der Bestandsanalyse auf das Jahr 2024 beziehen.

4.1.2 Aufbereitung des Gebäudebestands

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird der gesamte Wärmebedarf – einschließlich des Raumwärmebedarfs, des Warmwasserbedarfs und des Prozesswärmebedarfs – einem Gebäude bzw. einer Adresse zugeordnet. Viele Informationen, wie zum Beispiel Gas- oder Fernwärmeverbräuche, können ausschließlich über einen Adressabgleich geolokalisiert werden. Aus diesem Grund ist es von zentraler Bedeutung, zunächst ein Geoinformationssystem-Datenmodell (GIS-Datenmodell) zu erstellen, in dem jedes Gebäude in der Gemeinde Ritterhude mit einer entsprechenden Adressangabe hinterlegt wird. Darüber hinaus werden für jedes Gebäude im Modell zusätzliche Informationen wie der Gebäudenutzungstyp, die Nutzfläche und das Gebäudealter ergänzt.

Zur Vereinfachung und Reduktion der Komplexität des Datenmodells, sowie aufgrund der Tatsache, dass viele Daten ohnehin nur auf Adressebene vorliegen, erfolgt im nächsten Schritt die Aggregation sämtlicher Gebäude mit derselben Adresse zu einem einzigen Datenpunkt. Das resultierende Modell ist somit ein adressscharfes GIS-Datenmodell. Im weiteren Verlauf des Berichts werden die Begriffe „Gebäude“ und „Adresse“ teilweise synonym verwendet. Das Vorgehen zur Aufbereitung des Gebäudebestands wird im Folgenden erläutert.

Die Grundlage des GIS-Datenmodells bilden LoD2-Gebäudedaten (Level of Detail 2). LoD2-Daten stellen einen spezifischen Detaillierungsgrad in der Darstellung von 3D-Stadtmodellen dar, der in der Stadtplanung, Architektur und in Geoinformationssystemen häufig Anwendung findet. Diese Modelle zeigen Gebäude detaillierter als einfache Grundrissdarstellungen. Konkret bedeutet LoD2, dass die Gebäude nicht nur als einfache Kuben (wie bei LoD1), sondern auch mit Dachformen Neigungen und weiteren architektonischen Details abgebildet werden. Abbildung 1 veranschaulicht diesen Abstraktionsgrad im Vergleich zu Google 3D-Modellen. Dieser Detailgrad gewährleistet eine ausreichende Datenqualität für die weitere Verarbeitung im Rahmen der Wärmeplanung. Zusätzlich zu den geometrischen Daten enthalten LoD2-

Daten auch Angaben zu Adresse und Gebäudenutzungstyp, die in das GIS-Datenmodell übernommen werden. Gebäude, deren Nutzungstyp auf eine Nichtbeheizung hindeutet (z.B. Garagen), werden in der Analyse nicht weiter berücksichtigt.

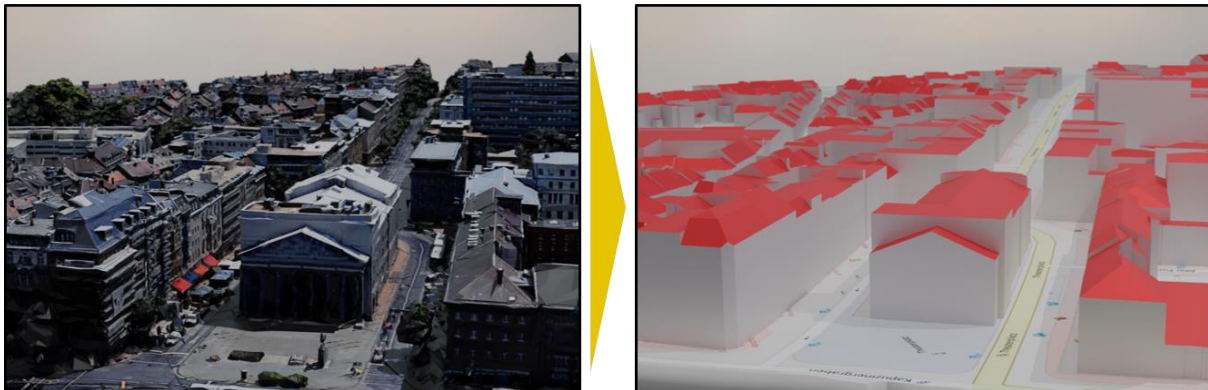


Abbildung 1: Beispiel LoD2-Daten – links: Google 3D-Modell („Realität“); rechts: LoD2-Daten Quelle: Kommunale Wärmeplanung Aachen [11]

Auf Grundlage der Gebäudehöhe und des Dachaufbaus wird zunächst die Anzahl der Stockwerke geschätzt. Hierfür wird eine pauschale Stockwerkshöhe verwendet, die abhängig vom Gebäudenutzungstyp festgelegt wird¹. Die Bruttogrundfläche ergibt sich durch die Multiplikation der geschätzten Stockwerksanzahl mit der Gebäudegrundfläche. Anschließend wird die Nutzfläche unter Verwendung eines weiteren Faktors zwischen 0,8 und 0,9 berechnet, der ebenfalls vom Gebäudenutzungstyp abhängt [12]. Die Nutzfläche stellt eine wesentliche Kenngröße für die Wärmeplanung dar. Sie ermöglicht unter anderem die Ermittlung des spezifischen Wärmebedarfs, welcher wiederum Aufschluss über die Energieeffizienz des Gebäudes gibt. Zudem dient die Nutzfläche als Ausgangspunkt für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden, für die keine Verbrauchsdaten vorliegen.

Durch die Verwendung von LoD2-Daten kann zudem die Fassadenfläche präziser erfasst werden. Dabei wird auch berücksichtigt, ob es sich um eine freiliegende Fassadenfläche handelt oder diese an ein benachbartes Gebäude angrenzt. Diese Informationen fließen in die Berechnung der Transmissionswärmeverluste sowie des Sanierungsaufwands ein.

Die vorliegende Modellierung basiert zusätzlich auf zwei weiteren Datenquellen, um etwaige Lücken in den LoD2-Daten zu schließen. Zum einen wird das GIS-Datenmodell in den Geolokationen, in denen keine Gebäude aus dem LoD2-Bestand hinterlegt sind, durch Daten aus OpenStreetMap ergänzt. Dies betrifft in der Regel Gebäude, die in den letzten Jahren errichtet wurden und daher noch nicht in den LoD2-Daten erfasst sind. Da OpenStreetMap-Daten von Privatpersonen beigesteuert werden, ist die Datenlage häufig aktueller. Bei der Verwendung von OpenStreetMap-Gebäuden müssen jedoch teilweise pauschale Annahmen über bestimmte Informationen getroffen werden, die in den LoD2-Daten detailliert hinterlegt sind, wie beispielsweise die Gebäudehöhe, die nur für einen Teil der OpenStreetMap-Gebäude verfügbar ist.

Im nächsten Schritt wird für jedes Gebäude die Anzahl der dort wohnenden Haushalte geschätzt. Daraus lässt sich die Anzahl der darin lebenden Personen ableiten, was insbesondere Einfluss auf den Warmwasserbedarf hat. Hierfür werden Daten des Zensus [9] genutzt, welcher Informationen zur Anzahl der Haushalte in rasterförmig angeordneten Zellen von 100 Metern mal 100 Metern für ganz Deutschland enthält. Unter Anwendung von Maximal- und Minimalwerten für die Wohnfläche je Haushalt wird jedem Gebäude

¹ Die Stockwerkshöhen werden auf Grundlage der TABULA-Datenbank ([15]) sowie der LoD1- bzw. LoD2-Daten ermittelt [7]. Die Vorgehensweise zur Ermittlung gebäudetypspezifischer Parameter orientiert sich an anwendungsbezogenen Normen ([54]) und Leitfäden ([55]).

eine Anzahl an Haushalten entsprechend der Wahrscheinlichkeit für diese Gitterzelle zugeordnet. Gebäuden ohne Wohnnutzung werden keine Haushalte zugewiesen.

Anschließend wird jedem Gebäude eine Baualtersklasse zugeordnet. Die Baualtersklasse ist ebenfalls eine wichtige Kenngröße für Gebäude im Rahmen der Wärmeplanung, da sie u.a. als Anhaltspunkt für den aktuellen Sanierungsstand dient. Als Datenquelle haben sich die gebäudescharf hinterlegten Angaben zu den Baualtersklassen aus den Daten des Webportals OpenGeoData.NI [7] als qualitativ geeignet erwiesen. Durch eine weitere GIS-Operation werden die Daten für die einzelnen Gebäude in das vorliegende GIS-Datenmodell übertragen. Baualtersklassen von Gebäuden, für die in diesem Schritt keine Daten zugeordnet werden konnten, werden wiederum durch Daten aus dem Zensus (100m x 100m) ergänzt.

Abschließend wird auf Basis eines Adressabgleichs die Information in das GIS-Datenmodell eingetragen, ob es sich bei einem Gebäude um ein Baudenkmal handelt [10]. Der Status „Baudenkmal“ hat sowohl Einfluss auf die Abschätzung des aktuellen Sanierungszustandes als auch auf den Umfang möglicher zukünftiger Sanierungsoptionen. Sofern das Baujahr eines Baudenkmals vorliegt, wird der entsprechende zuvor abgeschätzte Eintrag in das GIS- Datenmodell überschrieben.

4.1.3 Zuordnung von Heiztechnologien

Nachdem im ersten Schritt die allgemein gebäudebezogenen Daten ermittelt wurden, werden fortführend Daten, welche die Wärmeversorgung unmittelbar betreffen, zum GIS-Datenmodell hinzugefügt. Dazu kann zunächst auf Basis der vorliegenden Verbrauchswerte bestimmt werden, welche Gebäude mit Gas oder Fernwärme beheizt werden. Außerdem liegen adressbezogene Informationen zu den Stromtarifen vor (vgl. Tabelle 2), aus denen abgeleitet werden kann, ob ein Gebäude über Stromdirektheizung oder Wärmepumpen beheizt werden.

Informationen zu nicht-leitungsgebundenen Heiztechnologien können aus den Kehrdaten der Schornsteinfeger gewonnen werden. Dazu gehören Öl, Biomasse und Flüssiggas. Zusätzlich kann den Schornsteinfegerdaten entnommen werden, wie alt die entsprechende Heizung ist. Diese Information wird auch für die Gasheizungen nachgepflegt.

Für Gebäude, denen bis zu diesem Schritt noch keine Heiztechnologie zugeordnet werden konnte (bspw. aufgrund abweichender Adressbezeichnung in den Eingangsdaten), werden abschließend Heiztechnologie und Heizungsalter auf Basis des Zensus sowie statistischer Wahrscheinlichkeiten und Plausibilität für den entsprechenden Gebäudetyp zugeordnet.

4.1.4 Ermittlung von Wärmebedarfen aus Verbrauchswerten

Eine Möglichkeit, den Wärmebedarf eines Gebäudes zu bestimmen, ist diesen aus der Energiemenge abzuleiten, die für die Beheizung des Gebäudes eingesetzt wurde. Informationen zu eingesetzten Energiemengen liegen gebäudescharf für Gas und Strom vor. Da die Stromverbräuche nicht immer einheitlich gemessen werden und Unsicherheiten über die verwendete Wärmepumpentechnologie vorliegen, wird der Wärmebedarf der betroffenen Gebäude mit Stromverbrauchsdaten nicht über die Verbrauchswerte abgeleitet, sondern simuliert. Der Fernwärmeverbrauch liegt aggregiert für alle Wärmenetzkunden vor und wird entsprechend der zu beheizenden Fläche sowie der Gebäudetypen auf die mit Fernwärme versorgten Gebäude aufgeteilt.

Die Gasverbräuche einzelner Wohneinheiten bzw. Zähler werden für die Jahre 2020-2022 zunächst auf die einzelnen Adressen aggregiert und anschließend plausibilisiert. Dabei werden u.a. Gasverbräuche, die unter einem Mindestwert liegen, entfernt, da hier davon ausgegangen wird, dass das verbrauchte Gas lediglich für das Kochen verwendet wird. Außerdem werden Einträge entfernt, die im Jahr 2022 einen Gasverbrauch von 0 kWh haben, da hier davon ausgegangen wird, dass die Gasheizung nicht länger ver-

wendet wird und zu einer alternativen Heiztechnologie gewechselt wurde. Zusätzlich werden Gasverbräuche in Jahren, mit extremen Abweichungen zu den anderen Jahren der einzelnen Gebäude entfernt. Durch die Berücksichtigung mehrerer Verbrauchsjahre kann der Einfluss von Einmalereignissen, wie z.B. die Energiekrise im Jahr 2022, weitestgehend ausgeblendet werden. Zusätzlich werden die Verbräuche der einzelnen Jahre einer Witterungsbereinigung unterzogen. Dazu werden die Heizgradtage, entsprechend dem Vorgehen des IWU-Tools „Gradtagzahlen-Deutschland“ [13] für den Standort Ritterhude im jeweiligen Jahr sowie die durchschnittlichen Heizgradtage der letzten 10 Jahre ermittelt. Auf Basis dieser Kennzahlen kann der Faktor berechnet werden, mit dem der Gasverbrauch im jeweiligen Jahr multipliziert werden muss, um den Einfluss eines warmen oder kalten Winters herauszurechnen. Anschließend wird der mittlere Verbrauch aller Jahre für jedes Gebäude ermittelt. Dieser Wert stellt den Endenergiebedarf dar. Um von diesem auf den Wärmebedarf zu schließen, wird ein durchschnittlicher Wirkungsgrad der Gasheizungen von 92 % angenommen (vgl. KWW-Technikkatalog [6]), der sowohl herkömmliche Heizwertanlagen also auch moderne Gas-Brennwertkessel berücksichtigt.

In der anschließenden Plausibilisierung werden insbesondere mitversorgte Gebäude berücksichtigt. Bei mitversorgten Gebäuden steht die Heizzentrale in einem benachbarten Gebäude, sodass dem mitversorgten Gebäude zunächst kein Wärmebedarf zugeordnet werden kann, während dem Gebäude, in dem die Heizzentrale steht, zusätzlich der Wärmebedarf des mitversorgten Gebäudes zugeordnet wird. Zur Identifikation von mitversorgten Gebäuden wird zunächst überprüft, ob sich auf dem Flurstück von Gebäuden mit einem erhöhten spezifischen Wärmebedarf (Wärmebedarf je Quadratmeter Nutzfläche) ein oder mehrere weitere Gebäude befinden, denen keine Heiztechnologie und Verbrauchsdaten eindeutig zugewiesen werden konnten. Sofern dies der Fall ist, wird der Wärmebedarf anteilig der Nutzfläche auf die Gebäude aufgeteilt. Abschließend werden Gebäude mit besonders hohem spezifischem Wärmebedarf manuell überprüft und erwogen, ob eine Mitversorgung ggf. über Flurstücksgrenzen hinweg stattfindet.

Da keine Informationen bezüglich des Anteils der eingesetzten Energie für die Erzeugung von Prozesswärme vorliegen, muss dieser Anteil abgeschätzt werden. Dazu wird die pauschale Annahme getroffen, dass jeglicher Wärmebedarf bei Gebäuden des Typs ‚Fabrik‘ (vgl. ALKIS) Prozesswärme ist, der oberhalb eines Wertes von 30 kWh/m² liegt. Dieselbe Annahme gilt für die Gebäudetypen ‚Produktionsgebäude‘ sowie Gebäude für Gewerbe und Industrie, mit der Einschränkung, dass der spezifische Wärmebedarf zunächst oberhalb von 90 kWh/m² liegen muss, was einen Prozesswärmeanteil wahrscheinlich macht. Zuletzt wird auch für Schwimmbäder jeglicher Wärmebedarf, der oberhalb von 100 kWh/m² liegt, als Prozesswärme angenommen.

Es wird vereinfachend davon ausgegangen, dass die Hauptheizung immer auch für die Warmwasseraufbereitung genutzt wird.

4.1.5 Ableitung des Sanierungsstands

Sowohl für die Ermittlung des Energieeinsparpotenzials durch Sanierung als auch die Simulation des Wärmebedarfs von Gebäuden ohne bekannte Verbrauchswerte ist die Kenntnis des aktuellen Sanierungszustandes von zentraler Bedeutung. Da es für den tatsächlichen Sanierungszustand einzelner Gebäude keine Datengrundlage gibt, muss dieser auf Basis der verfügbaren Informationen abgeschätzt werden. In [14] wurde im Rahmen einer deutschlandweiten Studie der durchschnittliche Sanierungszustand von Wohngebäuden in Abhängigkeit der Baualtersklasse sowie der Kategorien Einfamilienhaus (EFH) und Mehrfamilienhaus (MFH) untersucht. Dabei wurden mögliche Sanierungszustände in dieser Studie in un-, teil-, und vollsaniert gegliedert.

Um die Erkenntnisse dieser Studie auf die Gemeinde Ritterhude zu übertragen, werden zunächst sämtliche Wohngebäude sowie (auf Grund mangelnder Datengrundlage) auch Nicht-Wohngebäude zu Gruppen entsprechend der Baualtersklasse sowie dem Wohngebäudetyp eingeteilt (vgl. Abbildung 2).

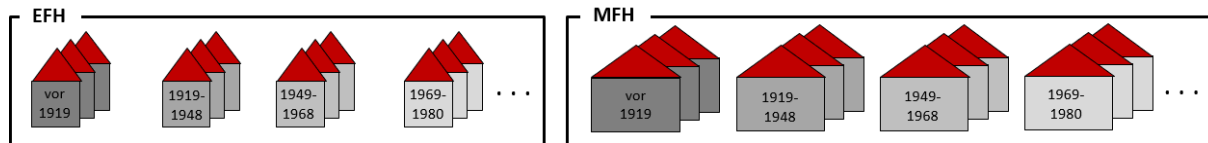


Abbildung 2: Einteilung der Gebäude in Kategorien für Sanierungsstand (eigene Darstellung)

Für jede dieser Gruppen (z.B. Einfamilienhäuser der Baualtersklasse 1949-1968) kann der Studie der prozentuale Anteil der un-, teil-, und vollsanierten Gebäude entnommen werden. Um ferner zu bestimmen, welche Gebäude dieser Gruppe als un-, teil- oder vollsaniert eingeteilt werden, werden die Gebäude entsprechend ihrem spezifischem Wärmebedarf sortiert (vgl. Abbildung 3). Die Gebäude mit dem höchsten spezifischen Wärmebedarf werden entsprechend dem Anteil unsanierter Gebäude in dieser Gruppe als unsaniert angenommen.

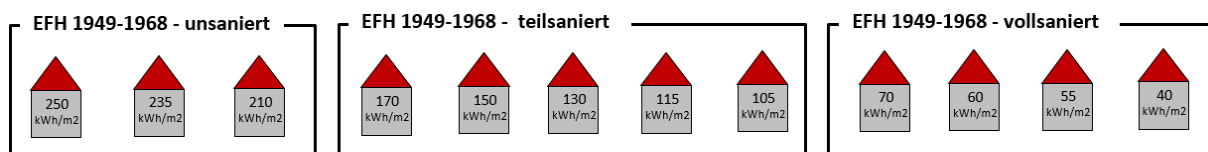


Abbildung 3: Exemplarische Zuteilung von Sanierungszuständen (eigene Darstellung)

Gebäude mit einem mittleren spezifischen Wärmebedarf werden als teilsaniert angenommen und die Gebäude mit dem geringsten spezifischen Wärmebedarf werden als vollsaniert betrachtet. Gebäude, deren Wärmebedarf nicht aus Verbrauchsdaten bestimmt werden können (in Ritterhude ca. jedes fünfte Gebäude) werden entsprechend der vorliegenden Statistik der jeweiligen Baualtersklasse und der Gebäudekategorie zufällig in un-, teil-, und vollsaniert eingeteilt.

In Folge werden jedem Gebäude entsprechend dem Gebäudetyp (Einfamilienhaus, Reihenhaus, Mehrfamilienhaus oder großes Mehrfamilienhaus mit mehr als 1.000 m² Wohnfläche), der Baualtersklasse und dem abgeschätzten Sanierungszustand U-Werte (Wärmedurchdringungskoeffizienten) zugewiesen. Der U-Wert einer Gebäudekomponente ist abhängig vom verwendeten Baumaterial sowie dessen Dicke und beschreibt die Wärmedurchlässigkeit in Watt pro Quadratmeter pro Kelvin. Somit ist der U-Wert in der verwendeten Modellierung die zentrale Größe für den Sanierungszustand. Eine in der Literatur vielfach angewandte Datenquelle von U-Werten für Typgebäude, die auch in dieser Modellierung zum Einsatz kommt, ist die TABULA-Datenbank [15]. Entsprechend dem Gebäudetyp, der Baualtersklasse und dem Sanierungszustand wird jedem Gebäude für die einzelnen Komponenten Fassade, Dach, Fenster und Bodenplatte U-Werte zugeordnet. In der TABULA-Datenbank wird zwischen den Sanierungszuständen „Ausgangszustand“, „Übliche Sanierung“ (entsprechend gesetzlicher Mindestvorgaben) und „Erweiterte Sanierung“ unterschieden. In der vorliegenden Modellierung entspricht der Sanierungszustand „Ausgangszustand“ dem unsanierten Zustand. Für den vollsanierten Zustand werden die TABULA U-Werte der üblichen Sanierung verwendet, da eine Sanierung entsprechend den U-Werten der erweiterten Sanierung in der Realität nur selten vorgenommen wird. Somit entspricht eine Teilsanierung einer Mischung des Ausgangszustandes und der üblichen Sanierung.

4.1.6 Simulation unbekannter Wärmebedarfe

Abschließend wird der Wärmebedarf für Gebäude, für die keine Verbrauchsdaten vorliegen, simuliert bzw. berechnet. Für Wohngebäude kommt dabei ein Gebäudehüllenmodell (oder auch „Ein-Zonen-Modell“) gemäß DIN EN ISO 13790 zum Einsatz. Dabei wird eine elektrisch-thermische Modellanalogie verwendet, welche in Abbildung 4 veranschaulicht ist.

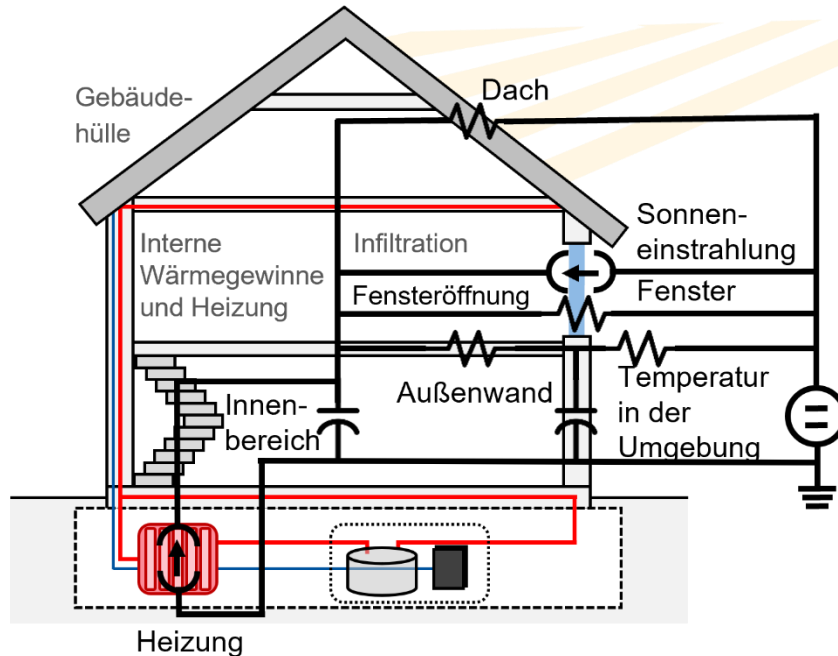


Abbildung 4: Gebäudehüllenmodell [16]

Das Gebäudehüllenmodell ermittelt, wie viel Energie benötigt wird, um eine gewünschte Mindesttemperatur nicht zu unterschreiten. Dabei werden neben Außentemperatur u.a. die Wärmeverluste über die vier Komponenten Fassade, Dach, Fenster und Bodenplatte auf Basis der U-Werte berücksichtigt sowie die Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes und Wärmegewinne durch Sonneneinstrahlung. Der Warmwasserbedarf wird auf Grundlage der Anzahl der Haushalte abgeschätzt. Nach [17] kann ein jährlicher Warmwasserbedarf von 315–695 kWh/a angenommen werden. Im Rahmen der vorliegenden Methodik wird zunächst die Personenanzahl eines Gebäudes stochastisch ermittelt, basierend auf der Anzahl der im GIS-Datenmodell hinterlegten Haushalte. Anschließend wird der Warmwasserbedarf für jede Person innerhalb der genannten Spannweite ebenfalls stochastisch bestimmt.

Der Raumwärme- und Warmwasserbedarf von Nicht-Wohngebäuden, für die keine Verbrauchsdaten vorliegen, wird abweichend davon auf Basis von Kennzahlen für den spezifischen Wärmebedarf des jeweiligen Gebäudenutzungstyps ermittelt. Dies ist damit zu begründen, dass die Gebäudekubatur bei Nicht-Wohngebäuden einen vernachlässigbar kleinen Einfluss auf den Wärmebedarf hat und stattdessen der Nutzungstyp des Gebäudes relevanter ist. So liegt bspw. der spezifische Wärmebedarf eines Gebäudes vom Nutzungstyp „Verkaufsstätte“ in der Regel um ein Vielfaches über dem eines Gebäudes vom Nutzungstyp „Turnhalle“. Insgesamt wird in der Modellierung zwischen 158 verschiedenen Gebäudenutzungstypen unterschieden, die anhand der in den LoD2-Daten je Gebäude hinterlegten Gebäudefunktion kategorisiert werden [7]. Die verwendeten Kennzahlen für den spezifischen Raumwärmebedarf basieren auf Erfahrungswerten. Auch hier wurde der spezifische Warmwasserverbrauch der Studie „Vergleichswerte für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden“ entnommen [18].

4.2 Ergebnisse der Bestandsanalyse

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse bezüglich der Gemeindestruktur, der Gebäudestruktur einschließlich Baualtersklassen, der Wärmebedarf, die bestehende Versorgungsstruktur sowie die Energie- und Treibhausgasbilanz systematisch dargestellt.

4.2.1 Gemeindestruktur

Ritterhude ist eine niedersächsische Gemeinde im Landkreis Osterholz. Sie liegt nördlich der Stadt Bremen (Freie Hansestadt Bremen) mit einer zehn Kilometer langen gemeinsamen Landes- bzw. Gemeindegrenze. Ritterhude [9]. Auf einer Fläche von etwa 3.300 Hektar umfasst sie neben dem Gemeindezentrum und Verwaltungssitz Ritterhude die fünf weiteren Ortschaften Ihlpohl, Platjenwerbe, Lesumstotel, Stendorf und Werschenrege. Jenseits verschiedener Neubausiedlungen, die bereits einen modernen baulichen Standard aufweisen, steht auch die Gemeinde Ritterhude vor den typischen Herausforderungen im Hinblick auf ihre Wärmeversorgung, da der Gebäudebestand teilweise älteren Baualtersklassen zuzurechnen ist und die Wärmenutzung daher einen hohen Anteil am Energieverbrauch und den CO₂-Emissionen ausmacht. Ritterhude zeichnet sich durch eine Mischung aus Wohn-, Gewerbe- und landwirtschaftlich genutzten Flächen aus.

Die rund 14.900 Einwohner verteilen sich entsprechend Abbildung 5 auf die Gemeindefläche. Es ist zu erkennen, dass die Einwohnerdichte mit nur wenigen Ausnahmen oberhalb von 50 Einwohnern je Hektar liegt, was typisch für ein vorstädtisches Gebiet mit Einfamilienhäusern ist. Der Median liegt etwa bei 17 Einwohnern je Hektar.

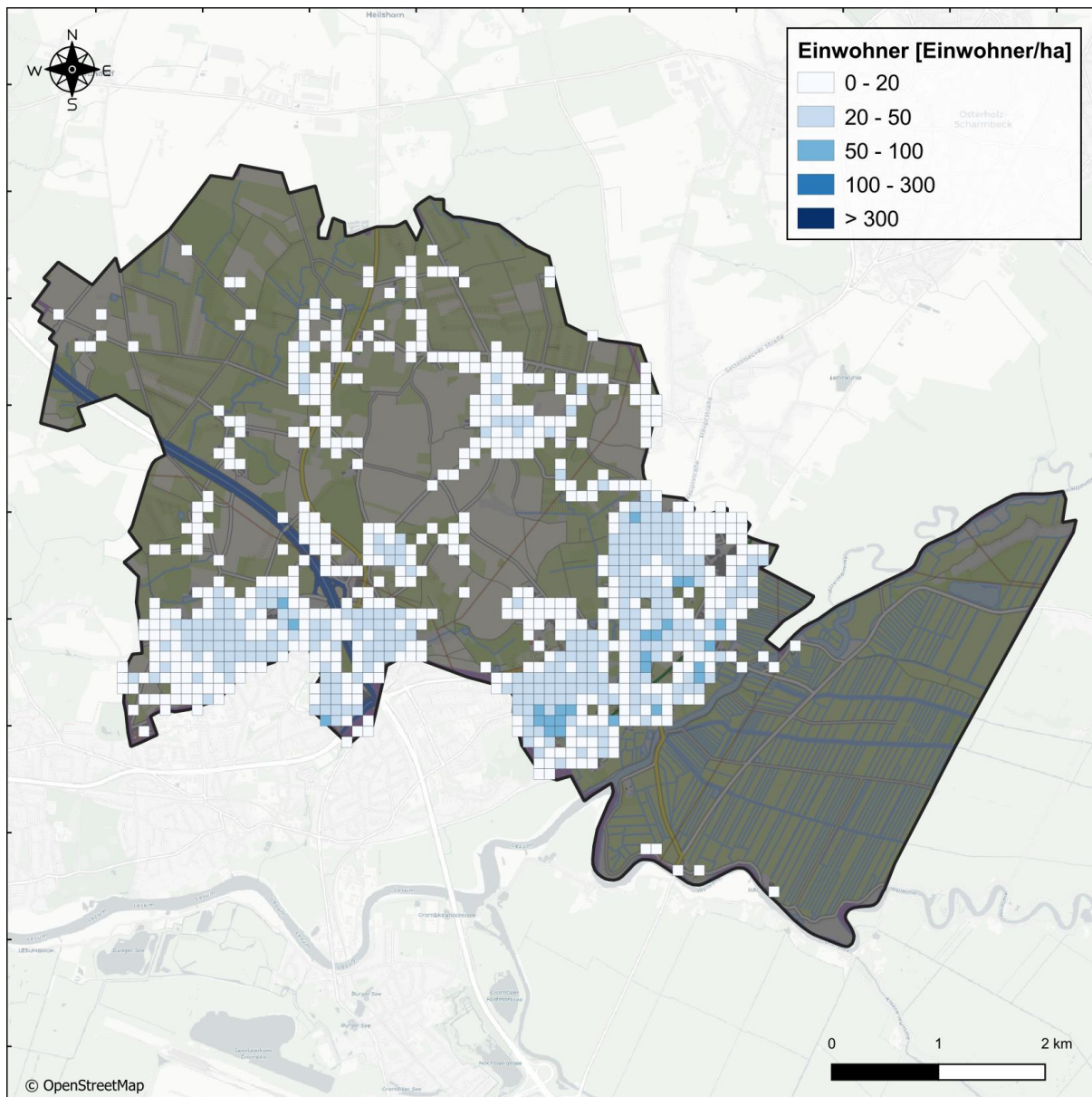


Abbildung 5: Einwohner je Hektar

4.2.2 Gebäudestruktur und Baualtersklassen

In Ritterhude befinden sich ca. 5.356 Adressen mit beheizten Gebäuden. 93,8% dieser Gebäude sind Wohngebäude, wobei Einfamilienhäuser (inkl. Doppelhaushälften) (71,5 %) und Reihenhäuser (12,1 %) den Großteil dieser Gebäudetypen ausmachen. Der Gewerbesektor macht lediglich 6,2 % der Gebäude aus. Dem Typ „Industrie“ wurden keine Gebäude zugeordnet, da der Übergang zum Sektor „Gewerbe/Handel/Dienstleistungen“, insbesondere bei Abwesenheit schwerindustrieller Betriebe, fließend ist und zur Vermeidung von interpretationsabhängigen Unklarheiten diese beiden Sektoren zusammengefasst wurden. Lediglich 11 % der Gebäude sind Mehrfamilienhäuser.

Anzahl der Gebäudetypen

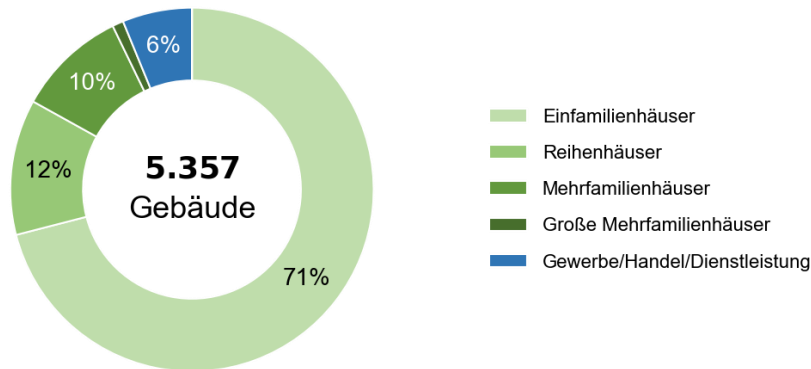
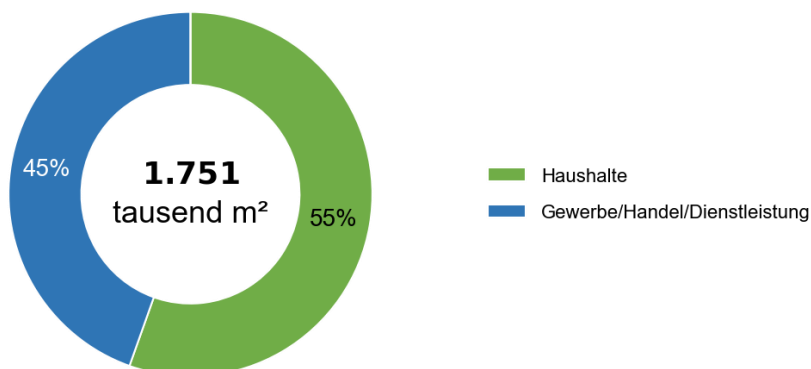


Abbildung 6: Anzahl der Gebäudetypen

In Gemeinden mit einem hohen Anteil an Einfamilien- und Reihenhäusern wird die Entscheidung über die Heiztechnologie in der Regel individuell von den Eigentümern getroffen. Dies unterscheidet sich von dicht besiedelten Gebieten, in denen zentrale Wärmenetze eine kollektive Lösung bieten können. Aufgrund der geringen Wärmedichte sind großflächige Wärmenetze wirtschaftlich schwer umsetzbar, da die Investitionskosten pro Gebäude hoch und die Verteilverluste relativ groß sind.

Die gesamte beheizte Nutzfläche wurde auf ca. 1,75 Mio. m² ermittelt. Davon entfallen 55,4 % auf Wohnhäuser und 44,6 % auf den Gewerbe-, Handel-, und Dienstleistungssektor (vgl. Abbildung 7). Auffällig ist, dass der GHD-Sektor trotz der vergleichsweise geringen Anzahl an Gebäuden einen erheblichen Anteil an der Gesamtfläche einnimmt. Daher spielt der GHD-Sektor eine zentrale Rolle bei der Erreichung der Dekarbonisierungsziele.

Nutzfläche der Sektoren



Nutzfläche der Wohngebäudetypen

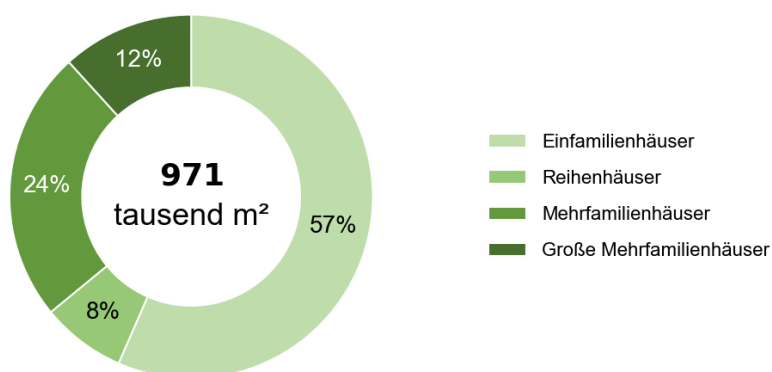


Abbildung 7: Anteilige Nutzfläche nach Sektoren und Wohngebäudetyp

Abbildung 8 stellt die primären Sektoren bzw. für den Wohnungssektor die primären Wohngebäudetypen je Baublock dar. Dort sind unter anderem die Gewerbegebiete Ihlpohl, Stendorfer Straße / Auf dem Radberg, der Gewerbepark Ritterhude und das Kiepelberggelände erkennbar, welche in blau eingezeichnet sind. Zudem gibt es zahlreiche weitere von Gewerbe, Handel oder Dienstleistung dominierten Baublöcke über das Gemeindegebiet verteilt. Die können beispielsweise Baublöcke mit Schulen oder Baublöcke mit großen Bauerhöfen im Außenbereich sein. Die Wohnsiedlungen sind von Einfamilienhäusern und Reihenhäusern dominiert. Insbesondere in den Ortskernen sind teilweise Mehrfamilienhäuser und große Mehrfamilienhäuser (> 1000 m² Nutzfläche) auszumachen.

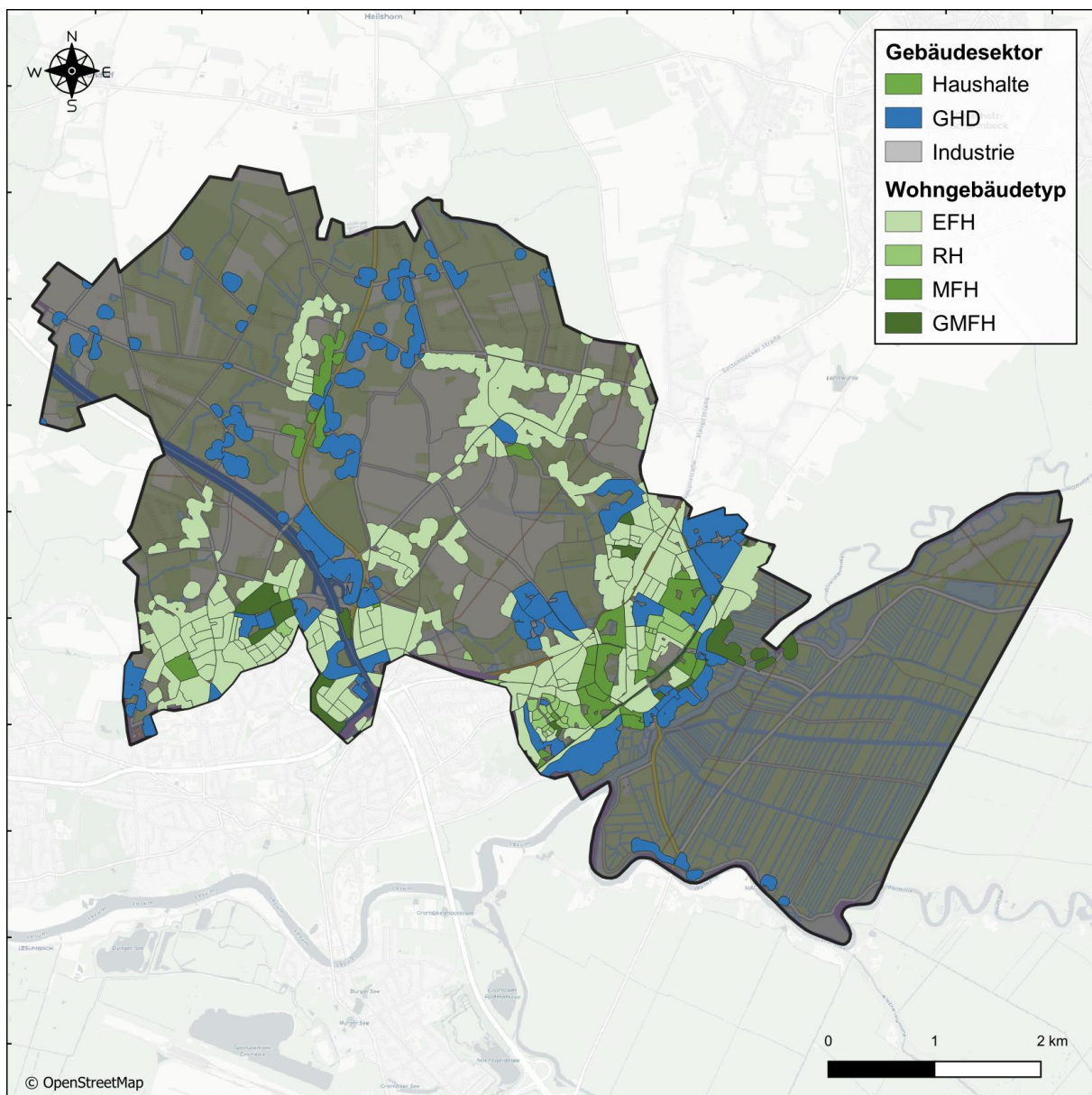


Abbildung 8: Primärer Sektor / Wohngebäudetyp nach Anteil an der Nutzfläche je Baublock

Bei Betrachtung der Baualtersklassen in Abbildung 9 ist zu erkennen, dass ein hoher Anteil der Gebäude in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bzw. davor errichtet wurde. Die Baualtersklasse 1970 - 1980 stellt einen wichtigen Einschnitt in den Baustandard von Gebäuden dar, da in diesem Zeitraum (1977) die Wärmeschutzverordnung in Kraft getreten ist, sodass ab dieser Baualtersklasse mit geringeren Wärmeverlusten der Gebäude zu rechnen ist [19]. In den folgenden Jahrzehnten haben sich die gesetzlichen Anforderungen an den Neubau stets erhöht, wodurch der spezifische Wärmebedarf nach und nach verringert werden konnte. Dazu beigetragen haben die Wärmeschutzverordnung von 1982 und 1995 und anschließend die Energieeinsparverordnung von 2002 sowie Neuauflagen dieser. Im Jahr 2020 wurde die Energieeinsparverordnung durch das Gebäudeenergiegesetz abgelöst [3]. Insgesamt wurde 33,6% der Gebäude in Ritterhude vor 1960 und 70,9 % vor 1980 errichtet.

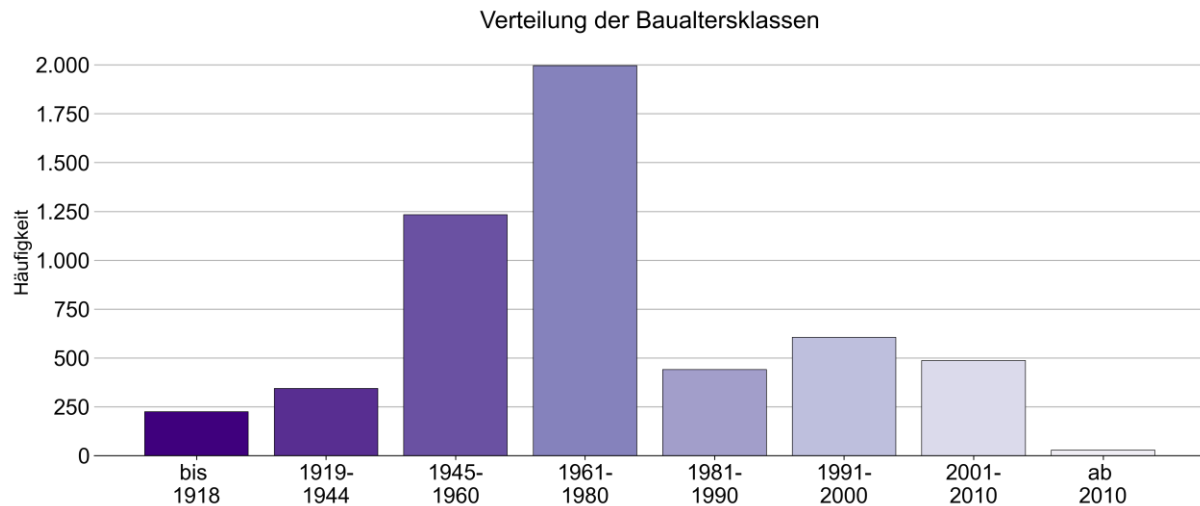


Abbildung 9: Verteilung der Baualtersklassen

In der Kartenansicht der Baualtersklassen (vgl. Abbildung 10) ist die häufigste Baualtersklasse je Baublock abgebildet. Anhand dieser kann die Siedlungsentwicklung gut nachempfunden werden. Insbesondere in Ihlpohl, im südlichen Stendorf, entlang der Riesstraße sowie am Ortsausgang Richtung Scharmbeckstotel stehen viele alte Gebäude. Dem gegenüber sind auch mehrere Neubaugebiete, z.B. Auf den Äckern oder rund um den Straßen "Lehm-" und "Schüttenbarg" gut zu erkennen.

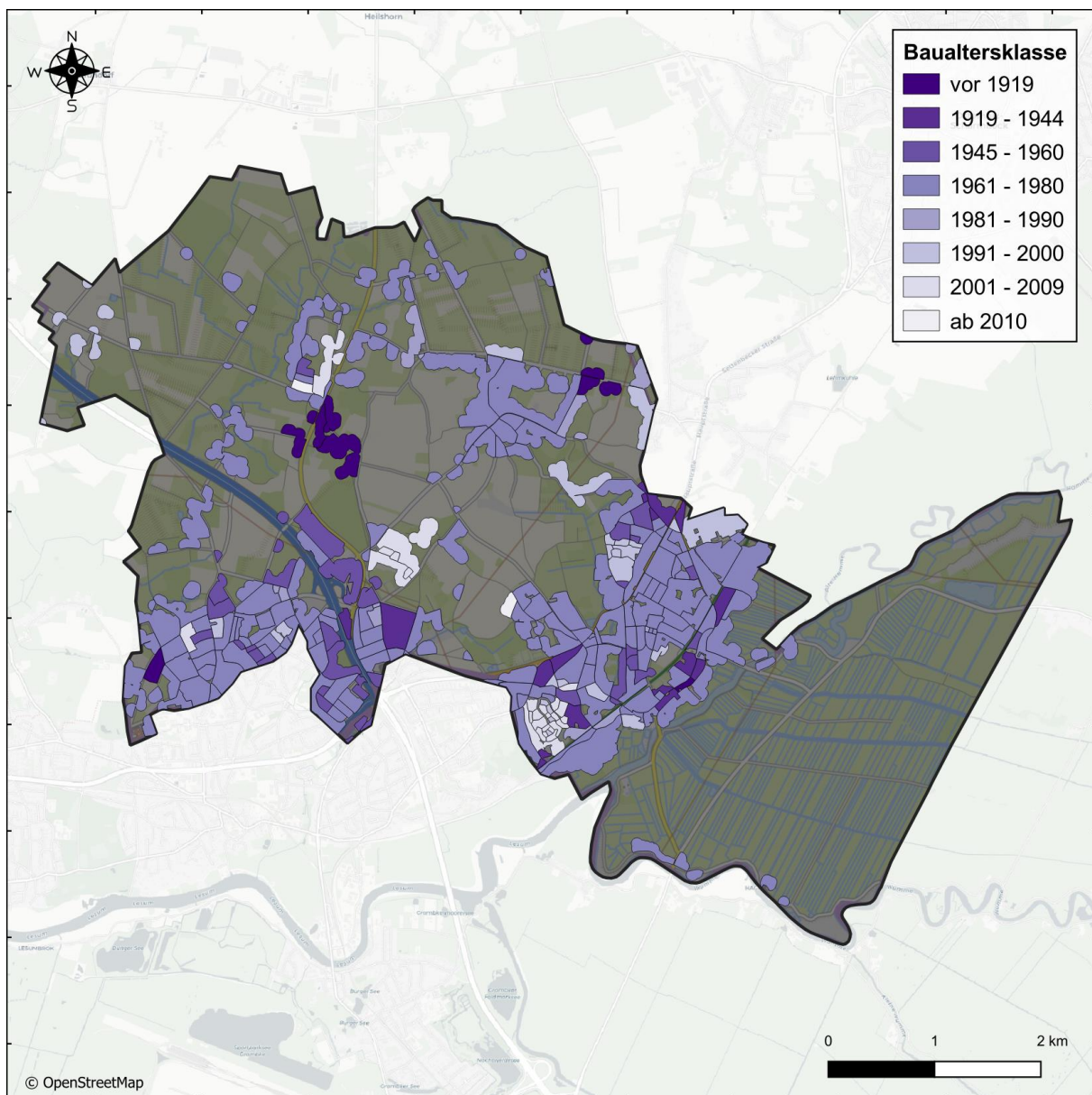


Abbildung 10: Häufigste Baualtersklasse je Baublock

4.2.3 Wärmebedarf

Der gesamte Wärmebedarf in Ritterhude beträgt im Status-Quo 169 GWh/a. Dieser Wärmebedarf entspricht dem Nutzenergiebedarf. Der Endenergiebedarf wird in Kapitel 4.2.6 dargestellt. In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie sich dieser Wärmebedarf in den Bereichen Heiztechnologie, Gebäudetypen und Nutzenergiety aufteilt.

Heiztechnologie

Die Wärmeversorgung in Ritterhude wird im Status-Quo von fossilen Heizsystemen dominiert. So wird 60,7 % des gesamten Wärmebedarfs von Gasheizungen gedeckt (Abbildung 11). Ölheizungen machen mit 27,4 % ebenfalls einen signifikanten Anteil aus. Die restlichen 11,9 % werden durch Wärmepumpen (4,8 %), Fernwärme (0,7%), Stromdirektheizungen (0,1%), Biomasseheizungen (5,6 %) und Flüssiggasheizungen (0,8 %) gedeckt.

Die absolute Anzahl der primären Heizungssysteme ist dementsprechend ähnlich (vgl. Abbildung 12). Abweichungen von der durch die jeweilige Heiztechnologie bereitgestellten Nutzenergie sind u.a. bei Gas (viele Einfamilienhäuser mit geringem Wärmebedarf werden über Gas versorgt) sowie Fernwärme und BHKWs zu erkennen (i.d.R. werden eher Verbraucher mit hohem Wärmebedarf durch Fernwärme und BHKWs versorgt).

Bereitgestellte Nutzenergie

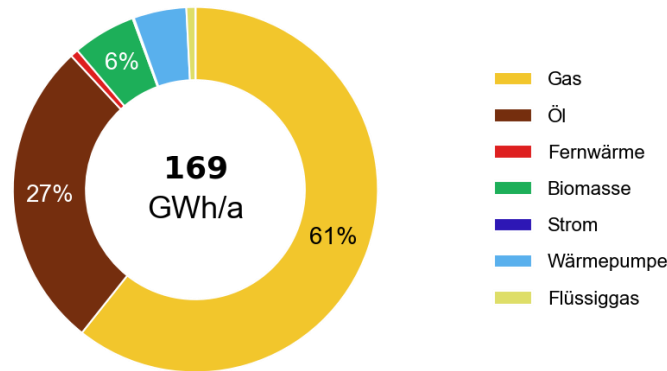


Abbildung 11: Wärmebedarf, der durch die entsprechende Heiztechnologie bereitgestellt wird

Heizungen

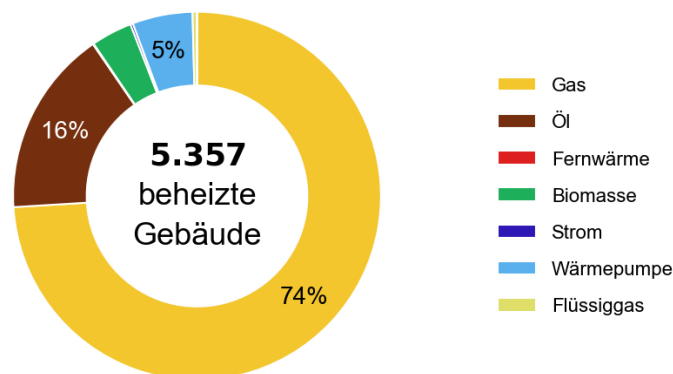


Abbildung 12: Anteil der primären Heizungssysteme

Die Kartenansicht gemäß Abbildung 13 zeigt per Farbkodierung diejenige Technologie an, die heute im jeweiligen Baublock mehrheitlich die darin befindlichen Gebäude versorgt (meiste Anzahl an Gebäuden durch Technologie X). Es ist ein großflächiger Versorgungsgrad des Gasnetzes zu erkennen, sodass die gasbasierte Wärmeversorgung in fast allen Teilen Ritterhudes die dominante Versorgungsart je Baublock ist. Dort wo das Gasnetz nicht ausgebaut ist, sind in vielen Fällen Ölheizungen die führende Technologie. Vermehrt sind im ländlichen Raum auch mit biogenen Brennstoffen befeuerte Heizungstechnologien vorzufinden. In der Nähe des Rathauses / der Riesschule ist in wenigen Baublöcken die Wärmeversorgung durch das dort befindliche Wärmenetz geprägt.

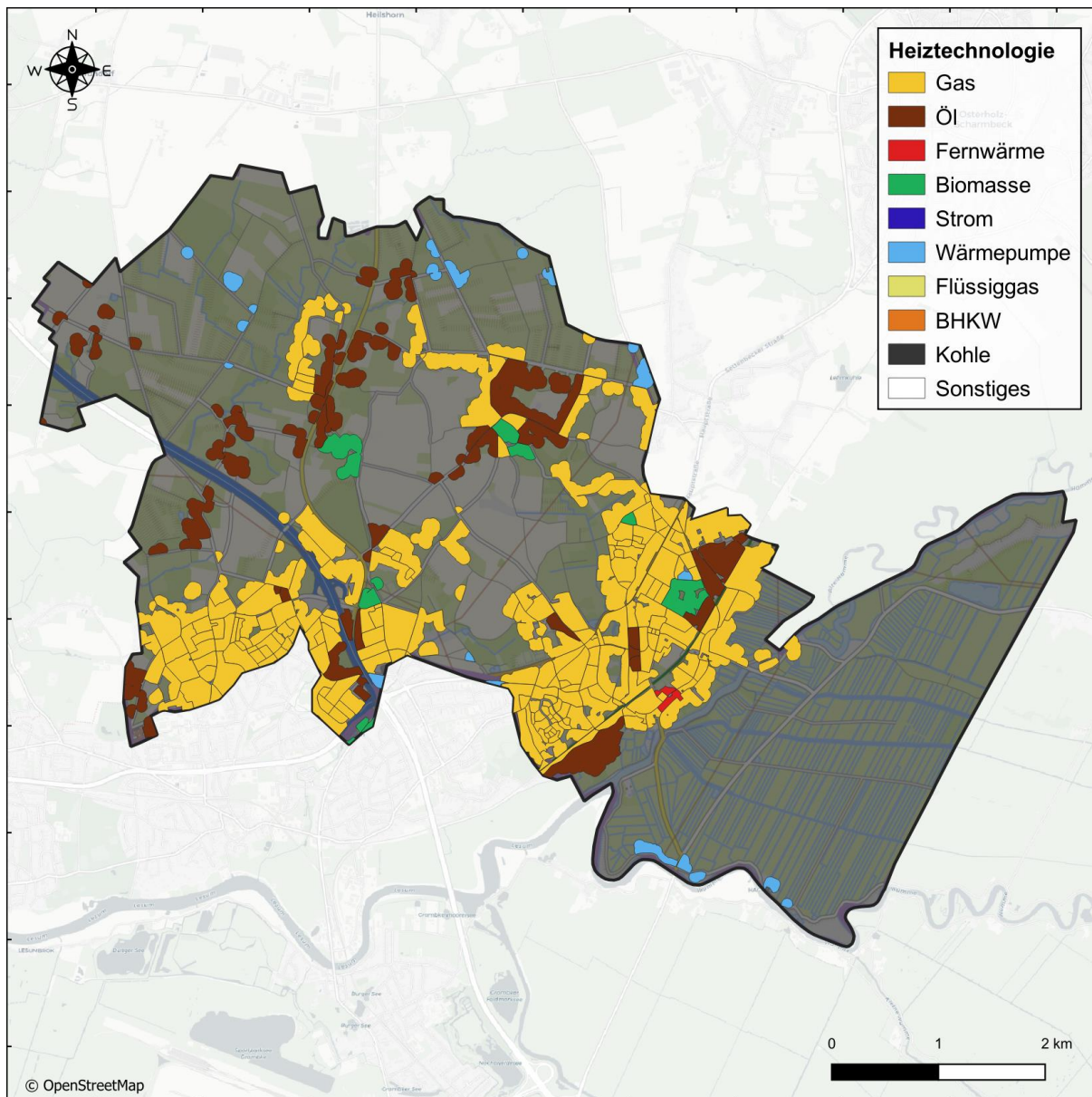
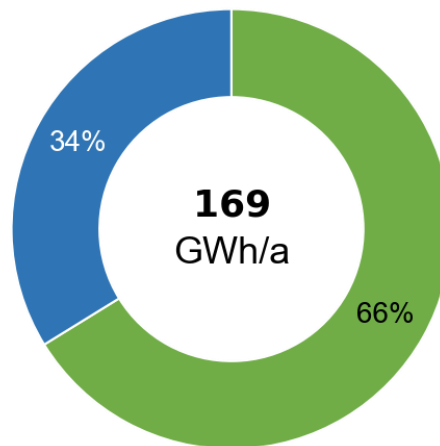


Abbildung 13: Heiztechnologie mit dem höchsten Anteil an der Wärmeerzeugung im jeweiligen Baublock

Gebäudetypen

Etwa 49 % des Wärmebedarfs ist durch Einfamilien- (44,1 %) und Reihenhäuser (4,9 %) bedingt. Dies spricht für eine dezentrale Wärmeversorgung mit Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder Hybridlösungen. Gleichzeitig sind Maßnahmen zur energetischen Sanierung dieser Gebäude wichtig, um den Wärmebedarf langfristig zu senken. Etwa ein Drittel des Wärmebedarfs ist auf GHD-Gebäude (34,4 % zurückzuführen, obwohl diese nur 6,2 % der Gebäude ausmachen. Da diese Gebäude oft einen höheren und gleichmäßigeren Wärmebedarf haben, können sie sich besser für zentrale Wärmelösungen wie Nah- oder Fernwärmenetze oder betriebliche Eigenversorgungs-lösungen (z. B. Abwärmenutzung oder Blockheizkraftwerke) eignen. Der restliche Wärmebedarf entfällt auf kleine bis große Mehrfamilienhäuser (16,6 %) bedingt (Abbildung 14). Diese sind i.d.R. potenzielle Kandidaten für Wärmenetze, da die hohe Wärmedichte eine wirtschaftlichere Netzinfrastruktur ermöglicht.

Wärmebedarf der Sektoren



Wärmebedarf der Gebäudetypen

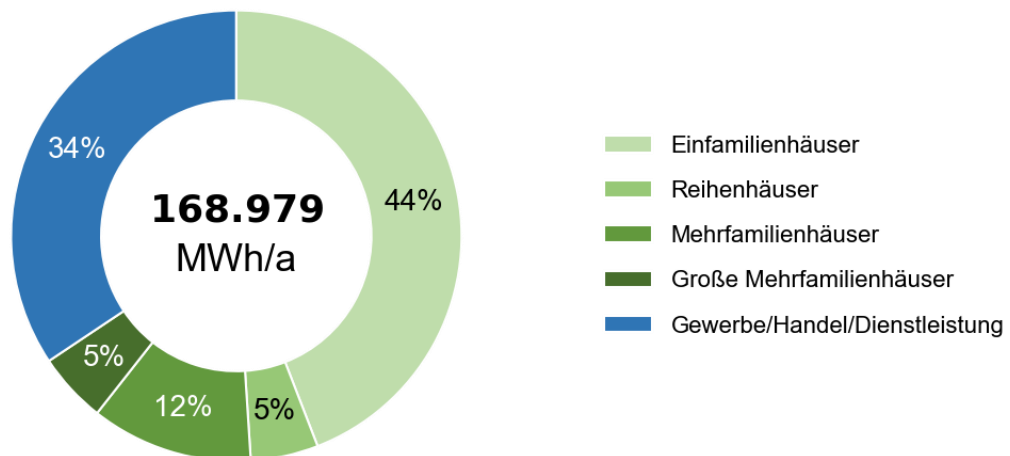


Abbildung 14: Anteil der Gebäudetypen am Wärmebedarf

Nutzenergietypen

Bei der Aufteilung des Wärmebedarfs in die Nutzenergiearten ist zu sehen, dass der größte Anteil der Raumwärme mit 84,8 % zuzuordnen ist. Der Warmwasserbedarf liegt bei 10,0 %. Nur 5,2 % des Wärmebedarfs werden für Prozesse benötigt und unterliegen somit potenziell individuellen Anforderungen, wie ein hohes Temperaturniveau ($\gg 100\text{ °C}$) (vgl. Abbildung 15)

Nutzenergieart

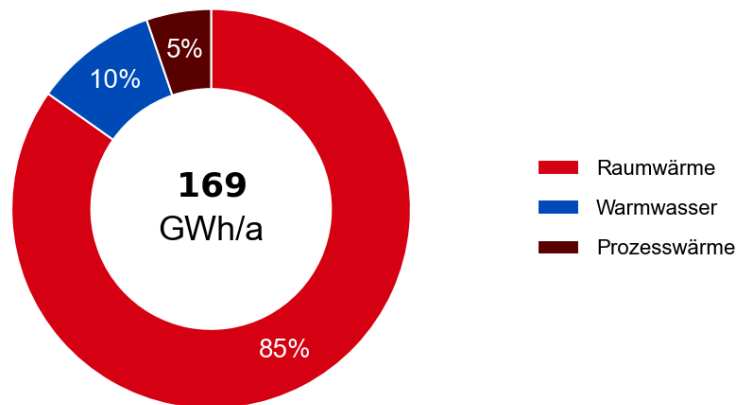


Abbildung 15: Wärmebedarf nach Nutzenergiearten

4.2.4 Wärmedichte

Die Wärmebedarfsdichte und die Wärmelinien-dichte sind zwei wichtige Indikatoren bei der initialen Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Es ist jedoch anzumerken, dass die Beurteilung über die Eignung zu einem Wärmenetzgebiet in jedem Fall eine Detailanalyse benötigt, bei der u.a. nicht nur der gegenwärtige Wärmebedarf, sondern auch der zukünftige Wärmebedarf in Betracht gezogen wird. Gemäß dem Wärmeplanungsleitfaden der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg erweisen sich Gebiete mit einer Wärmedichte ab 415 MWh/ha*a als potenziell für Wärmenetze geeignet. Weitere Analysen im Leitfaden weisen hingegen auf einen möglichen wirtschaftlichen Wärmenetzbetrieb erst oberhalb von 600 MWh/ha*a hin [20].

Bei der Betrachtung der Wärmebedarfsdichte (Abbildung 16) ist zu sehen, dass nur sehr punktuell Wärmedichten oberhalb von 600 MWh/ha*a erreicht werden. Diese erste Analyse deutet also darauf hin, dass ein ansatzweise flächendeckendes Wärmenetz für Ritterhude keine Option darstellt.

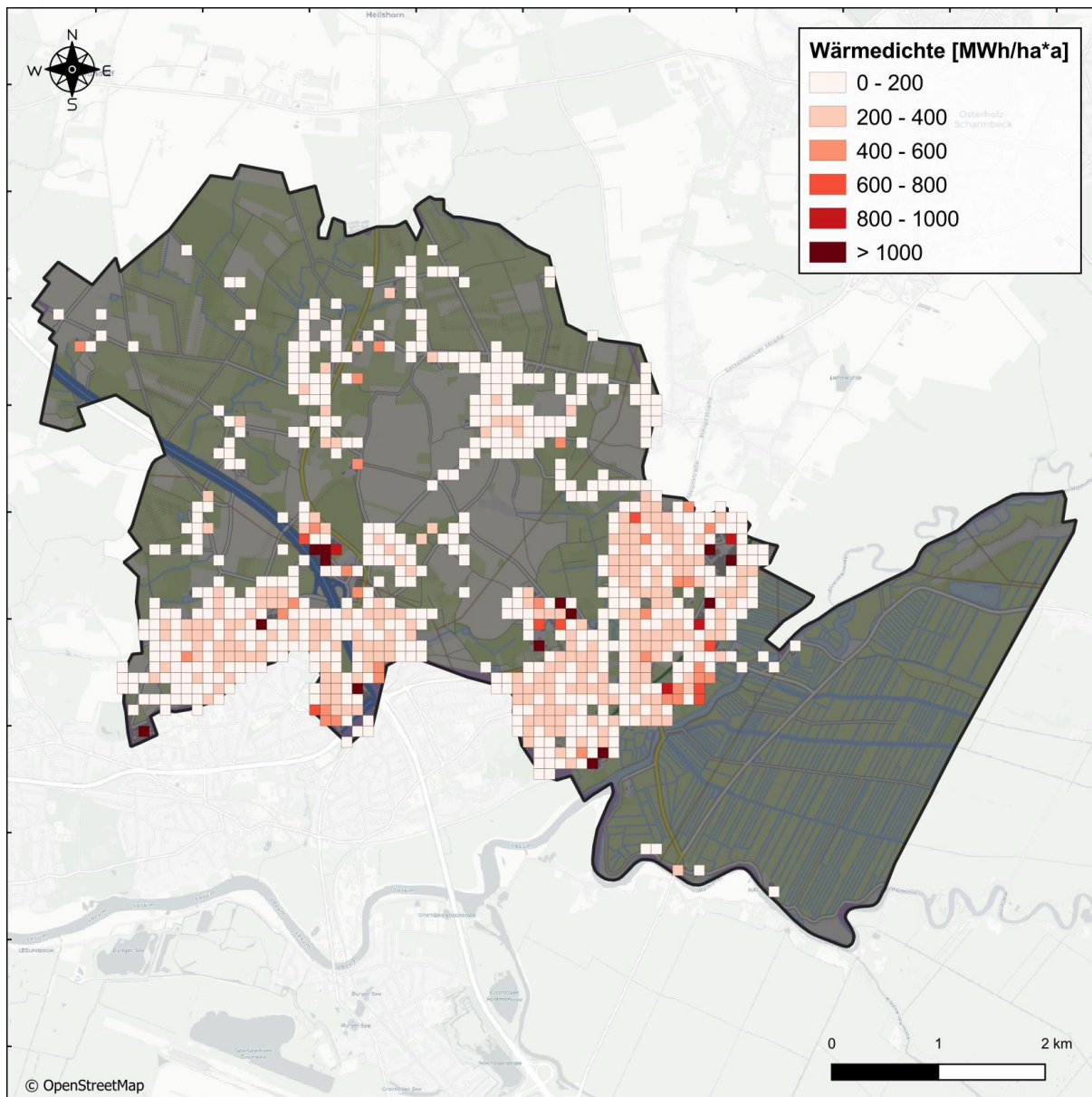


Abbildung 16: Wärmebedarfsdichte im Status-Quo

Die Wärmelinien-dichte ist definiert als Wärmebedarf, der je Längeneinheit Straße bzw. Wärmenetz in den angrenzenden Gebäuden anfällt. Sie erlaubt i.d.R. zuverlässigere Abschätzungen der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen, da diese die benötigte Länge der Leitungen, welche sich ebenfalls am Straßennetz orientieren, besser berücksichtigt. Auch im Hinblick auf die Wärmelinien-dichte gilt: Ein Gebiet bzw. Straßenzug eignet sich umso besser für ein Wärmenetz, je höher die vorhandene Wärmedichte ist. Aktuelle Analysen betrachten Straßenzüge ab einer Wärmelinien-dichte oberhalb von 3 MWh/m*a häufig als tendenziell geeignet, wobei diese Aussage durch den Umstand beeinträchtigt wird, dass der Wärmebedarf durch Sanierungsmaßnahmen langfristig sinken wird (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Im Durchschnitt beträgt die Wärmelinien-dichte deutscher Wärmenetze ca. 4.000 kWh/(m*a) [21]. Erst ab dieser Größenordnung kann somit gesichert davon ausgegangen werden, dass Rahmenbedingungen vorliegen, die aus der Investorenperspektive eines Wirtschaftsunternehmens attraktiv sind. Übereinstimmend mit Arealen, die hohe Wärmebedarfsdichten aufweisen, zeigen auch die in Abbildung 17 dargestellten Wärmelinien-dichte in diesen Gebieten höhere Werte.

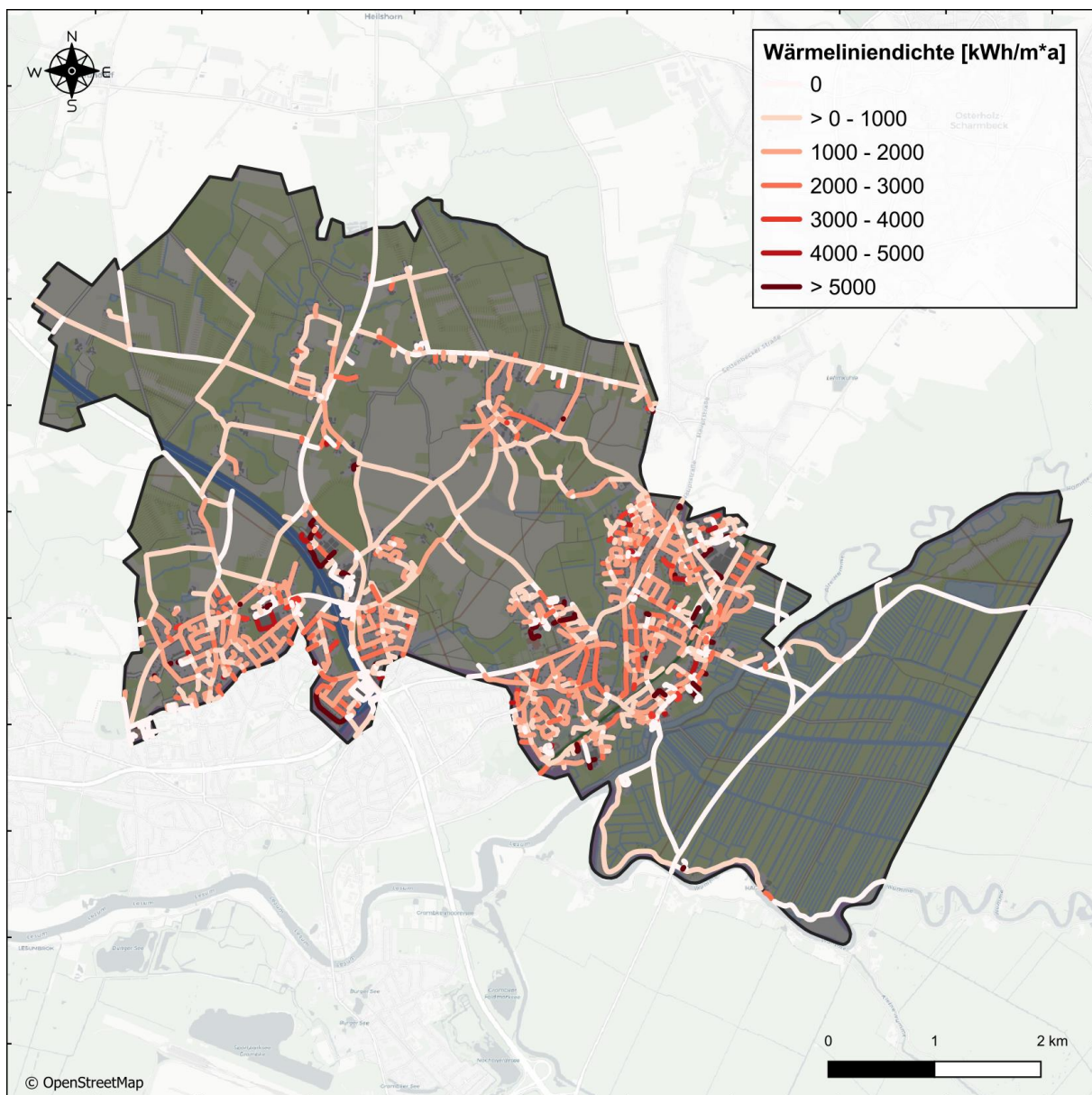


Abbildung 17: Wärmelinendichte im Status-Quo

Großverbraucher wie industrielle Betriebe, Krankenhäuser oder öffentliche Einrichtungen wie Schulen oder Verwaltungsgebäude können eine zentrale Rolle beim Aufbau von Wärmenetzen spielen, da sie durch ihren konstant hohen Wärmebedarf als Ankerkunden dienen können. Ihr Wärmeverbrauch gewährleistet eine effiziente Auslastung von Erzeugungsanlagen und bietet wirtschaftliche Planungssicherheit. Insbesondere bei gewerblichen Ankerkunden besteht das Risiko, dass im Falle von Betriebsverlagerungen oder Schließungen ein signifikanter Teil der Nachfrage entfällt, was die langfristige Wirtschaftlichkeit und Stabilität des Wärmenetzes gefährden könnte.

Es gibt lediglich einen Großverbraucher mit mehr als 3 GWh/a, der am südwestlichsten Ende des Gemeindegebietes gelegen ist (Abbildung 18).

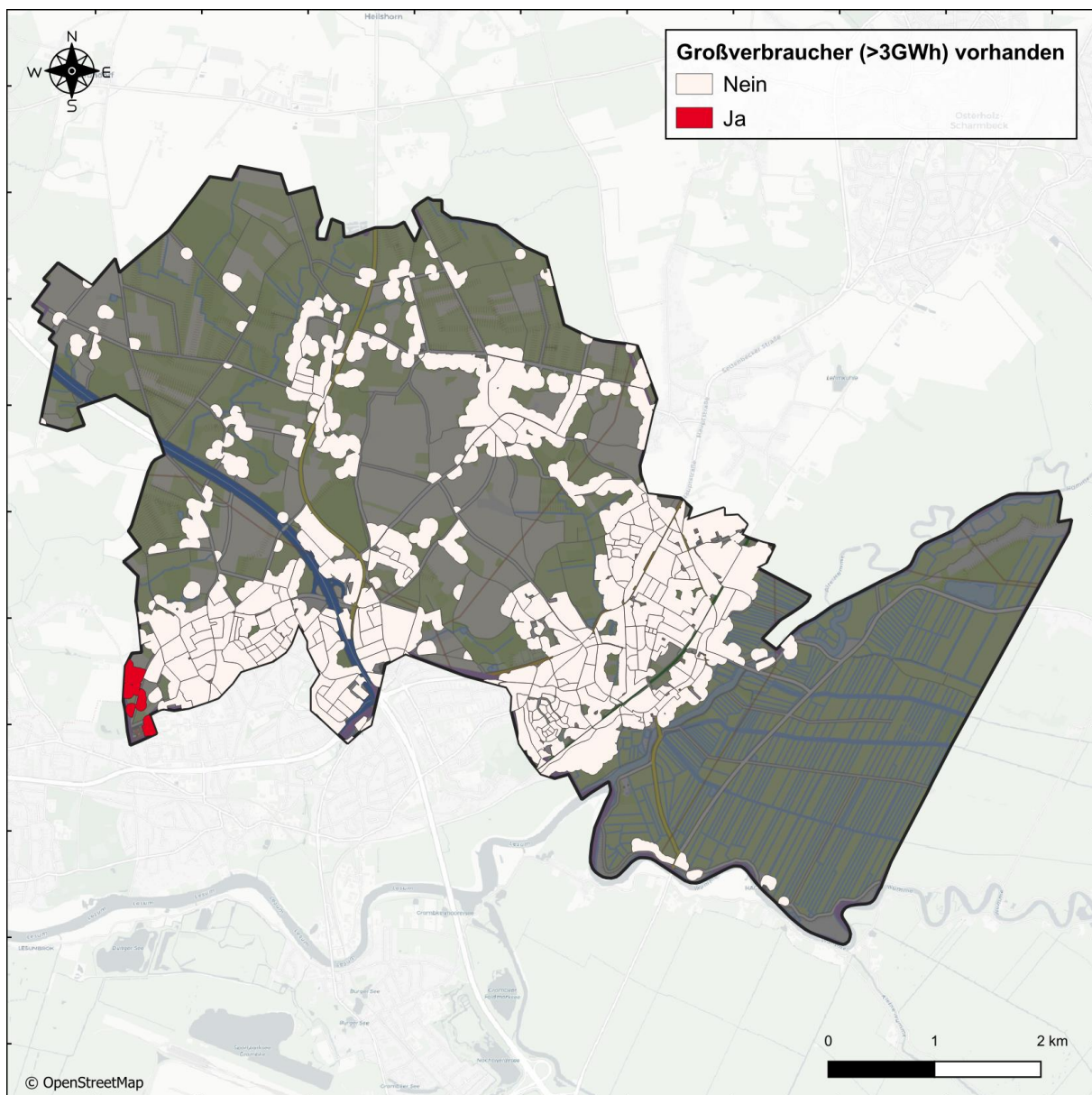


Abbildung 18: Baublöcke mit Verbraucher > 3GWh/a

4.2.5 Versorgungsstruktur

Gasnetz

Die Osterholzer Stadtwerke sind der regionale Netzbetreiber und betreiben ein Gasverteilnetz, das u. a. das Gemeindegebiet von Ritterhude umfasst. Innerhalb von Ritterhude weist dieses Netz eine Trassenlänge von rund 159 km auf (ohne Hausanschlussleitungen). Die Anzahl der mit Gas versorgten Gebäude liegt bei 3.966. Die nachfolgende Karte zeigt, in welchen Baublöcken in Ritterhude Gas – in mindestens einem der Gebäude - vorhanden ist.

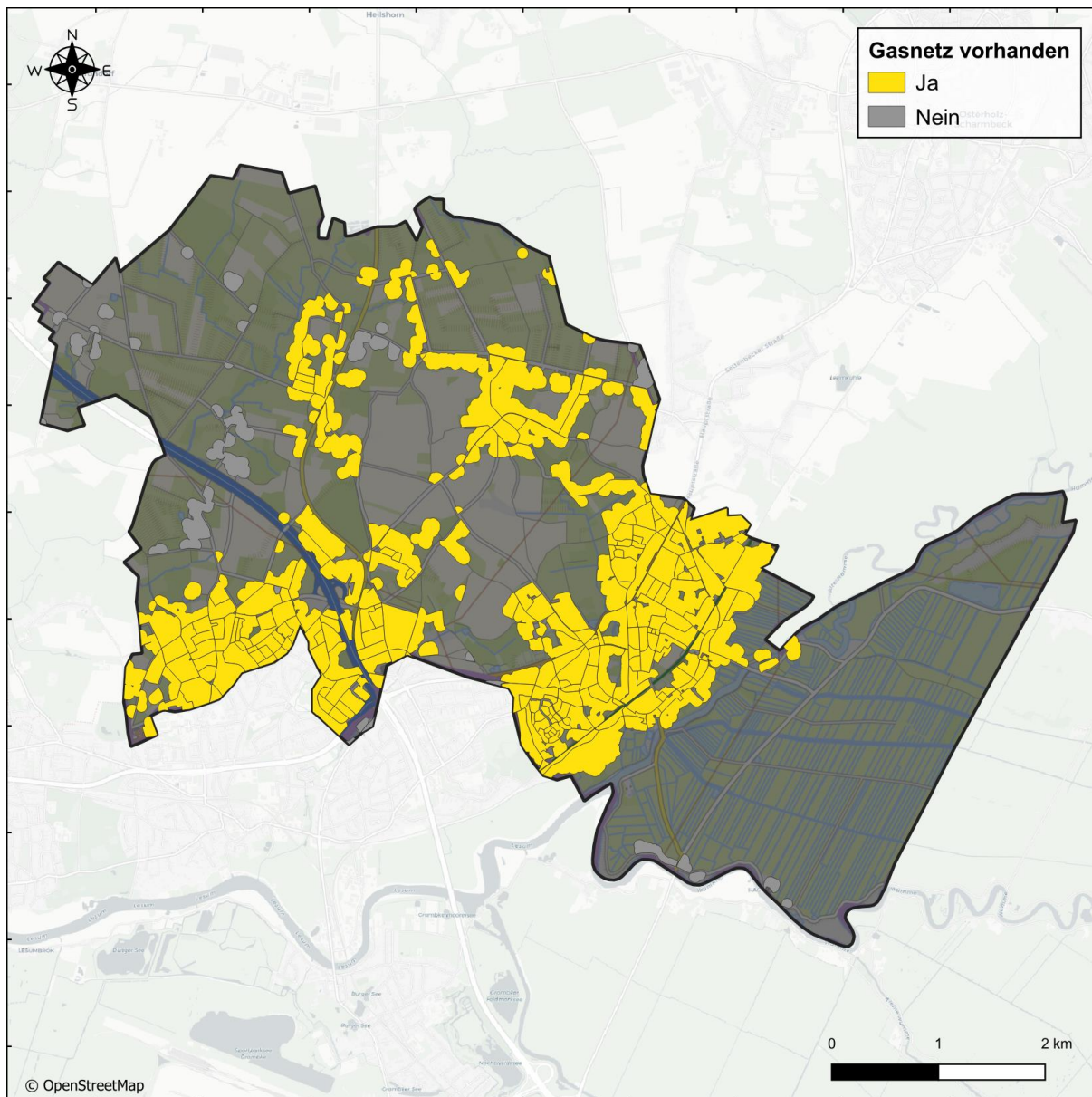


Abbildung 19: Baublöcke mit einem Anschluss ans Gasnetz

Wärmenetz

Die Osterholzer Stadtwerke betreiben das Gebäudenetz an der Riesschule im Zentrum Ritterhudes, welches eine Länge von rund 320 m aufweist. Die Heizzentrale (KHKW und Heizkessel, gasbetrieben) wurde 2004 in Betrieb genommen. Das Netz versorgt 4 Gebäude, darunter das Rathaus und das Gymnasium Ritterhude (auch Riesschule). Die nachfolgende Karte zeigt, in welchen Baublöcken in Ritterhude ein Wärmenetzanschluss – in mindestens einem der Gebäude - vorhanden ist.

Ein weiteres Gebäudenetz (2 Gebäude, 22 Anschlussnehmer:innen) wurde 2023 in Beekekant in Betrieb genommen. Da die Datengrundlage der kommunalen Wärmeplanung die Jahre 2020, 2021 und 2022 bilden, ist dieses Netz (und die parallel errichteten Gebäude) nicht in der Bestandsanalyse und den nachgelagerten Untersuchungen enthalten.

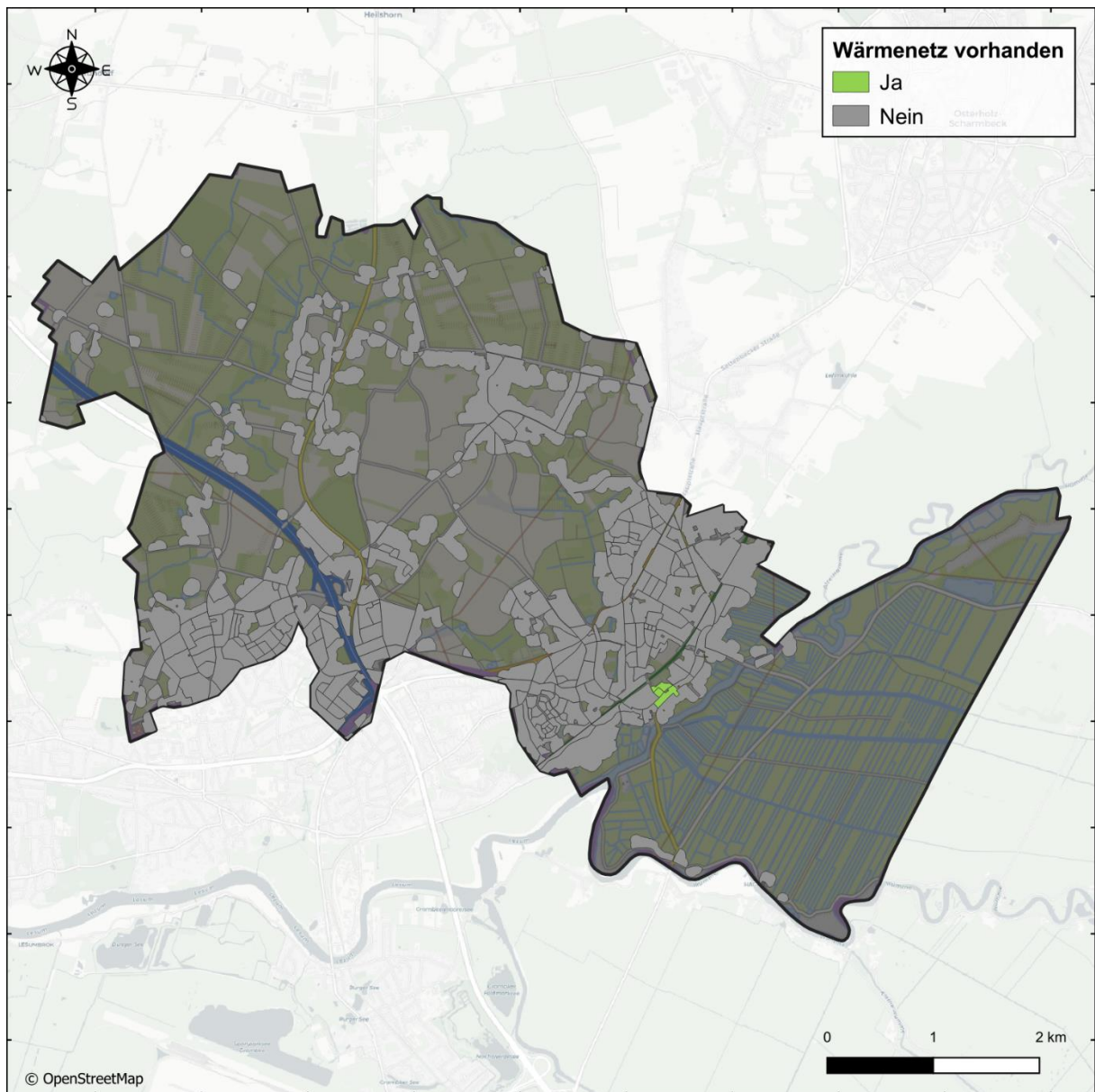


Abbildung 20: Baublöcke mit einem Anschluss ans Wärmenetz

Erzeugungsanlagen Fernwärme

Tabelle 3: Wärmeeerzeugungsanlagen für das Wärmenetz

Standort	Typ	Therm. Leistung [kW]	Inbetriebnahme
Riesschule	BHKW & Kessel	100 + 635	2004

Gas- und Wärmespeicher

In Ritterhude sind nach aktueller Kenntnis keine Groß-Gas- oder -Wärmespeicher existent oder geplant.

Elektrolyse

Die Elektrolyse ist ein Verfahren zur Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff mithilfe von elektrischem Strom. Der Wasserstoff kann als Energiespeicher oder -träger genutzt werden, etwa für die Erzeugung von Wärme oder Strom. In Ritterhude sind nach aktueller Kenntnis keine Elektrolyseure existent oder geplant.

4.2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Endenergie bezeichnet die Energie, die einem System zugeführt wird, während die Nutzenergie die tatsächlich genutzte Energie ist, die für den spezifischen Zweck, wie etwa Heizung oder Warmwasserbereitung, zur Verfügung steht. Der Prozess der Umwandlung hängt von verschiedenen technischen Faktoren ab, wobei bestimmte Parameter wie die Effizienz des (Heizungs-)Systems und die Art der eingesetzten Technologie einen fixen Rahmen vorgeben. Der Endverbraucher muss die Endenergie bezahlen, obwohl ihm nur die Nutzenergie zur Verfügung steht. Dies bedeutet, dass die Effizienz der eingesetzten Technologie – etwa bei Wärmepumpen – einen direkten Einfluss auf die Kosten hat. Eine höhere Effizienz reduziert den Endenergieverbrauch und macht die Technologie im laufenden Betrieb wirtschaftlicher. Dieser Aspekt ist insbesondere für den Betrieb von Wärmepumpen von Bedeutung, da sie durch ihre hohe Effizienz sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile bieten.

Die gesamte benötigte Endenergie zur Wärmebedarfsdeckung in Ritterhude beträgt 183 GWh pro Jahr. Diese teilt sich wie in Abbildung 21 auf die einzelnen Energieträger auf. Gas macht mit 60,2 % den größten Anteil aus, gefolgt von Öl mit 27,5 %. Ca. 0,7 % des Endenergiebedarfs sind auf Fernwärme zurückzuführen (ca. 1,2 GWh/a). Wärmestromverbraucher tragen 1,6 % zum Endenergiebedarf bei (3,0 GWh/a). Die sonstigen Energieträger Biomasse, Strom, Flüssiggas, Umwelt (Luft) und Geothermie machen dementsprechend insgesamt 10,0% aus.

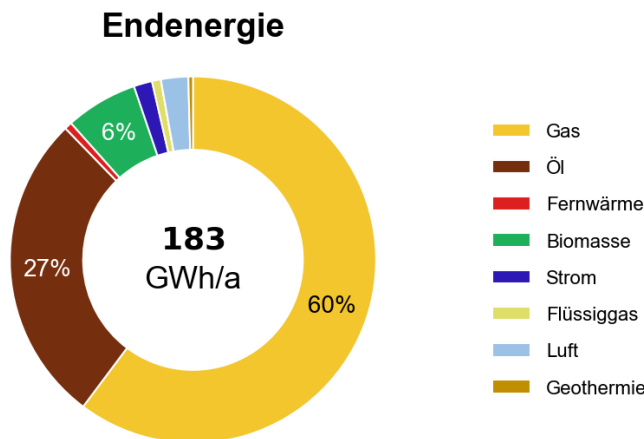


Abbildung 21: Gesamtendenergiebedarf der Gemeinde Ritterhude nach Energieträgern

10,4 % des Endenergiebedarfs Ritterhudes sind bereits erneuerbar (vgl. Abbildung 22). Biomasse, Umwelt (Luft) und Geothermie zählen als vollständig erneuerbare Energieträger. Für Strom wird angenommen, dass 51,8 % des Stromverbrauchs erneuerbar sind (Anteil erneuerbarer Energien an der deutschen Bruttostromerzeugung 2023).

Erneuerbare Wärme

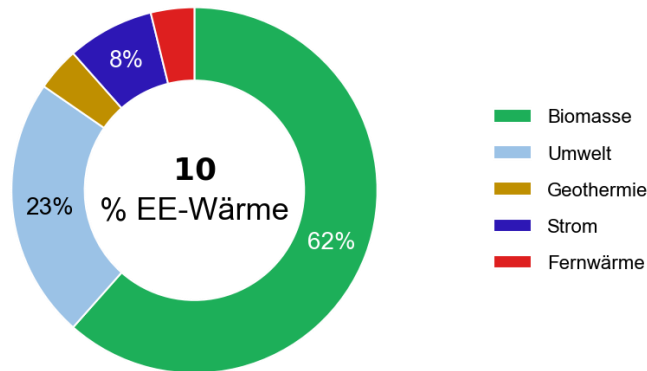


Abbildung 22: Anteil erneuerbarer Energie am Endenergiebedarf

Bei Fernwärme beträgt der Anteil Erneuerbarer Energien 0 %, da das Blockheizkraftwerk mit Erdgas befeuert wird (vgl. Abbildung 23). Es gibt aktuell keine signifikante Nutzung von unvermeidbarer Abwärme.

Zusammensetzung Fernwärme

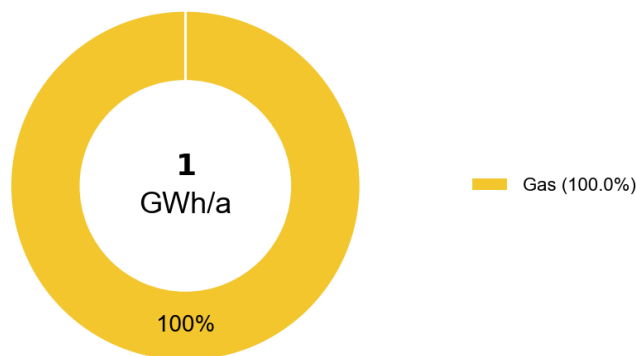


Abbildung 23: Energieträger in der Fernwärme

Die gesamten durch den Endenergiebedarf für Wärme auftretenden Emissionen liegen bei 44.000 tCO₂-eq (Abbildung 24). pro Jahr. Dies entspricht ca. 3,0 tCO₂-eq je Einwohner. Gas macht mit 59,7 % auch hier den größten Teil aus. Öl, welches einen hohen Emissionsfaktor aufweist (vgl. Tabelle 4), trägt mit 35,2 % über einem Drittel zu den Gesamtemissionen bei. Auch Strom hat im Status-Quo einen hohen Emissionsfaktor, sodass 3,3 % der Emissionen auf den Stromverbrauch zur Wärmergewinnung bedingt sind. Biomasse, Fernwärme und Flüssiggas tragen zusammen nur zu 1,7 % der Emissionen bei.

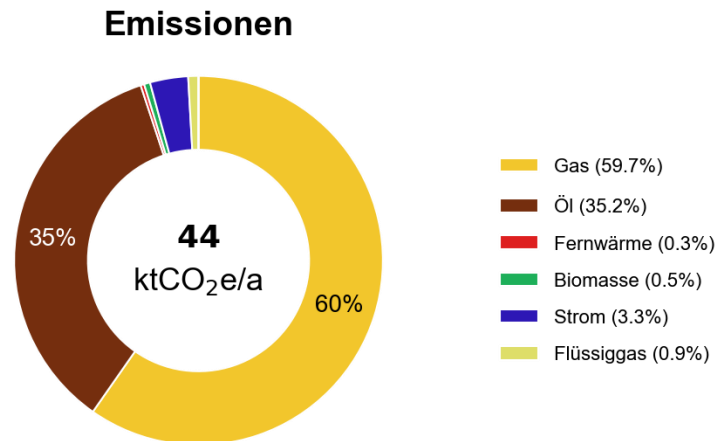


Abbildung 24: Gesamtemissionen des Wärmesektors Ritterhudes nach Energieträgern.

Die verwendeten Emissionsfaktoren wurden dem KWW-Technikkatalog entnommen [6]. Als Referenzwert wurden die Werte für des Jahres 2022 herangezogen, welches auch als Referenzjahr im Rahmen des Zielszenarios für die Ermittlung sämtlicher Status Quo-Vergleichswerte zugrunde gelegt wurde. Bei Fernwärme wurde der Emissionsfaktor individuell auf Basis der oben dargestellten Zusammensetzung der Energieträger von Fernwärme ermittelt. Die angegebene Bandbreite resultiert aus der monatlichen Schwankung des Wertes. In der Ausweisung wurde der Gesamtemissionen wurde Mittelwert der Jahreszeitreihe angesetzt.

Tabelle 4: Emissionsfaktoren betrachteter Energieträger (Daten von [6], wenn nicht anders angegeben)

Energieträger	Emissionsfaktor [kg CO ₂ -eq./MWh]
Strom	499
Öl	310
Flüssiggas	276 [22]
Gas	240
Fernwärme	146 – 250
Biomasse (Holz)	20

Sowohl beim Endenergiebedarf als auch bei den verursachten Emissionen ist der Großteil mit jeweils ca. 66,6 % auf Haushalte zurückzuführen (Abbildung 25).

Endenergie je Sektor

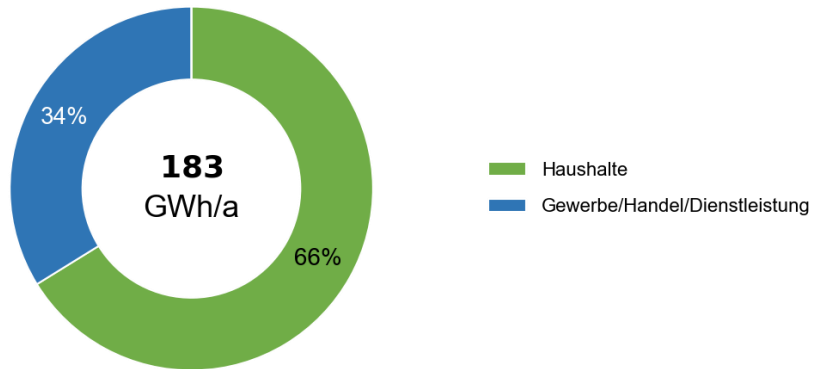


Abbildung 25: Endenergiebedarf und Emissionen der Sektoren

5 Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird eine umfassende Bewertung der zukünftigen Möglichkeiten zur Wärmegewinnung durch erneuerbare Energien und Energieeinsparung vorgenommen. Kapitel 5.1 erläutert die methodischen Ansätze, die die Grundlage für die in Kapitel 5.2 dargestellten Ergebnisse bilden, und beschreibt die Herangehensweise zur Identifikation und Bewertung der Potenziale. Auch die gewonnenen Erkenntnisse aus der Potenzialanalyse dienen als Entscheidungsgrundlage für die weiteren strategischen Planungen.

5.1 Methodisches Vorgehen der Potenzialanalyse

Das Ziel der Potenzialanalyse ist es, die Potenziale zur Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien und Einsparungspotenziale des Wärmeverbrauchs in der Gemeinde Ritterhude detailliert zu erfassen. Bei den Potenzialen zur Wärmeerzeugung wird in der vorliegenden Wärmeplanung zwischen dezentralen Potenzialen und zentralen Potenzialen unterschieden. Dezentrale Potenziale beschreiben in diesem Kontext Potenziale, die sich jeweils für ein einzelnes Gebäude ergeben, wie bspw. eine Wärmepumpe oder eine Solarthermie-Dachanlage. Zentrale Potenziale werden hier als Potenziale verstanden, die keinem konkreten Gebäude zuzuordnen sind, sondern i.d.R. im Rahmen der Einspeisung von Wärme in ein Wärmenetz gehoben werden können, wie bspw. tiefe Geothermie oder Solarthermie-Freiflächenanlagen.

Die Ermittlung des Potenzials erneuerbarer Energien basiert auf mehreren Stufen, die von der rein theoretischen Möglichkeit bis hin zur praktisch realisierbaren Nutzung reichen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird primär das technische Potenzial analysiert.

1. Theoretisches Potenzial

Das theoretische Potenzial beschreibt die physikalisch vorhandenen Ressourcen in der Region. Dazu zählen bspw. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne oder die verfügbare Windenergie über einer bestimmten Fläche innerhalb eines festgelegten Zeitraums. Es handelt sich dabei um die maximale Energiemenge, die unter idealen Bedingungen theoretisch genutzt werden könnte.

2. Technisches Potenzial

Das technische Potenzial ist eine Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Berücksichtigung der technologischen Möglichkeiten und rechtlichen Rahmenbedingungen. Es stellt die Obergrenze der tatsächlich nutzbaren Energie dar und wird in zwei Kategorien unterteilt:

- Potenzial: Potenzialflächen, auf denen kein Hindernis durch harte (technisch/rechtlich bindende) oder weiche (politisch oder planerisch beeinflusster) Restriktionen besteht
- Eingeschränktes Potenzial (Vorbehalt): Potenzialflächen auf denen keine harten, aber weiche Restriktionen bestehen (z.B. Landschaftsschutzgebiet)

3. Wirtschaftliches Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ergibt sich aus einer weiteren Eingrenzung des technischen Potenzials unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit. Hier fließen Faktoren wie Bau-, Erschließungs- und Betriebskosten sowie die erzielbaren Energiepreise ein.

4. Realisierbares Potenzial

Das realisierbare Potenzial, auch „praktisch nutzbares Potenzial“ genannt, berücksichtigt zusätzliche Faktoren, die die tatsächliche Umsetzbarkeit beeinflussen. Dazu gehören gesellschaftliche Akzeptanz, raumplanerische Abwägungen bei Flächenkonkurrenzen und kommunale Prioritäten. Dieses Potenzial stellt die tatsächlich erreichbare Nutzung erneuerbarer Energien dar.

Im Folgenden werden zunächst die zugrundeliegenden Daten und anschließend die Verfahren zum Ableiten der relevanten Informationen aus diesen Daten beschrieben. Die Methodiken wurden vom Fraunhofer FIT in Zusammenarbeit mit dem IAEW der RWTH Aachen entwickelt und bereits für verschiedene andere Gemeinden im Kontext der kommunalen Wärmeplanung angewandt [23].

5.1.1 Datengrundlage

Einsparpotenziale

Zur Ermittlung der Einsparpotenziale des Wärmebedarfs wurde insbesondere auf die TABULA-Datenbank zurückgegriffen [15]. Aus dieser Datenbank wurden Wärmedurchdringungskoeffizienten (U-Werte) entnommen, die dort für verschiedene Sanierungszustände von Typgebäuden, die nach Gebäudetyp und Baualtersklasse gegliedert sind, hinterlegt sind.

Dezentrale Potenziale

Die Potenzialanalyse für die dezentralen (gebäudebezogenen) Erzeugungspotenzial erneuerbarer Wärme baut auf der Gebäudedatenbank der Bestandsanalyse auf. Zur Ermittlung des Potenzials aus solarer Strahlungsenergie wird die Dachneigung sowie die Dachausrichtung aus dem 3D-Gebäudemodell der LoD2-Daten ermittelt. Zudem wird für jedes Gebäude das zugehörige Flurstück aus dem ALKIS zugeordnet, um so den verfügbaren Platz je Gebäude abschätzen zu können. Zuletzt werden für die einzelnen Technologien Geoinformationen verwendet, die bundes- oder landesweit zur Verfügung stehen und Informationen über Ausschluss- bzw. Vorbehaltsflächen oder Ertragspotenziale geben (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Datengrundlage dezentrale Potenziale

Daten	Abgeleitete Informationen
Ergebnisse der Bestandsanalyse	Geolokation inkl. Hausumringe und Wärmebedarf
LoD2 [7]	Dachneigung und -ausrichtung
ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem) [7]	Flurstücke
Wasserschutzgebiete [24]	Ausschluss- bzw. Vorbehaltsgebiete durch Wasserschutzgebiete
Leitfähigkeit Boden 100 m Tiefe [25]	Ertragsfähigkeit Erdwärmesonden
Entzugspotenzial oberflächennahes Erdreich [25]	Ertragsfähigkeit Erdwärmekollektoren

Zentrale Potenziale

Das allgemeine Vorgehen für die Bestimmung der meisten zentralen Potenziale baut auf einer GIS-Flächenanalyse auf. Dafür werden im Wesentlichen die Informationen zum Flächennutzungstyp aus dem ALKIS sowie Informationen zu Schutzgebieten benötigt. Dazu kommen je nach analysierter Technologie weitere spezifische Informationen (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Datengrundlage zentrale Potenziale

Daten	Abgeleitete Informationen
ALKIS (Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem) [7]	Tatsächliche Flächennutzung
Schutzgebiete [26] [24]	Ausschluss- bzw. Vorbehaltsgebiete
Leitfähigkeit Boden 100 m Tiefe [25]	Ertragsfähigkeit Erdwärmesonden
Entzugspotenzial oberflächennahes Erdreich [25]	Ertragsfähigkeit Erdwärmekollektoren
Regionale Stakeholder	Abwärmepotenzial

5.1.2 Vorgehen Einsparpotenzial

Im ersten Teil der Potenzialanalyse werden die Einsparpotenziale analysiert. Primäres Ziel ist es eine realistisch-ambitionierte Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs zu erstellen, da diese Werte in das Zielszenario der Wärmeplanung mit einfließen. Die Betrachtung des maximalen Potenzials, wie z.B. eine Vollsanierung jedes Gebäudes kann lediglich als Benchmark dienen.

Einspareffekte können in den Kategorien ‚Sanierung‘, ‚Warmwasser‘, ‚Prozesswärme‘ und ‚Klimawandel‘ erzielt werden. Die Modellierung dieser Kategorien wird im Folgenden genauer betrachtet. Um die Spannweite der Entwicklung abzubilden, werden verschiedene Szenarien betrachtet, auf die am Ende dieses Kapitels näher eingegangen wird.

Sanierung

Das im Wärmeplanungsgesetz des Bundes verankerte Zieljahr für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ist 2040. Auch die Potenziale zur Einsparung sollen entsprechend räumlich analysiert und dargestellt werden. Aus diesem Grund wird in der im Folgenden beschriebenen Modellierung gebäudescharf abgeschätzt, mit welchen Einsparungen durch Sanierung in Ritterhude zu rechnen ist. Es ist zu betonen, dass aus der im Modell getroffenen Auswahl von Gebäuden, welche wahrscheinlich saniert werden, weder ein Umsetzungsplan noch eine Pflicht oder ähnliches entsteht. Vielmehr handelt es sich um eine Abschätzung, welche zwar auf Gebäudeebene durchgeführt wird, jedoch aufgrund der hohen Unsicherheit nur auf höheren Aggregationsebenen, wie z.B. Baublöcken, Aufschluss über die unterschiedliche räumliche Entwicklung geben soll.

Zur Bestimmung des Einflusses der Sanierung müssen die angenommene Sanierungsbreite sowie die Sanierungstiefe festgesetzt werden. Die zentrale Kenngröße der Sanierungsbreite ist die Sanierungsrate, welche hier gemäß nachstehender Formel definiert wird.

$$\text{Sanierungsrate} = \frac{\text{Bauteilfläche, an der Wärmeschutzmaßnahmen durchgeführt werden}}{\text{Gesamte thermische Hüllfläche des Gebäudebestands}}$$

In Abhängigkeit des Szenarios wird von einer Erhöhung der aktuellen Sanierungsrate, welche in Deutschland derzeit bei ca. 1 % liegt [27], für den Zeitraum 2025 bis 2040 ausgegangen.

Im Gegensatz dazu beschreibt die Sanierungstiefe, welcher energetische Standard mit den Sanierungsmaßnahmen für die einzelnen Gebäude erreicht wird. Dieser wird im Folgenden auf den eines KfW-Effi-

zienzaus 70² festgelegt. Ausgenommen davon sind Baudenkmäler, an welche zur Erhaltung ihrer ursprünglichen Form geringere Sanierungsanforderungen gestellt werden. Da im Rahmen der Wärmeplanung nicht jedes Baudenkmal individuell berücksichtigt werden kann, wird pauschal davon ausgegangen, dass bei diesen die Außenwand und infolgedessen auch die Fenster nur im reduzierten Umfang energetisch saniert werden können.

Die Auswahl zu sanierender Gebäude wird anhand des Einsparpotenzials von Sanierungsmaßnahmen und der damit verbundenen Kosteneffizienz getroffen.

Wie im Rahmen der Bestandsanalyse beschrieben, wurden jedem Gebäude U-Werte für die vier Komponenten Fassade, Dach, Fenster und Bodenplatte zugeordnet. In Folge kann jedes dieser Bauteile auf den U-Wert eines KfW-Effizienzhaus 70 saniert werden. Dies kann in sämtlichen Kombinationen durchgeführt werden (z.B. nur Dach oder Dach, Fassade und Fenster), sodass sich insgesamt 16 mögliche Sanierungszustände für jedes Gebäude ergeben. Der ausgewählte Sanierungszustand ergibt sich aus einer Betrachtung der Kosteneffizienz der Einspareffekte.

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude sowie die Wahl der zu sanierenden Bauteile erfolgt für jedes Jahr der Modellierung, bis die jeweilige Sanierungsrate erreicht ist. Dabei kann ein Gebäude mehrfach ausgewählt werden, sodass bspw. zunächst nur Dach und Fenster und in darauffolgenden Jahren die weiteren Bauteile saniert werden.

Warmwasser

Es wird von einer pauschalen Reduktion des Warmwasserbedarfs von 10 % bis zum Zieljahr 2040 ausgegangen. Diese Annahme ist zum einen durch zu erwartende Effizienzgewinne bei den installierten Warmwasserspeichern zu begründen und zum anderen durch gesteigerte Suffizienz. In der Modellierung steigen die Effizienzgewinne linear zwischen dem Status-Quo und dem Zieljahr 2040.

Prozesswärme

Es wird von einer pauschalen Reduktion des Prozesswärmebedarfs von 10 % bis zum Zieljahr 2040 ausgegangen. Diese Annahme ist zum einen durch zu erwartende Effizienzgewinne zu begründen und zum anderen durch gesteigerte Suffizienz. Mögliche Maßnahmen sind unter anderem eine konsequente Dämmung von Wärmeleitungen oder auch die gezielte Nutzung von Regeneratoren/Rekuperatoren für die Wärmerückgewinnung von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Prozessen [6]. In der Modellierung steigen die Effizienzgewinne linear zwischen dem Status-Quo und dem Zieljahr 2040.

Klimawandel

Es ist davon auszugehen, dass es aufgrund des fortschreitenden Klimawandels zu einer Reduktion des Raumwärmebedarfs kommen wird. Die genaue Entwicklung unterliegt jedoch einer Unsicherheit. In der vorliegenden Modellierung wird der Einfluss der Klimaerwärmung mit Hilfe der Entwicklung der Gradtagzahlen abgeschätzt. Gradtagzahlen sind ein Maß für den Heizbedarf in Gebäuden. Sie geben an, wie stark und wie lange die Außentemperatur unter einer festgelegten Raumtemperatur liegt. Die Gradtagzahl für einen bestimmten Tag berechnet sich, indem man die Differenz zwischen der Innentemperatur und der durchschnittlichen Außentemperatur des Tages ermittelt, sofern die Außentemperatur unterhalb des

² Für Wohngebäude wird nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) ein **Referenzhaus** definiert, dessen Energiekennwerte die 100%-Marke bilden. Ein **KfW-Effizienzhaus 70** ist der Sanierungsstandard, bei dem das Gebäude höchstens 70 % Primärenergie und 85 % Wärmeverluste des gesetzlichen Referenzhauses aufweist.

Heizgrenzwertes (meist 15°C) liegt. Anschließend werden die Gradtagzahlen für das gesamte Jahr aufsummiert.

In Abbildung 26 ist die Entwicklung der Gradtagzahlen für den Standort Ritterhude seit 1990 abgebildet.

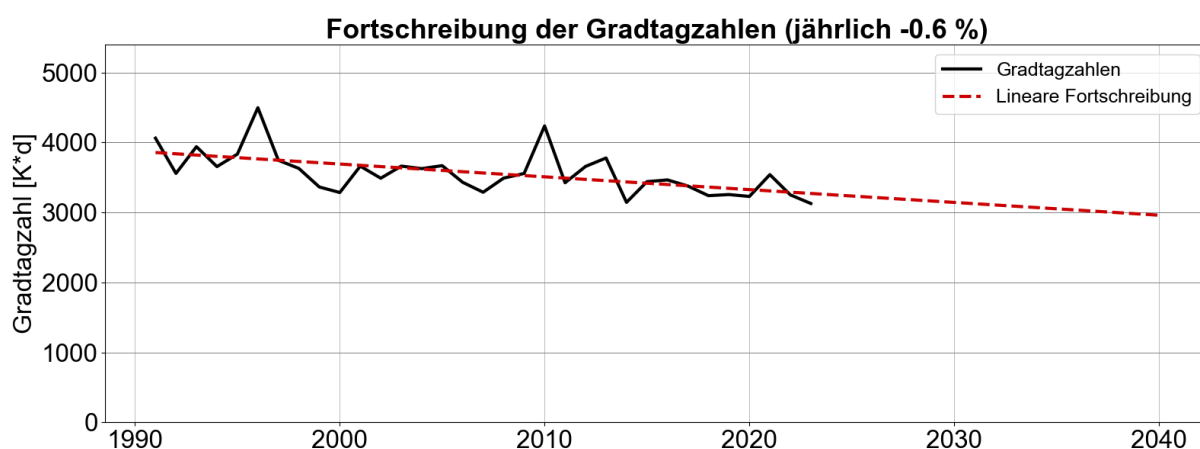


Abbildung 26: Gradtagzahlen in Ritterhude seit 1990 und lineare Fortschreibung bis zum Zieljahr

Die Trendlinie der Gradtagzahlen zeigt einen Rückgang um durchschnittlich ca. 0,6 Prozentpunkte je Jahr. Bei linearer Fortschreibung bis zum Zieljahr entspricht dies einer Reduktion des Raumwärmebedarfs um rund 9,0 %. Der tatsächliche Einfluss des Klimawandels auf den Raumwärmebedarf ist Gegenstand aktueller Forschung und unterliegt Unsicherheiten. Beispielsweise wirkt eine potenzielle Abschwächung des Golfstroms der Klimaerwärmung in Europa entgegen ([28], [29]), weswegen hier nicht von einer linearen Fortschreibung der Gradtagzahlen ausgegangen wird. Infolge wird von einer Reduktion des Raumwärmebedarfs bis 2040 von insgesamt 10,0 % ausgegangen.

Zusammenfassung der Szenarien

Es werden die Szenarien „geringe Einsparungen“, „mittlere Einsparungen“ und „hohe Einsparungen“ betrachtet. Das mittlere Szenario soll als Referenz für die Erstellung des Zielbildes dienen und somit das wahrscheinliche Szenario darstellen. Die Szenarien unterscheiden sich lediglich in der angenommenen Sanierungsrate, da diese den größten beeinflussbaren Hebel darstellt. Alle Effekte beziehen sich auf den Zeitraum vom Status-Quo bis zum Jahr 2040. Die Parametrierung kann Tabelle 7 entnommen werden.

Tabelle 7: Szenarienübersicht für das Energieeinsparpotenzial

Einflussfaktor	Szenario		
	„Geringe Einsparungen“	„Mittlere Einsparungen“	„Hohe Einsparungen“
Sanierungsquote	1,0 %/a ≙ 21,4% Einsparung in 15 Jahren	1,5 %/a ≙ 25,9% Einsparung in 15 Jahren	2,0 %/a ≙ 31,4% Einsparung in 15 Jahren
Raumwärmebedarf durch Klimawandel	-5 %	-5 %	-5 %
Prozesswärme	-10 %	-10 %	-10 %
Warmwasser	-10 %	-10 %	-10 %

5.1.3 Vorgehen dezentrale Potenziale

Für die Ermittlung der dezentralen Potenziale wurden zwei wesentliche Methoden angewandt, wobei zwischen Wärmepumpenpotenzialen und Solarpotenzialen unterschieden wird.

Um das Potenzial je Gebäude für eine der betrachteten Wärmepumpen-Technologien zu ermitteln, wird für jedes Gebäude der verfügbare Platz (unbebaute Fläche) auf dem betroffenen Flurstück analysiert und die maximal erzeugbare Wärmeleistung je Wärmepumpen-Technologie ermittelt. Sofern die potenziell erzeugbare Wärmeleistung die im Rahmen der Bestandsanalyse ermittelte Heizlast überschreitet, wird für dieses Gebäude ein Potenzial für die jeweilige Technologie ausgesprochen.

Für die Potenzialanalyse von Photovoltaik- und Solarthermie-Dachflächenanlagen, wird der flächenspezifische Ertrag in Abhängigkeit der Neigung und Ausrichtung des Daches sowie der standortspezifischen Witterungsverhältnisse bestimmt. Da Objekte wie kleinere Dachgauben oder Schornsteine nicht in der Datenbasis enthalten sind, wird ein pauschaler Reduktionsfaktor von etwa 50 % zur Berücksichtigung des Einflusses auf die verfügbare Dachfläche angewandt.

5.1.4 Vorgehen zentrale Potenziale

Das Vorgehen für die Identifikation zentraler Potenziale kann in vielen Fällen auf die drei Schritte Flächen-screening, Flächenfilterung und Potenzialberechnung heruntergebrochen werden. In den ersten beiden Schritten werden mit Hilfe von GIS-Berechnungen Potenzialflächen ermittelt. Abschließend wird das Potenzial auf diesen Flächen abgeleitet.

1. Flächenscreening

Im ersten Schritt werden alle relevanten Flächen im Betrachtungsgebiet ermittelt, auf denen Potenzial für die jeweiligen Technologien bestehen könnte. Dafür werden ALKIS-Daten verwendet, welche flächendeckend für Niedersachsen vorliegen und den Nutzungstyp einer Fläche angeben. Dabei wird bspw. in Kategorien wie „Landwirtschaft“, „Wohnbaufläche“ oder „stehendes Gewässer“ unterschieden.

2. Flächenfilterung

In diesem Schritt wird die Potenzialfläche mit Hilfe von GIS-Operationen eingeschränkt, indem Flächen, welche durch Ausschluss oder Abstandskriterien ermittelt werden, abgezogen werden. Dabei wird zwischen harten und weichen Ausschlusskriterien unterschieden. Harte Ausschlusskriterien bedingen einen

vollständigen Ausschluss aus den Potenzialflächen. Durch weiche Ausschlusskriterien werden die Potenzialflächen mit einem Vorbehalt markiert. Außerdem werden die Potenzialflächen durch Abstandskriterien zu bestimmten Flächentypen gefiltert.

Die meisten Ausschluss- oder Abstandskriterien werden durch Schutzgebiete bedingt. Diese werden im untenstehenden Abschnitt näher beschrieben. Je nach Typ und Technologie können Schutzgebiete harte oder weiche Ausschlusskriterien darstellen.

3. Potenzialberechnung

Im abschließenden Schritt wird das Potenzial der betrachteten Technologie quantifiziert. Dafür wird die Energiemenge in der Regel über einen flächenspezifischen Ertrag berechnet, der sich aus der jeweiligen Technologie sowie ggf. einem standortspezifischen Einflussfaktor ergibt.

Andere Potenziale, wie z.B. das Potenzial aus industrieller Abwärme, enthalten nur den letzten Schritt der Potenzialberechnung, da ein konkreter Standort technologiebedingt bereits vorgegeben ist.

Schutzgebiete

Ein wichtiger Schritt der Potenzialanalyse ist die anfängliche Identifikation von Flächen, welche die Umsetzung bestimmter Technologien einschränken oder ausschließen können. Zu diesen Flächen zählen u.a. Naturschutzgebiete, Wasserschutzgebiete und andere gesetzlich geschützte Bereiche (vgl. Abbildung 27). Diese wurden bei den nachfolgend dargestellten Potenzialerhebungen entsprechend berücksichtigt, sofern dies notwendig war, und werden im Folgenden näher erläutert.

FFH-Gebiete gehören zusammen mit den Vogelschutzgebieten zu den Natura 2000-Gebieten, einem zusammenhängenden Netz von Schutzgebieten innerhalb der Europäischen Union. Sie dienen dem Erhalt gefährdeter Lebensräume sowie wildlebender Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse. Diese Gebiete sind strengen Schutzbestimmungen unterworfen, die Eingriffe in die Natur stark reglementieren. Sie spielen eine zentrale Rolle im europäischen Naturschutz und sollen langfristig die biologische Vielfalt bewahren [30].

Naturschutzgebiete sind gemäß § 23 Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützte Flächen, die der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung von Lebensräumen (Biotopen) und der daran gebundenen Tier- und Pflanzenarten dienen. Solche Gebiete sind häufig Rückzugsorte für bedrohte Arten und tragen zur Sicherung der biologischen Vielfalt bei. In Deutschland sind rund 6,5 % der gesamten Landesfläche als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Jegliche Nutzung oder bauliche Veränderungen in diesen Gebieten unterliegen strengen gesetzlichen Vorgaben [31].

Landschaftsschutzgebiete sind rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, die gemäß § 26 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz einem besonderen Schutz von Natur und Landschaft unterliegen. Sie werden eingerichtet, um die landschaftliche Schönheit, die Erholung der Bevölkerung oder die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts zu bewahren. Im Vergleich zu Naturschutzgebieten sind die Anforderungen weniger streng, dennoch müssen Eingriffe und Veränderungen genehmigt werden.

Überschwemmungsgebiete sind Flächen, die bei extremen Hochwassern überflutet werden können. Sie spielen eine wichtige Rolle im Hochwasserschutz, da sie als natürliche Rückhalteräume dienen und so zur Entlastung von Fließgewässern beitragen. In diesen Gebieten gelten Nutzungsbeschränkungen, um die Hochwassersicherheit zu gewährleisten und Schäden zu minimieren [32].

Vogelschutzgebiete gehören ebenfalls zu den Natura 2000-Gebieten und dienen dem Schutz wildlebender Vogelarten und ihrer Lebensräume. Diese Gebiete sind von besonderer Bedeutung für Zugvögel und gefährdete Arten. Durch gezielte Schutzmaßnahmen wird sichergestellt, dass die Populationen stabil bleiben und sich in ihren natürlichen Lebensräumen entwickeln können [30].

Wasserschutzgebiete dienen dem Schutz von Grund- und Oberflächengewässern vor schädlichen Einflüssen. Sie werden ausgewiesen, um die Qualität von Trinkwasserquellen zu sichern und die Belastung der

Gewässer durch Schadstoffe zu minimieren. In diesen Gebieten gelten strenge Regelungen, die den Umgang mit potenziell gefährdenden Stoffen wie Düngemitteln, Chemikalien oder Abwässern einschränken [33].

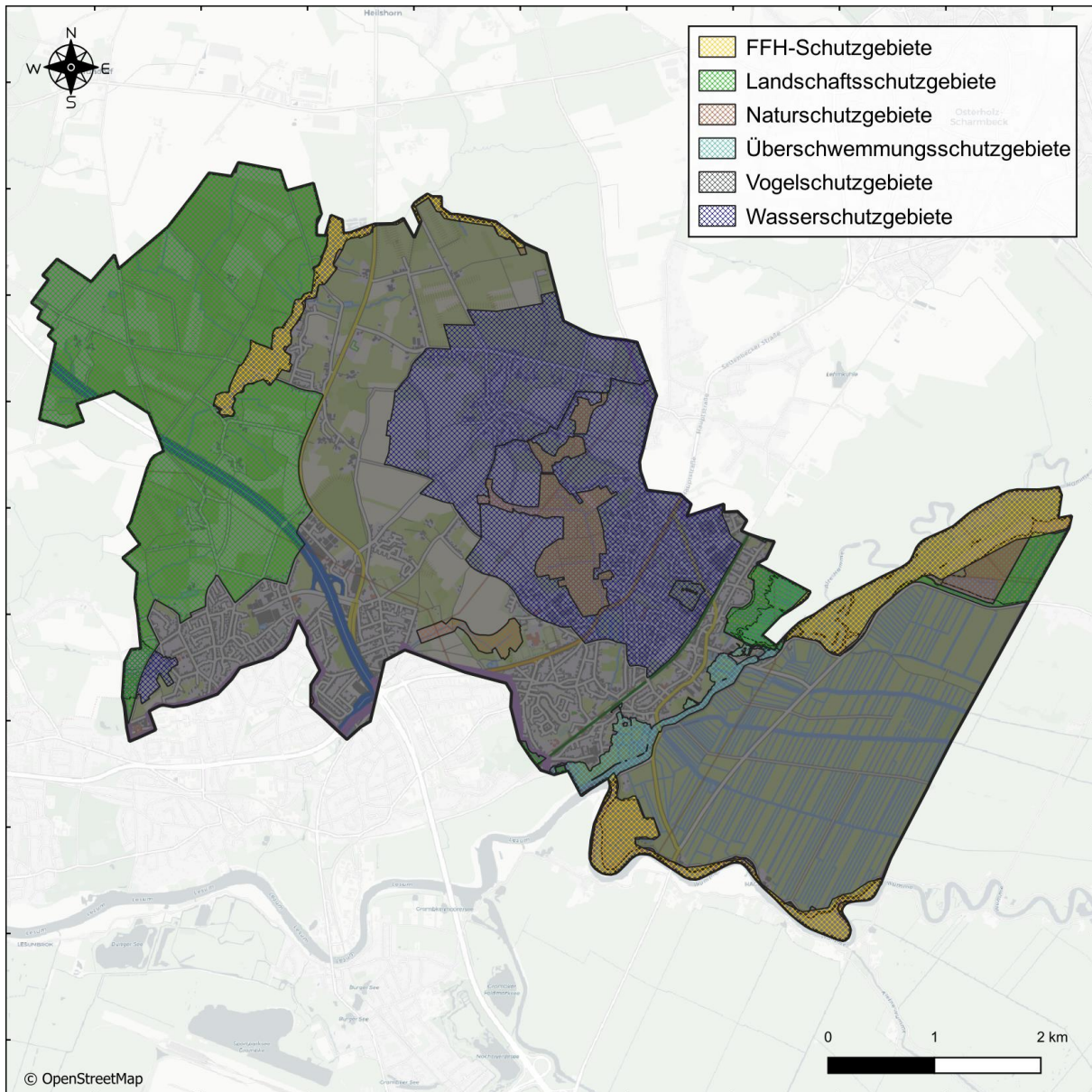


Abbildung 27: Schutzgebiete in Ritterhude

5.2 Ergebnisse der Potenzialanalyse

In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse bezüglich der Einsparpotenziale, der dezentralen Potenziale sowie der zentralen Potenziale systematisch dargestellt. In einem abschließenden Abschnitt werden die Ergebnisse zusammengefasst.

5.2.1 Einsparpotenziale

Wie im Rahmen der Beschreibung der Vorgehensweise beschrieben, wurden drei verschiedene Szenarien für die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs in Ritterhude betrachtet. Die Folgenden Darstellungen

beziehen sich zunächst auf das realistisch-ambitionierte Szenario „mittlere Einsparungen“. Das Kapitel endet mit einem abschließenden Vergleich der drei Szenarien.

Insgesamt wird sich der Wärmebedarf bis zum Zieljahr 2040 von heute 169 GWh/a um rund 22,6 % auf 131 GWh/a reduzieren (vgl. Abbildung 28). Der weitaus größte Teil der Einsparungen kann durch eine energetische Sanierung der Gebäude erreicht werden. Insgesamt können dadurch 23,7 GWh/a des Wärmebedarfs eingespart werden. Hierfür ist eine durchschnittliche Sanierungsquote von 1,5 %/a erforderlich, was einem Anstieg heutiger Sanierungsquoten von ca. 50 % entspricht. Dadurch wird ein Fokus auf weiter steigende Handwerkskapazitäten unabdingbar.

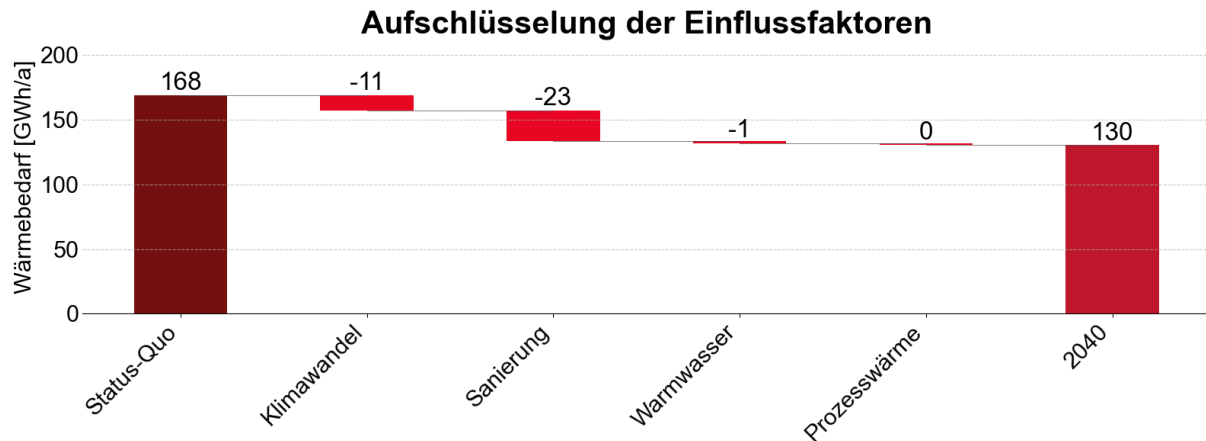


Abbildung 28: Aufschlüsselung der Einflussfaktoren im Szenario "mittlere Einsparungen"

In diesem Szenario kommt es zu Einsparungen beim Wärmebedarf durch den fortschreitenden Klimawandel um 12,0 GWh/a. Es ist anzumerken, dass dieser Wert einer hohen Unsicherheit unterliegt (vgl. Abschwächung des Nord-Atlantik-Stroms, Kapitel 5.1.2). Eine Erhöhung der Effizienz in der Nutzung von Prozesswärme wird Einsparungen um insgesamt nur rund 0,9 GWh/a zur Folge haben. Der effizientere und bewusstere Umgang mit Warmwasser wird weitere 1,7 GWh/a einsparen. Abbildung 29 ist zu entnehmen, dass der Wärmebedarf zunächst schnell und später langsam zurück geht. Durchschnittlich sinkt der Wärmebedarf um etwas über 1 % pro Jahr. Dies liegt insbesondere daran, dass zunächst die Gebäude mit dem höchsten Einsparpotenzial saniert werden sollten.

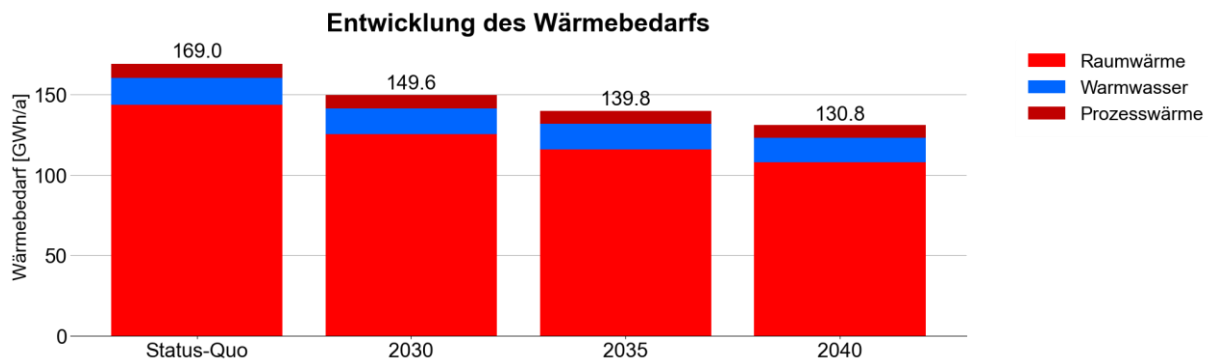


Abbildung 29: Entwicklung des Wärmebedarfs im Szenario "mittlere Einsparungen"

In der räumlich differenzierten Betrachtung des Einsparpotenzials ist nach Abbildung 30 zu erkennen, dass der Wärmebedarf in vereinzelt Baublöcken um über 50 % zurückgehen wird. Die Varianz zwischen den einzelnen Bezirken ist primär durch den heutigen Sanierungsstand erklärbar. Es handelt sich um die Darstellung der Sanierungspotenziale im Szenario „Mittlere Einsparungen“.

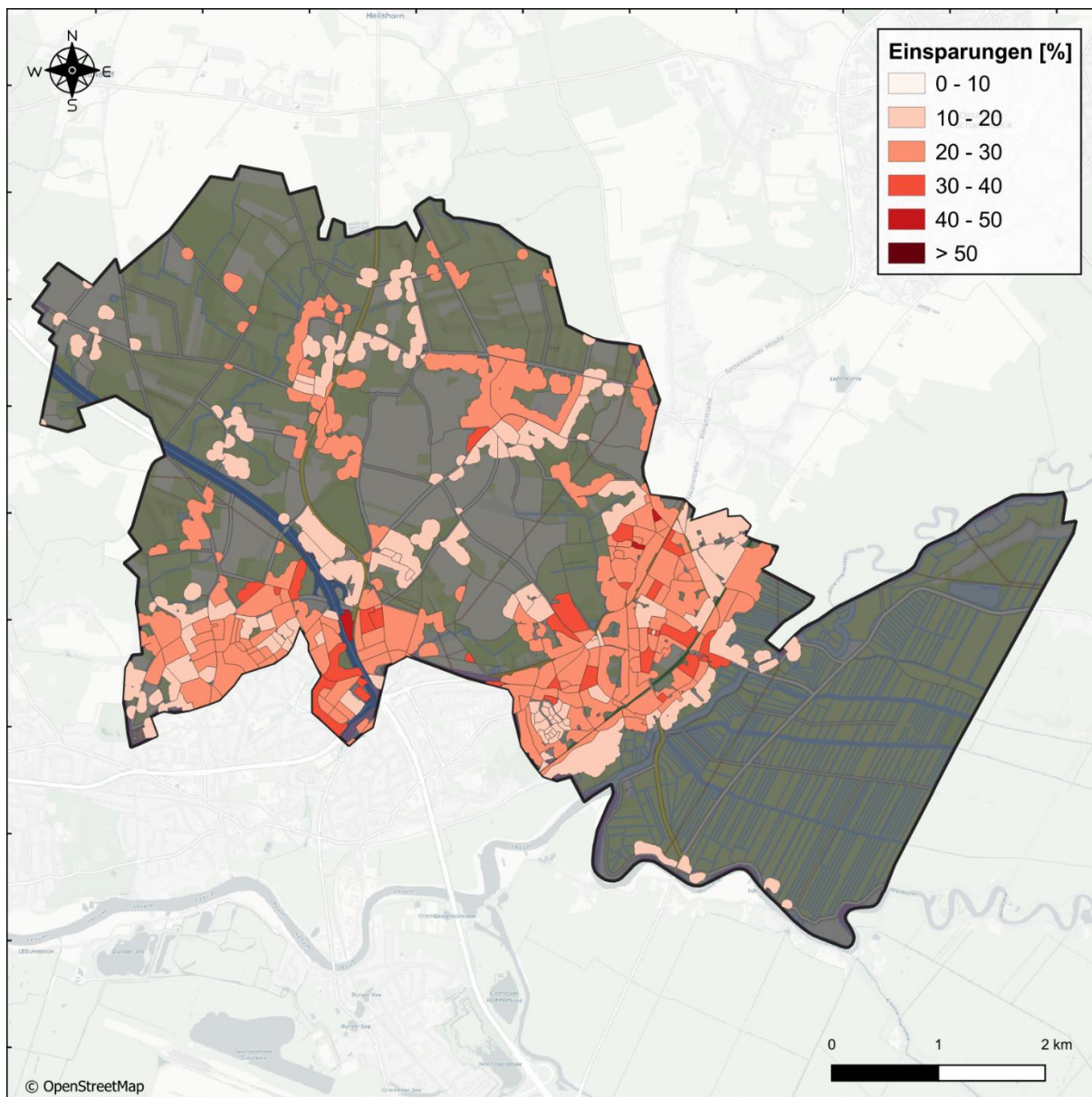


Abbildung 30: Einsparungen beim Wärmebedarf je Baublock bis 2040

Abschließend wird die Wärmebedarfsreduktion in den drei betrachteten Szenarien gegenübergestellt. Der Vergleich ist in Abbildung 31 dargestellt. Demnach wird sich der Wärmebedarf um mindestens 18,0 % auf 139 GWh/a absenken. Die höchste, noch als realistisch eingestufte, Reduktion des Wärmebedarfs liegt bei 26,9 % (auf 124 GWh/a).

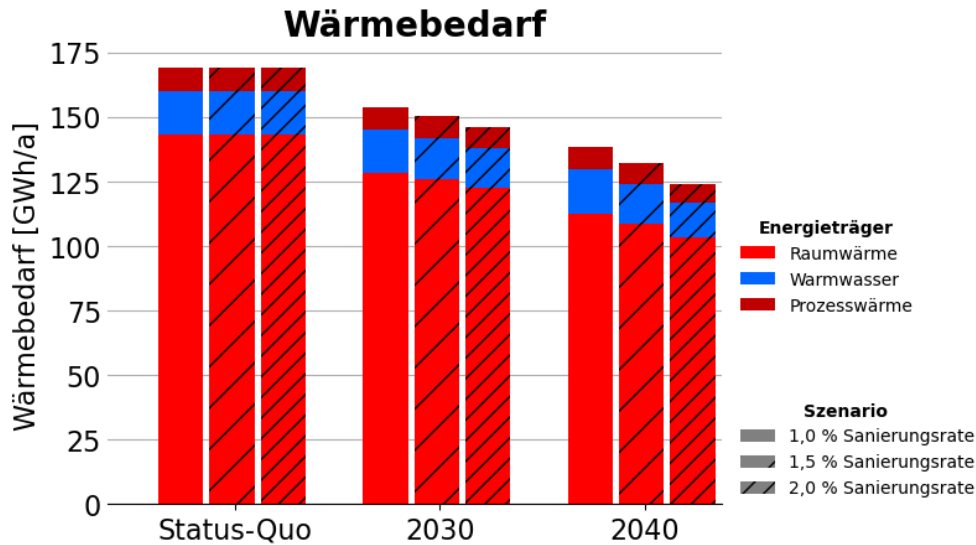


Abbildung 31: Szenarienvergleich der Wärmebedarfsreduktion bis 2040

5.2.2 Dezentrale Potenziale

Im Folgenden werden die dezentralen Potenziale dargelegt. Die dargestellten Zahlen stellen die Aggregation aller Einzelgebäude dar, wobei das Potenzial je Gebäude auf den Wärmebedarf des Gebäudes sowie durch den COP (Coefficient of Performance) der jeweiligen Wärmepumpen-Technologie begrenzt ist. Außerdem ist bei Wärmepumpen-Technologien jeweils das Wärmeentzugspotenzial dargestellt. D.h. beispielsweise, dass bei der Luft-Wasser-Wärmepumpe nur das Wärmepotenzial dargestellt ist, dass der Luft entzogen werden kann. Der Anteil der Wärme, welcher der Wärmepumpe durch Stromzufuhr bereitgestellt werden muss, ist nicht enthalten.

Luft-Wasser-Wärmepumpen

In Niedersachsen sind bei der Installation von Wärmepumpen nur im Fall von Ausführungen, die eine gebäudeähnliche Wirkung haben und höher als ein Meter sind, Mindestabstände einzuhalten [34]. Gesichert ist erst ab einer Höhe von zwei Metern und einer Breite von drei Metern ein Mindestabstand zur Grundstücksgrenze von drei Metern vorzuhalten. Bei Ausführungen mit Höhe über einem und unter drei Meter müssen erst unzumutbare Beeinträchtigungen auf den Nachbargrundstücken vorliegen, damit der Mindestabstand zu beachten ist. Dennoch kann es in solchen Fällen möglich sein, durch Einzelprüfung die Vorgaben einzuhalten. Ggf. müssen zusätzliche Maßnahmen zum Lärmschutz ergriffen werden, um die Vorgaben der Emissionsschutzrichtlinien einzuhalten. Grenzwerte für akzeptable Lautstärke sind in der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) definiert und sehen bspw. für reine Wohngebiete eine maximale Lautstärke von 35 Dezibel im Zeitraum von 22 bis 6 Uhr vor [35]. Insgesamt können einzuhalten Mindestabstände für größere Wärmepumpenausführungen somit in besonders dicht besiedelten Gebieten eine Hürde darstellen, mehrheitlich sind sie jedoch kein relevanter Faktor.

In der Ergebnisdarstellung werden Gebäude mit einem bzw. zwei angrenzenden Nachbargebäuden separat dargestellt (vgl. Abbildung 32). Grundsätzlich ist jedes Gebäude für den Einbau einer Wärmepumpe geeignet. Zwar sind je nach Zustand der Gebäudehülle und des Heizungssystems höhere Vorlauftemperaturen

turen erforderlich, sodass die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen stark abfällt, diese Missstände können jedoch mit einer zielgerichteten (Teil-) Sanierung des Gebäudes (z.B. Verbesserung der Wärmedämmung, selektiver Wechsel von Heizkörpern) behoben werden.

Das Potenzial kann insgesamt auf 112,7 GWh/a quantifiziert werden. Davon sind 90,6 GWh/a ohne jeglichen Vorbehalt, das heißt, dass ausreichend Platz und keine potenzielle Einschränkung durch Nachbarn zu erwarten ist.

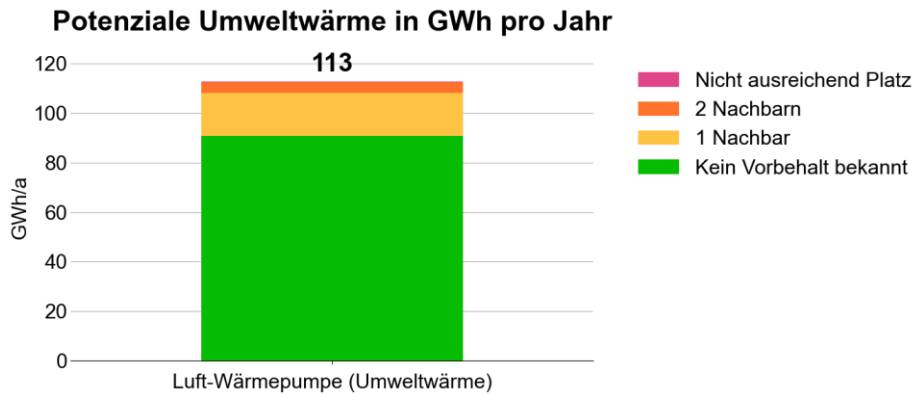


Abbildung 32: Quantifizierung des Potenzials aus Luft-Wasser-Wärmepumpen

In der Kartendarstellung nach Abbildung 33 ist zu erkennen, dass insbesondere in den Wohnsiedlungen mit Einfamilienhäusern i.d.R. uneingeschränktes Potenzial besteht. In dichter besiedelten Gebieten, wie Reihenhaussiedlungen, kann die korrekte Aufstellung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe eine Herausforderung darstellen. Es ist aber davon auszugehen, dass gerade vor dem Hintergrund der Weiterentwicklung der Technologie und geeigneten Lösungen dies zukünftig ein geringeres Hindernis darstellt.

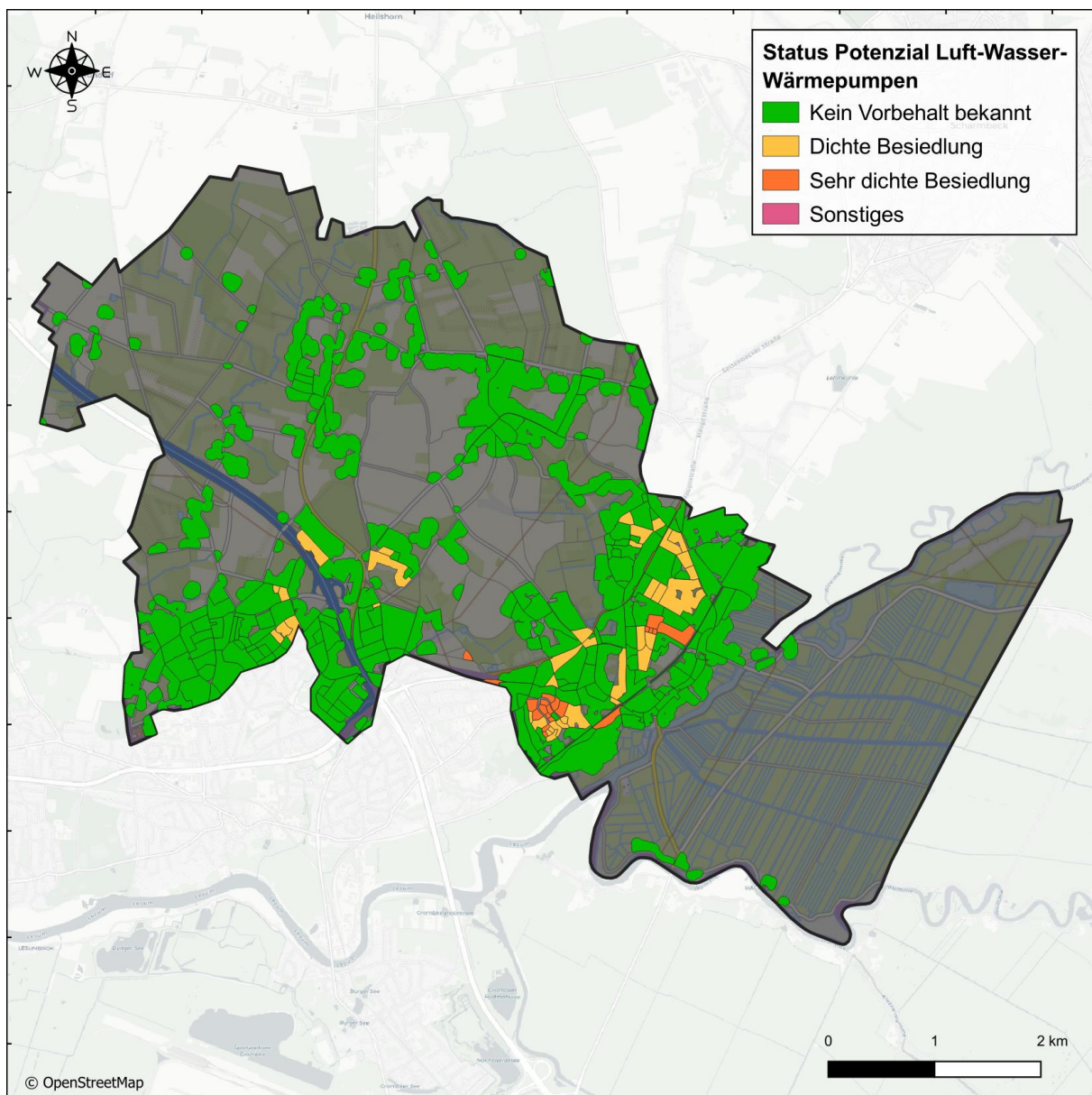


Abbildung 33: Potenzial Luft-Wasser-Wärmepumpen

Oberflächennahe Geothermie

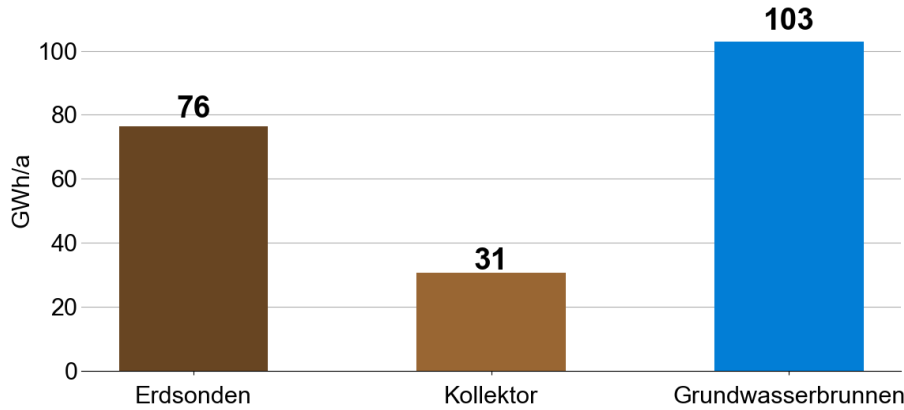
In der Gemeinde Ritterhude beträgt das Wärmeentzugspotenzial für Erdsonden 34 bis 42 W/m und für Erdkollektoren etwa 27 W/m². Diese Werte liegen im durchschnittlichen Bereich für Deutschland und bieten eine solide Grundlage für die Nutzung oberflächennaher Geothermie.

Die Eignung der oberflächennahen Geothermie für ein Gebäude wird auf Basis der maximal entziehbaren Energiemenge bewertet. Dabei spielen der verfügbare Platz und der zu deckende Wärmebedarf des Ge-

bäudes eine entscheidende Rolle. Es ist zu beachten, dass Erdsondenbohrungen und Grundwasserbrunnen in Wasserschutzgebieten (vgl. Abbildung 35) in der Regel genehmigungspflichtig sind. Dies erfordert eine sorgfältige Prüfung und Planung, um die behördlichen Vorgaben einzuhalten.

Die Quantifizierung der Potenziale der Technologien Erdsonden, Erdwärmekollektor und Grundwasser-

Potenziale oberflächennahe Geothermie in GWh pro Jahr



brunnen ist in
Abbildung 34 dargestellt.

Potenziale oberflächennahe Geothermie in GWh pro Jahr

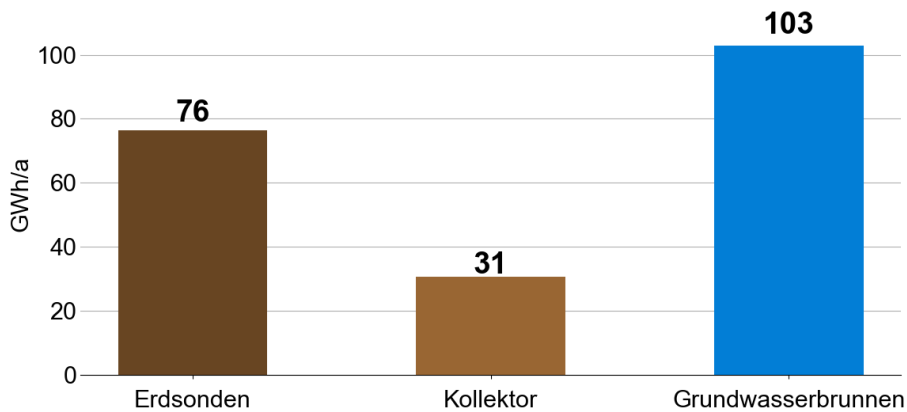


Abbildung 34: Quantifizierung des Potenzials Oberflächennaher Geothermie

Bezüglich der Eignung von Grundwasserbrunnen zur Deckung des dezentralen Wärmebedarfs weist das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) darauf hin, dass es kaum oder gar keine entsprechenden Referenzprojekte in Niedersachsen gibt. Auf Empfehlung des LBEG hin wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass das aufgezeigte Potenzial grundsätzlich nur unter Vorbehalt mit erforderlicher Einzelfallprüfung vorliegt.

In Abbildung 34 ist exemplarisch der Anteil der Gebäude je Baublock dargestellt, der auf Basis des verfügbaren Platzes, der damit verbundenen maximalen Wärmegewinnung und des Wärmebedarfs bzw. der Heizlast für Erdsonden geeignet ist. In den meisten Fällen, wo eine Einschränkung vorliegt, ist der limitierte Platz für eine Unterbringung ausreichend vieler Erdsonden der limitierende Faktor. Hierbei wurde eine Bohrtiefe von 100 m angenommen, da keine verlässlichen Temperaturprofile für größere Bohrtiefen in den öffentlichen Datensätzen des LBEG vorlagen. Die Bohrtiefe von 100 m sind keine faktische Beschränkung, auch größere Bohrtiefen bis zu 400 m, wo mit zunehmender Tiefe ein höheres Wärmeentzugspotenzial zu erwarten ist, sind möglich. Für Gebäude, deren Wärmeversorgung mit Bohrungen bis zu 100 m Tiefe nicht ausreichend gewährleistet werden kann, können somit tiefere Bohrungen in Erwägung

gezogen werden. Insbesondere für Bohrungen mit Tiefen von über 100 m ist zu beachten, dass im südlichen Ritterhude eine sogenannte Salzstockhochlage gegeben ist, was zu Einschränkungen der möglichen Bohrtiefe führen kann. Ab einer Bohrtiefe von 100 m ist grundsätzlich eine Prüfung auf Arbeitsbereiche erforderlich, die bisher bei entsprechenden Projekten jedoch ausschließlich positiv beschieden wurde. Das LBEG kann hierzu beratend zur Seite stehen.

Die in Abbildung 34 dargestellten Wasserschutzzone fassen verschiedene Wasserschutzkategorien zusammen. Das LBEG sieht im Fall von Wasserschutzgebieten ausschließlich Wasserschutzgebiete der Kategorie III a ("weitere Schutzzone", die das Grundwasser vor Verunreinigungen, die aus größeren Entfernungen ins Wasser gelangen können, schützt) als faktische Ausschlussflächen. Lediglich in diesen Zonen wurde daher explizit von einer Potenzialausweisung abgesehen.

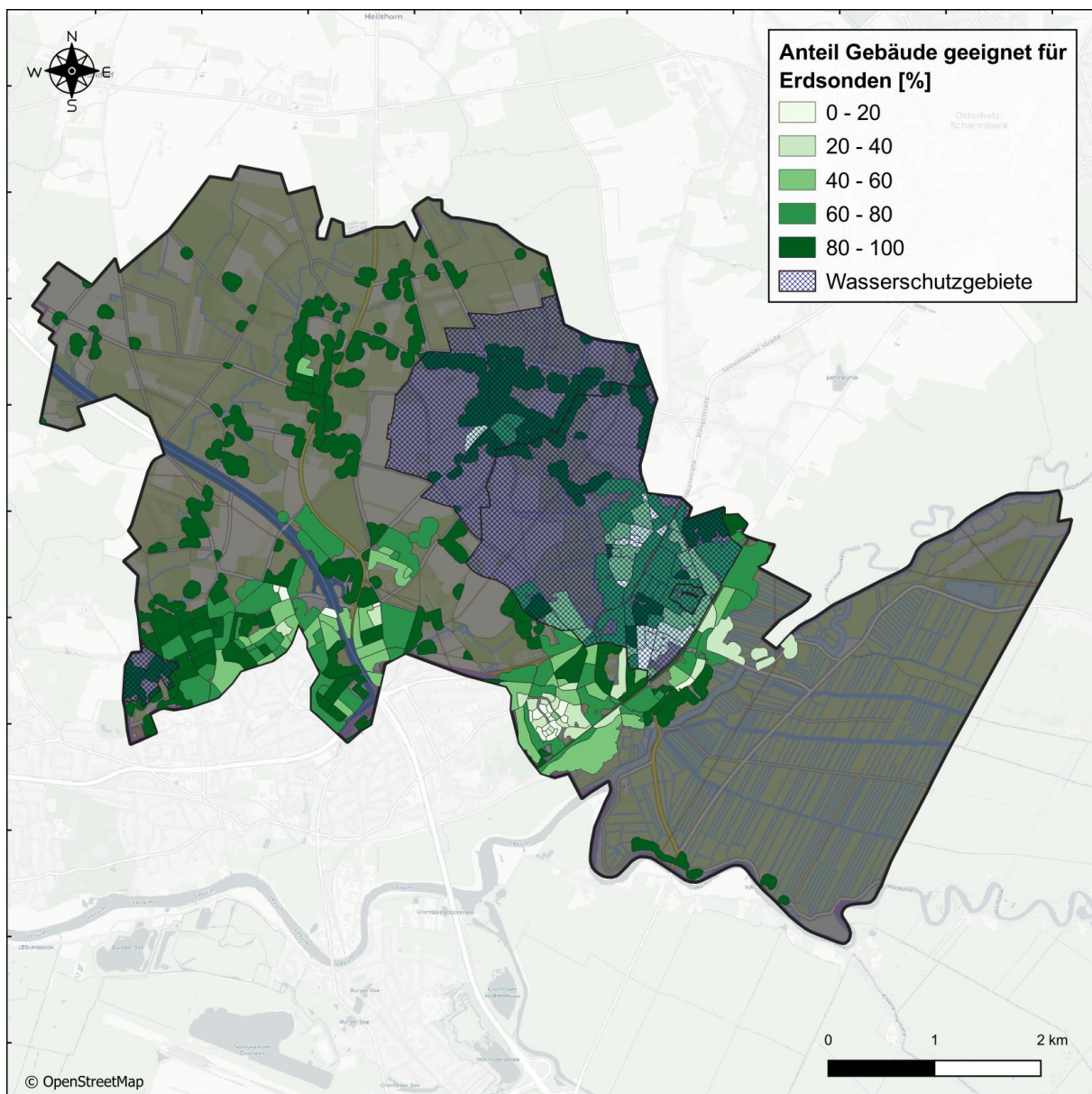


Abbildung 35: Potenzial oberflächennahe Geothermie (Erdsonden-Wärmepumpe)

Dachflächen-Solarenergie

Solarthermieanlagen bieten ein Ertragspotenzial von bis zu etwa 354 kWh je Quadratmeter Apparaturfläche in Ritterhude. Der tatsächliche Ertrag hängt dabei maßgeblich von der Ausrichtung und der Neigung der Anlage ab. Diese Anlagen besitzen ein hohes Wärmepotenzial, jedoch primär während der Sommermonate und ausschließlich tagsüber, da sie auf direkte Sonneneinstrahlung angewiesen sind.

Die Hauptanwendung von Solarthermieanlagen liegt in der Warmwasseraufbereitung. In der Regel wird ihre Leistung so ausgelegt, dass sie bis zu 60 % des jährlichen Warmwasserbedarfs eines Gebäudes decken können. Die folgende Potenzialabschätzung bezieht sich je Gebäude auf diese Bezugsgröße. Vor dem Hintergrund, dass in Ritterhude nur 9 % des Wärmebedarfs auf den Warmwasserbedarf zurückzuführen ist, ist abzusehen, dass Dachflächen-Solarthermie nur ein geringes wirtschaftliches Erzeugungspotenzial aufweist.

Ein wichtiger Aspekt bei der Installation von Dachflächen-Solarthermieanlagen ist die Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen. Insbesondere bei Gebäuden, die bereits mit einer Wärmepumpe ausgestattet sind, erweisen sich PV-Anlagen häufig als wirtschaftlichere Alternative, da sie Strom produzieren, der direkt für den Betrieb der Wärmepumpe genutzt werden kann. Neuartige Konzepte wie Hybrid-Kollektoren, die sowohl Wärme als auch Strom generieren können, wurden im Rahmen dieser Potenzialanalyse nicht betrachtet.

Dieser Zusammenhang sollte bei der Planung und Bewertung von Solarthermieprojekten in Betracht gezogen werden, um eine sinnvolle und effiziente Nutzung der verfügbaren Dachflächen sicherzustellen. Das Potenzial kann insgesamt auf 9,8 GWh/a quantifiziert werden (Abbildung 36).

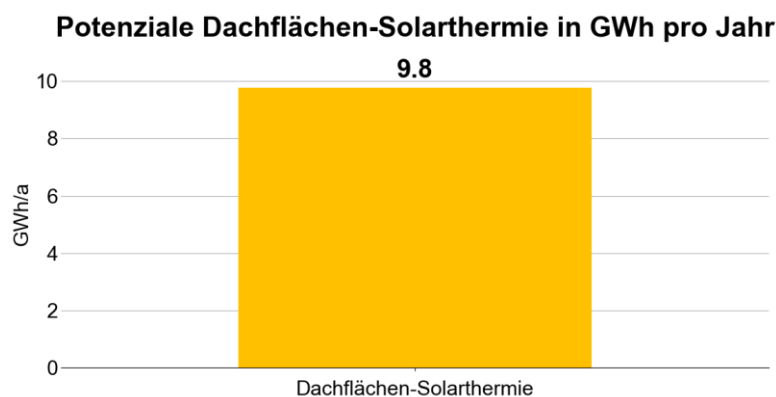


Abbildung 36: Quantifizierung des Potenzials von Dachflächen-Solarthermie

Besonders hohe Ertragspotenziale weisen nach Süden ausgerichtete Dachflächen mit einer Neigung von 30 bis 40 Grad auf. Diese bieten die besten Voraussetzungen für eine maximale Energieausbeute. Dennoch können auch andere Dachausrichtungen, wie beispielsweise Ost-/West-Dächer, für die Maximierung des Eigenverbrauchs interessant sein. Solche Dächer ermöglichen eine bessere zeitliche Verteilung der Solarstromerzeugung über den Tag hinweg, was insbesondere bei Gebäuden mit hohem Eigenstrombedarf von Vorteil ist. Die Simulation hat ergeben, dass eine Dachfläche mit optimaler Ausrichtung (südlich und etwa 35° Neigung) in Ritterhude ein spezifisches Erzeugungspotenzial von bis zu 984 kWh/kWp haben kann.

Die Nutzung von Dachflächen für Photovoltaikanlagen kann in Ritterhude ein erhebliches Potenzial zur Gewinnung von EE-Strom bieten, das sowohl zur Deckung des Eigenbedarfs als auch zur Einspeisung ins Netz genutzt werden kann. Es beträgt rund 61,7 GWh/a (Abbildung 37). Dieser Wert berücksichtigt hierbei sämtliche mit PV-Anlagen belegbare Dachflächen (auch in Nordausrichtung), sodass bei Bebauung aller Flächen ein durchschnittliches Erzeugungspotenzial von 673 kWh/kWp vorliegt.

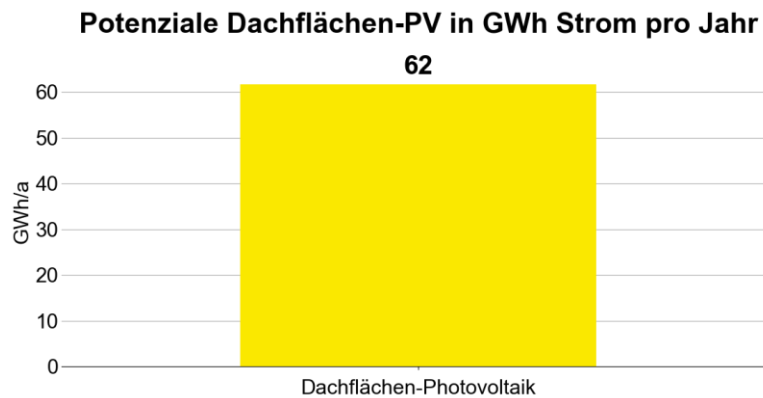


Abbildung 37: Quantifizierung des Potenzials von Dachflächen-Photovoltaik

5.2.3 Zentrale Potenziale

Im Folgenden werden die zentralen Potenziale dargelegt, die größtenteils im Rahmen der Einspeisung in ein Wärmenetz gehoben werden. Bei Potenzialen, die i.d.R. in Verbindung mit Groß-Wärmepumpen gehoben werden (u.a. oberflächennahe Geothermie und Oberflächengewässer), wird jeweils das Wärmeentzugspotenzial dargestellt. D.h. beispielsweise, dass bei Erdwärmesonden nur das Wärmepotenzial dargestellt ist, das dem Erdreich entzogen werden kann. Der Anteil der Wärme, welcher der Wärmepumpe durch Stromzufuhr bereitgestellt werden muss, ist nicht enthalten.

Biomasse

Biomasse kann als regenerative Energiequelle aus verschiedenen Ressourcen wie Wäldern und landwirtschaftlichen Flächen gewonnen werden. Die Nachhaltigkeit steht dabei im Fokus, insbesondere im Hinblick auf die Vorgaben der Erneuerbare-Energien-Richtlinie III (RED III) der EU. Diese priorisiert beispielsweise die Verwendung von Holz-Biomasse in der folgenden Reihenfolge: Herstellung von Holzprodukten, Verlängerung der Lebensdauer holzbasierter Produkte, Wiederverwendung, Bioenergie und schließlich die Beseitigung [36].

Für die Biomassegewinnung aus Wäldern wird im Rahmen dieser Potenzialanalyse daher ausschließlich Waldrestholz berücksichtigt, welches für keine höheren Zwecke als die Bioenergiegewinnung oder Beseitigung in Frage kommt. Dadurch wird keine zusätzlichen Rodungen zur reinen Wärmegewinnung vorgenommen. Der angenommene Flächenertrag aus Waldflächen liegt bei 4,3 MWh/ha.

In der Landwirtschaft wird das Potenzial zur Biomassegewinnung aufgrund der hohen Flächenkonkurrenz als begrenzt betrachtet. Es wird im Rahmen dieser Potenzialanalyse davon ausgegangen, dass Energiepflanzen nur auf 5,0 % der potenziell verfügbaren Flächen angebaut werden können (Mobilisierungsrate). Der angenommene Flächenertrag beträgt dabei 42,5 MWh/ha auf Ackerland und 25,5 MWh/ha auf Grünland.

Die resultierenden Biomassepotenziale für holzbasierte Brennstoffe aus lokalen Wäldern wird zu 0,3 GWh/a und für Biomassepotenziale aus Landwirtschaft (Energiepflanzen) mit 1,9 GWh/a bestimmt.

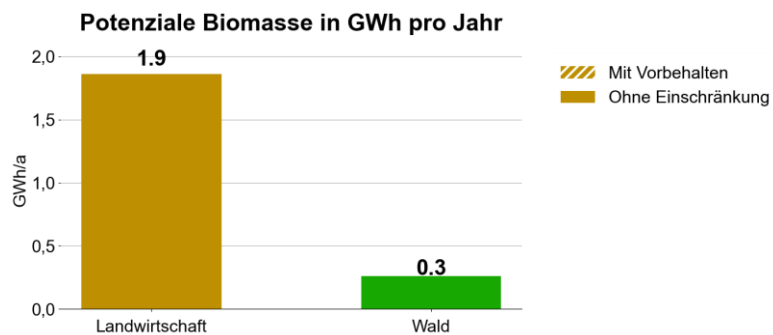


Abbildung 38: Quantifizierung des Potenzials von Biomasse (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)

Abbildung 39 zeigt die georeferenzierten Potenziale für Wald- und Landwirtschaftsflächen. Ein wesentlicher Vorteil der Biomasse im Vergleich zu anderen Wärmepotenzialen besteht in der Möglichkeit, zusätzlich Ressourcen aus umliegenden Gemeinden zu importieren. Dadurch kann die lokale Versorgung ergänzt und die Potenziale besser ausgeschöpft werden.

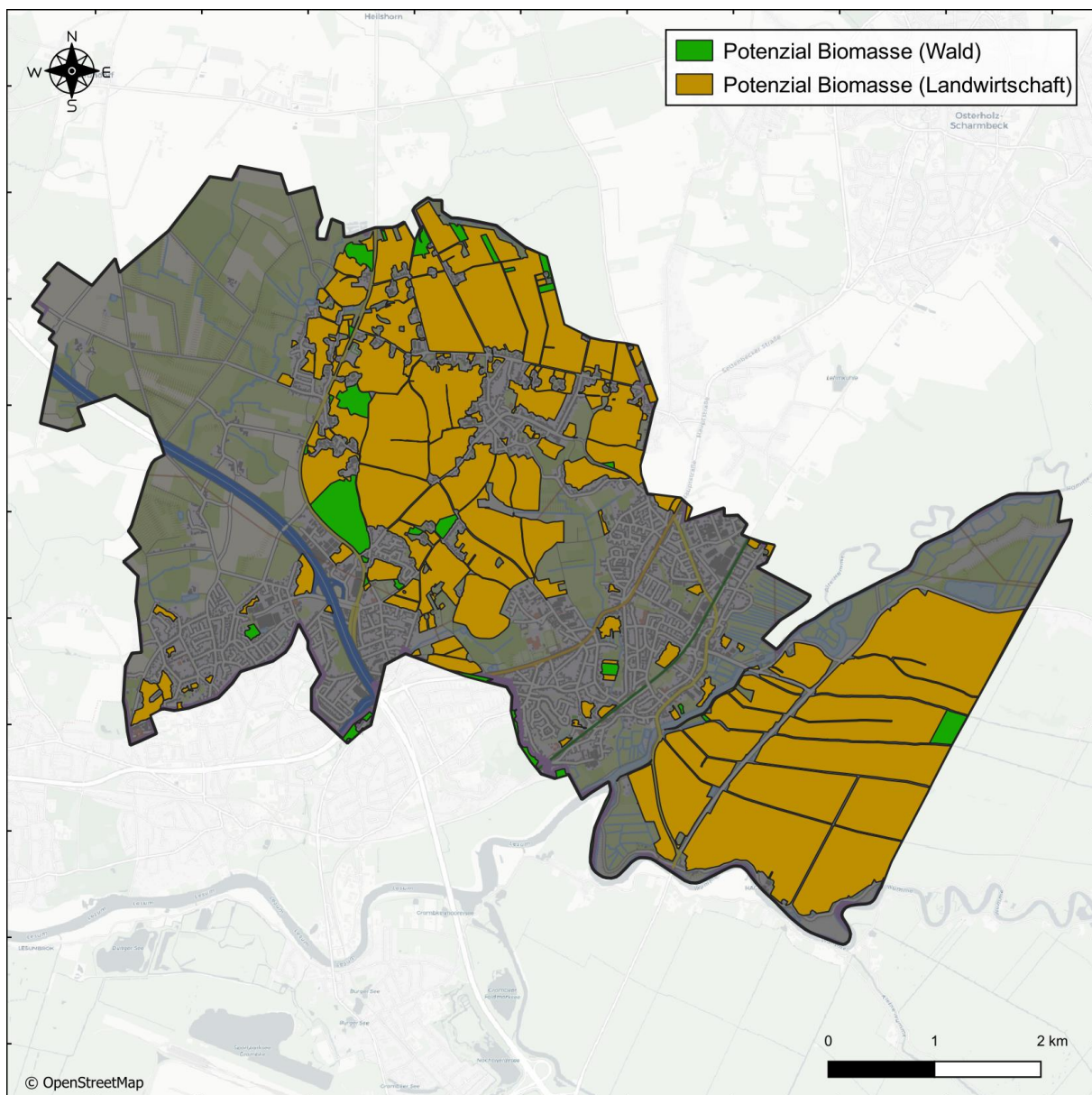


Abbildung 39: Potenzialanalyse Biomasse

Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie bietet eine vielseitige und nachhaltige Möglichkeit zur Wärmeengewinnung, da sie die in den oberen Erdschichten gespeicherte Energie nutzt. Sie kann durch verschiedene Technologien erschlossen werden, darunter Erdsondenfelder, Erdwärmekollektoren und Grundwasserbrunnen. Erdsondenfelder bestehen aus vertikal in die Erde eingebrachten Sonden, die Wärme aus größeren Tiefen (ca. 40-200 Meter) entziehen. Erdwärmekollektoren hingegen sind horizontal im Boden verlegte Systeme, die flächennah arbeiten und Wärme auf breiter Basis gewinnen. Grundwasserbrunnen nutzen die konstante Temperatur des Grundwassers zur Energiegewinnung, wobei ein System aus Förder- und Schluckbrunnen erforderlich ist, um das Wasser nachhaltig zu nutzen. In Kombination mit Groß-Wärmepumpen eignet sich die oberflächennahe Geothermie auch für die Einspeisung in Wärmenetze [37]. Für Erdsonden besteht in Ritterhude ein mittleres Wärmeentzugspotenzial von 38 W/m, während Erdwärmekollektoren ein potenzielles Entzugsvermögen von 27 W/m² aufweisen. Beide Werte liegen im

überdurchschnittlichen Bereich und bieten damit grundsätzlich gute Voraussetzungen für die Nutzung dieser Technologien.

Die Abschätzung des Potenzials von Grundwasserbrunnen basiert auf einer angenommenen Förderleistung von 50 l/s und einem Mindestabstand zwischen zwei Brunnenanlagen, sodass maximal ein Brunnenanlage je Hektar installiert werden kann, um eine nachhaltige Nutzung des Grundwassers zu gewährleisten. Die nachfolgende Abbildung 40 zeigt das theoretische Gesamtpotenzial je Erschließungstechnologie (Erdsonden: ca. 2.813 GWh, Kollektoren: ca. 115 GWh/a, Grundwasser: ca. 132 GWh/a). Bezüglich der Eignung von Grundwasserbrunnen zur Deckung gilt analog zum ermittelten dezentralen Potenzial, das das aufgezeigte Potenzial grundsätzlich nur unter Vorbehalt mit erforderlicher Einzelfallprüfung vorliegt. Allgemein ist das ausgewiesene theoretische Potenzial in Ritterhude insbesondere durch Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete (Schutzzone 3) an vielen Stellen unter Prüfungsvorbehalt zu stellen.

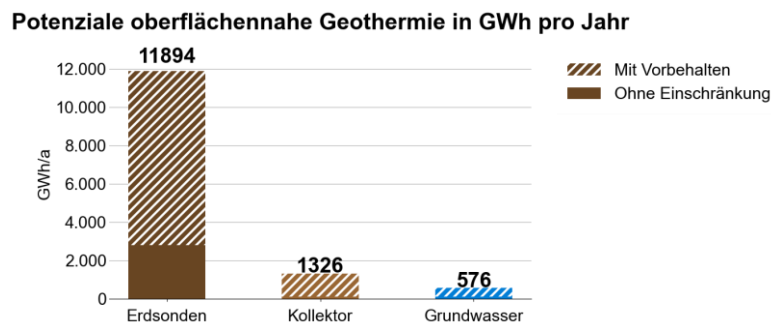


Abbildung 40: Quantifizierung des Potenzials von oberflächennaher Geothermie (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)

Trotz der identifizierten technischen Potenziale ist die wirtschaftliche Nutzbarkeit stark eingeschränkt, was insbesondere durch die Investitionskosten sowie die infrastrukturellen und genehmigungsrechtlichen Anforderungen bedingt ist.

Abbildung 41 zeigt exemplarisch für oberflächennahe Geothermie die Potenzialflächen für Erdwärmesonden. In dicht besiedelten Flächen wurden hierbei kaum Potenziale ausgewiesen, obschon auch hier grundsätzlich mit erhöhtem Aufwand Erdwärmepotenziale erschlossen werden können. Hintergrund ist einerseits der hohe Anteil versiegelter Flächen, die Bohrungen für Erdsonden erschweren. Andererseits ergeben sich zur Erschließung eines für Großwärmepumpen ausreichenden Erdsondenfelds vielfach komplexe Eigentumsverhältnisse über mehrere Flurstücke. Viele Areale wurden daher aus der Potenzialausweisung ausgeschlossen. Gleichwohl kann auch hier in individuellen Fällen eine Erschließung erwogen werden.

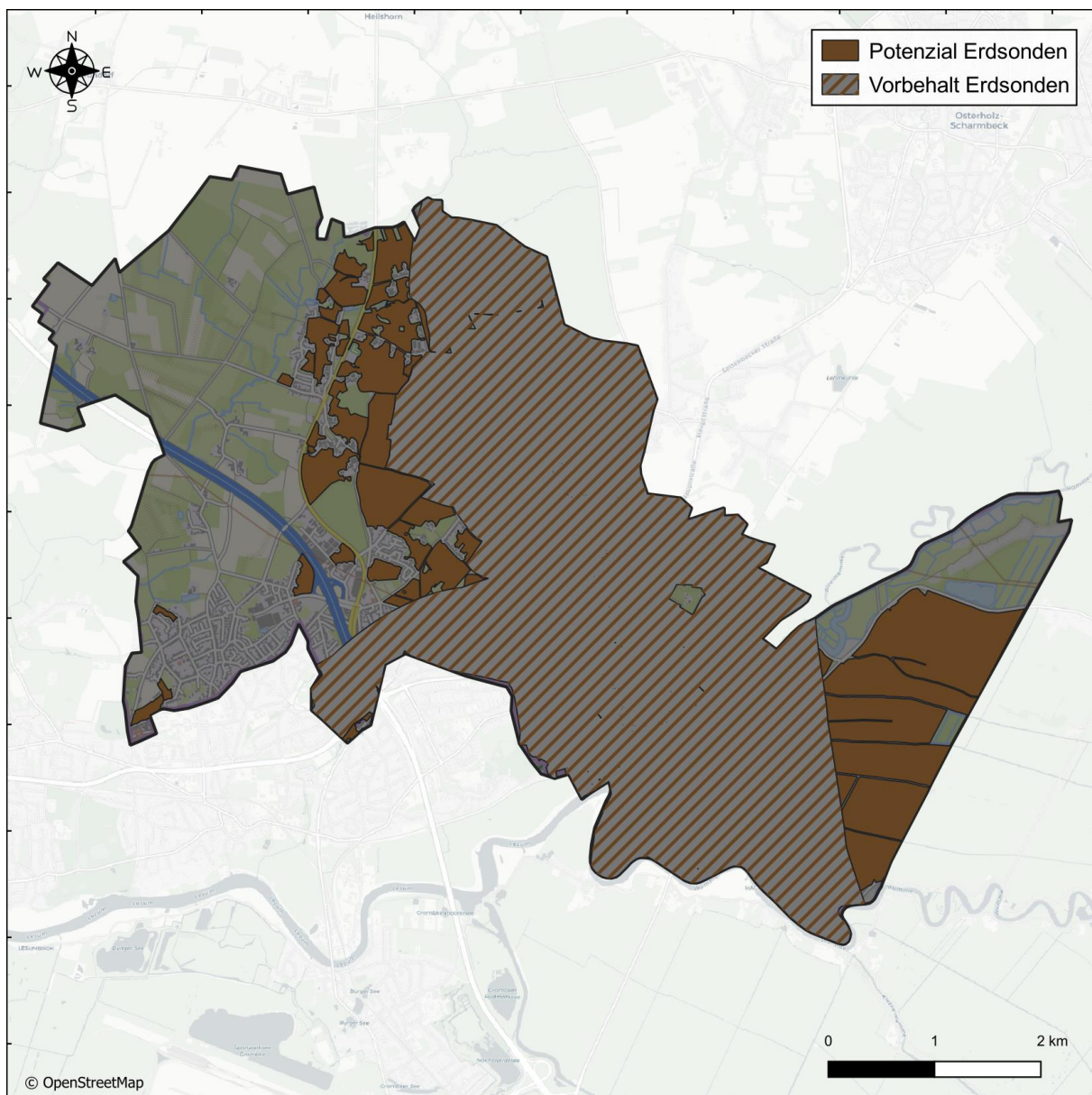


Abbildung 41: Potenzialanalyse Erdwärmesonden

Tiefe Geothermie

Die tiefe Geothermie stellt eine vielversprechende Möglichkeit zur nachhaltigen Energiegewinnung dar, indem sie natürlich vorhandenes Thermalwasser aus tiefen Erdschichten nutzt. Dieses Thermalwasser weist Temperaturen von 40 bis weit über 100 °C auf und kann zur Wärmeversorgung oder sogar zur Stromerzeugung eingesetzt werden. Voraussetzung für die Nutzung tiefer Geothermie ist das Vorhandensein ergiebiger Grundwasserleiter mit guter Wasserdurchlässigkeit, die als geothermische Reservoirs dienen können [25].

Ritterhude liegt im Potenzialgebiet für **vermutet hydrothermische Tiefengeothermie**. Das Potenzial wird basierend auf der durchschnittlichen thermischen Leistung einer solchen Tiefengeothermie-Anlage quantifiziert, die aktuell ca. 8,5 MW entspricht [38]. Bei angenommenen 5000 Volllaststunden ergibt sich für die ausgewiesenen Potenzialflächen ein **sehr hohes theoretisches Potenzial von 1020 GWh/a**.

Die tatsächliche Verfügbarkeit tiefer Geothermie unterliegt aufgrund der Komplexität geologischer Gegebenheiten und der aufwändigen, kostenintensiven Erschließung mit Tiefenbohrungen (Bohrtiefen bis zu mehreren Kilometern) **einem sehr hohen Fündigkeitsrisiko**. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine parallel zur kommunalen Wärmeplanung durchgeführte Untersuchung zu den Möglichkeiten des Wärmeentzugs aus Salzstöcken am Beispiel des Salzstocks Lesum (Quelle wird nachgereicht).

Trotz des sehr hohen theoretischen Potenzials ist das Risiko zu hoch, um ein wirtschaftlich darstellbares, erschließbares Potenzial auszuweisen. Das **nutzbare Potenzial** wird daher im Gesamtergebnis **mit 0 GWh/a ausgewiesen**.

Oberflächengewässer

Oberflächengewässer wie Flüsse und Seen können auch im Winter eine vergleichsweise hohe und konstante Temperatur aufweisen. Diese Gewässer eignen sich daher potenziell als Wärmequelle für Wärmepumpensysteme, die die Wärme aus dem Wasser entziehen und in das lokale Wärmenetz einspeisen können.

Die Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmebereitstellung ist besonders in Regionen von Interesse, in denen natürliche Wasserressourcen ausreichend vorhanden sind. Die Temperatur des Wassers, der Durchfluss sowie die saisonalen Schwankungen spielen dabei eine entscheidende Rolle bei der Bestimmung des Potenzials. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die ökologische Verträglichkeit der Entnahme von Wärme aus den Gewässern, um negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden. Die Hamme bietet im Bereich von Ritterhude hohe Durchflussmengen, die auch zu einer Nutzung des Flusses zur Stromerzeugung geführt haben. Die Fließmengen sind im Einzugsgebiet ausreichend hoch, sodass die Hamme auch für die Erschließung relevanter Wärmemengen mithilfe von Großwärmepumpen infrage kommt. Die in der Potenzialanalyse abgeschätzte, durch Großwärmepumpen erschließbare Umweltwärme beträgt 4,7 GWh bzw. 7,0 GWh bei Berücksichtigung des wärmeseitig nutzbaren Stroms der Großwärmepumpe (angenommene Jahresarbeitszahl: 3).

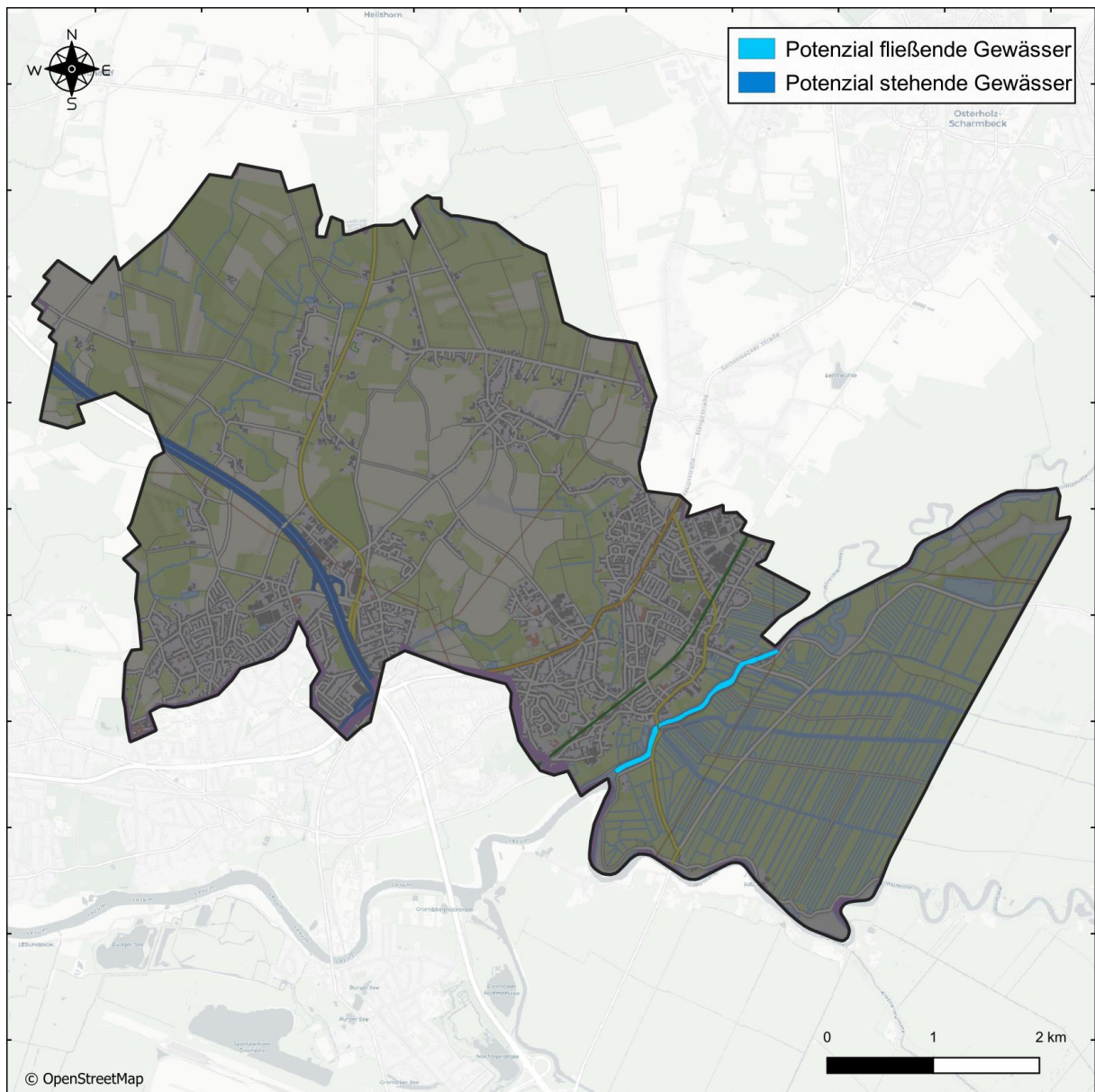


Abbildung 42: Potenzialanalyse Gewässer

Industrielle Abwärme

Industrielle Abwärme bezeichnet die überschüssige Wärme, die bei industriellen oder gewerblichen Prozessen entsteht und bislang häufig ungenutzt bleibt.

Eine Abfrage unter den größten Verbrauchern im Gemeindegebiet kam zum Ergebnis, dass zwar vereinzelt Abwärmepotenziale vorliegen, diese jedoch kaum wirtschaftlich erschließbar sind. Drei Teilnehmer in Ritterhude beantworteten die Anfrage. Diese gaben zwar an, dass Abwärmequellen vorhanden sind, alle stufen jedoch den technischen Aufwand zur Erschließung als hoch ein. Ein Teilnehmer (in Platjenwerbe) gab an, für eine Auskopplung von Abwärme und einen Verkauf nicht offen zu sein. Bei den weiteren beiden potenziellen Abnehmern sind die angegebenen Wärmeverbräuche eher gering, sodass hier mit Blick auf die erschließbare Abwärme kaum eine Relevanz für Wärmenetze zu erwarten ist. Gleichwohl könnte das Potenzial eines der beiden Teilnehmer (in Ihlpohl) interessant sein, da der Betrieb im Bereich eines identifizierten Prüfgebietes für zentrale Wärmenetzeignung liegt (siehe Kapitel 6.5), auch wenn durch be-

stehende Nutzungen oder geplante Außerbetriebnahmen bereits deutliche Einschränkungen dieses Potenzials bekannt sind. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu diesem Prüfgebiet könnte der Aufwand zur Erschließbarkeit Potenzial vertieft geprüft und gegebenenfalls in eine Variantenbetrachtung mit einbezogen werden.

Die Potenziale durch industrielle Abwärme in Ritterhude werden angesichts der eher hohen Erschließbarkeitshürden und niedrigen erwartbaren Abgabewärmemengen vorläufig mit 0 GWh/a quantifiziert. In vertiefenden Einzelfallprüfungen können sich jedoch möglicherweise noch kleinere Potenziale ergeben.

Abwasser

Im Rahmen einer Untersuchung außerhalb der kommunalen Wärmeplanung durch die Osterholzer Stadtwerke, die auch der lokale Wasserversorger sind, wurde das Potenzial zur Abwasserwärmenutzung in Wärmenetzen bereits untersucht. Im Ergebnis wurde kein relevantes Potenzial identifiziert. Der Hauptgrund hierfür ist, dass keine hinreichenden Volumenströme vorliegen.

Freiflächen-Solarthermie

Solarthermie-Freiflächenanlagen bieten ein erhebliches technisches Potenzial mit einem durchschnittlichen Flächenertrag von rund 187 kWh pro Quadratmeter Apparaturfläche. Dieses Potenzial entfaltet sich jedoch überwiegend im Sommer und steht nur tagsüber zur Verfügung. Um die Nutzung flexibler zu gestalten, könnte eine Kombination mit Wärmespeichern umgesetzt werden, die die Wärme über mehrere Tage oder sogar Monate hinweg speichern. Dabei können z.B. Großwärmespeicher in Form von Erdbeckenwärmespeichern oder auch große Wassertanks mit einem Volumen von mehreren tausend Kubikmetern in Betracht gezogen werden. Die Wirtschaftlichkeit solcher Lösungen muss jedoch im Einzelfall untersucht werden. Das uneingeschränkte technische Potenzial kann auf 1.718,2 GWh/a quantifiziert werden (Abbildung 43).

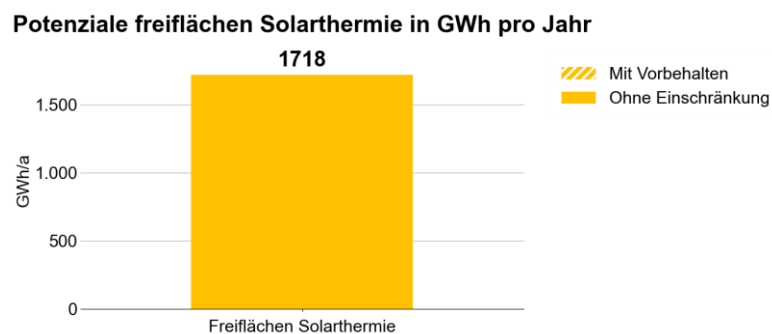


Abbildung 43: Quantifizierung des Potenzials von Freiflächen-Solarthermie (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)

In Verbindung mit Großwärmespeichern, die eine saisonale Wärmenutzung ermöglichen, ergibt sich ein zusätzlicher Flächenbedarf von etwa 30 %. Gleichzeitig entstehen durch Speicherverluste Einbußen von etwa 20 %, was das nutzbare Wärmepotenzial auf ungefähr die Hälfte des ursprünglichen Flächenertrags reduzieren würde.

Trotz dieser Einschränkungen stellen Solarthermie-Freiflächenanlagen in Kombination mit Speichertechnologien eine interessante Möglichkeit dar, die (saisonale) Verfügbarkeit von Wärme aus Solarenergie zu erweitern und die Potenziale für eine nachhaltige Wärmeversorgung auszuschöpfen.

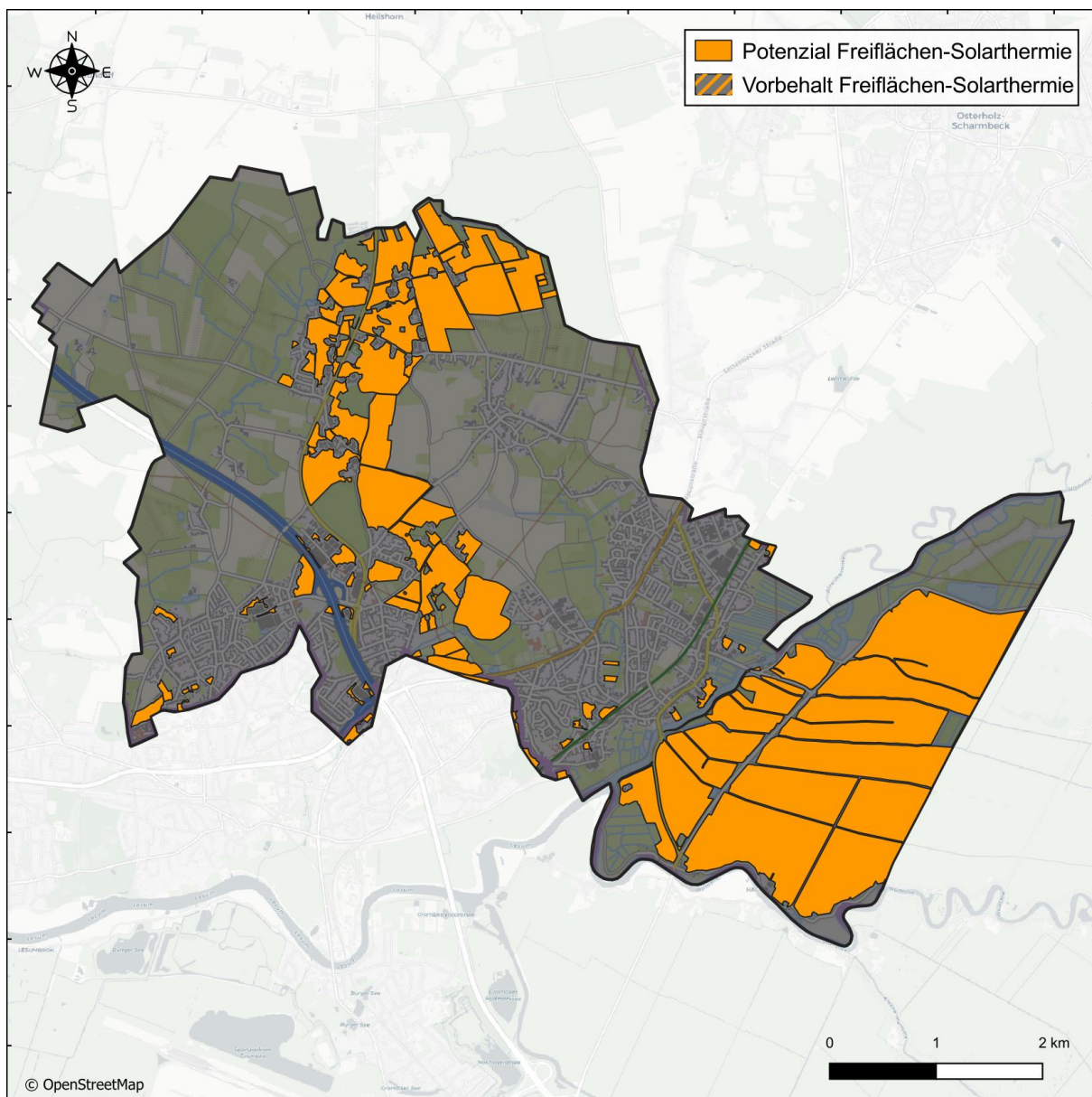


Abbildung 44: Potenzialanalyse Freiflächen-Solarthermie

Freiflächen-Photovoltaik

Photovoltaik-Freiflächenanlagen bieten erhebliches Potenzial zur Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Ritterhude. Durch die EEG-Förderung werden insbesondere Flächen entlang von Schienenwegen und Autobahnen sowie landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete für den Ausbau solcher Anlagen interessant gemacht. Darüber hinaus können sogenannte „besondere Anlagen“, wie Agri-Photovoltaik-Systeme oder Parkplatzüberdachungen, auf weiteren Potenzialflächen realisiert und gefördert werden. Grundsätzlich kommen also alle hier ausgewiesenen Potenzial- und Vorbehaltsflächen für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Frage, jedoch wird der erzeugte Strom nur auf Teilen dieser Flächen durch die EEG-Vergütung gefördert. Eine Differenzierung nach baurechtlich zu priorisierenden Flächen (z.B. 200 m um Autobahnen) wurde nicht vorgenommen.

Im deutschlandweiten Vergleich erreichen PV-Freiflächenanlagen bei optimaler Ausrichtung in Ritterhude ein durchschnittliches Erzeugungspotenzial von etwa 984 kWh_{el.} pro installiertem kWp. Unter den aktuellen Förderbedingungen und unter Berücksichtigung der geeigneten EEG-Flächen wird das uneingeschränkte Potenzial für Ritterhude auf eine jährliche Energieerzeugung von etwa 741,2 GWh_{el.} geschätzt (Abbildung 45). Bei Verwendung in Wärmepumpensystemen mit einer mittleren JAZ von 3, könnten mit dem PV-Strom über 2.000 GWh Wärmeenergie bereitgestellt werden.

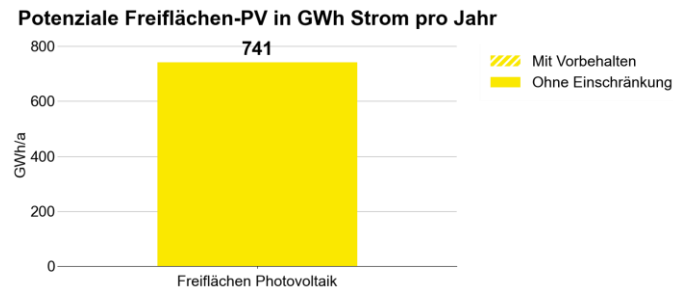


Abbildung 45: Quantifizierung des Potenzials von Freiflächen-Photovoltaik (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)

Diese Anlagen stellen damit eine wichtige Ergänzung zur dezentralen Energieversorgung dar und tragen zur regionalen Energiewende bei. Die Förderung innovativer Konzepte wie Agri-PV oder die Nutzung bislang ungenutzter Flächen zeigt zudem, dass PV-Freiflächenanlagen nicht nur für die Stromerzeugung, sondern auch für eine nachhaltige Flächennutzung Potenziale bieten.

In Abbildung 46 sind die Potenzialflächen differenziert nach EEG-Flächen und Vorbehaltsflächen dargestellt.

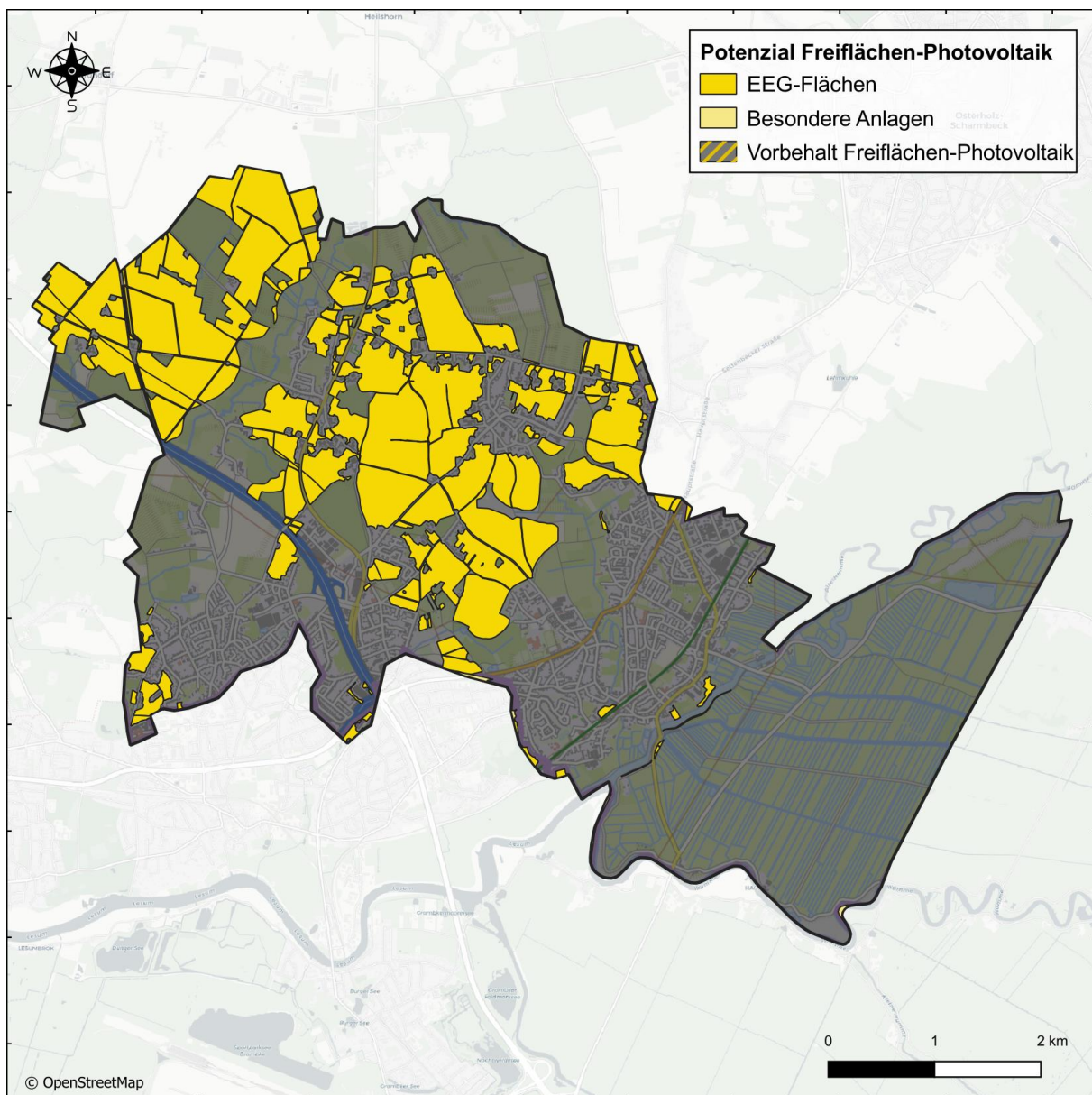


Abbildung 46: Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik

Windenergie

Der derzeit konsultierte Entwurf des RROP Teilprogramm Wind sieht für Ritterhude Gebiet vor, in denen der Bau von Windkraftanlagen Vorrang hat. Hierbei handelt es sich um das Gebiet „Stendorf“. Der Entwurf zur Aufstellung des RROP Teilprogramm Windenergie, kann Abbildung 47 entnommen werden. Bislang sind in Ritterhude noch keine Windkraftanlagen installiert, jedoch in der Nachbargemeinde Schwane-wede direkt an der Gemeindegrenze (im gemäß Entwurf ausgewiesenen Vorranggebiet).

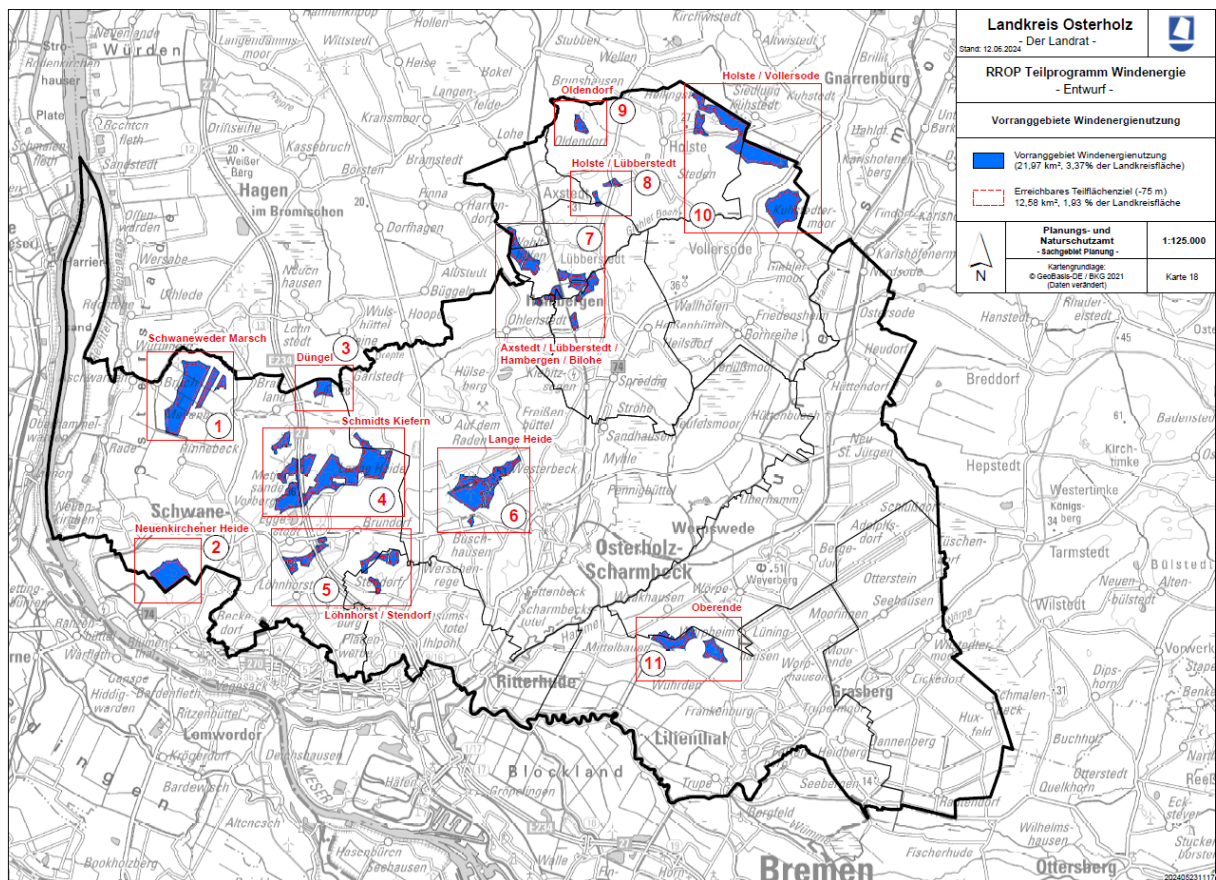


Abbildung 47: Vergleich der aktuellen und geplanten Windenergiebereiche [39]

Da die Vorranggebiete zum Zeitpunkt der Kommunalen Wärmeplanung noch nicht bestätigt sind, wurde ein vorläufiges Potenzial von 0 GWh ausgewiesen.

Eine noch höheres Potenzial wäre bei der Ausweisung weiterer Windenergiebereiche (etwa im St. Jürgensland) möglich. Bei Nutzung einer Direktstromleitung ließen sich in Kombination mit stromgeführter Wärmeerzeugung so gegebenenfalls auch besonders günstige Warmgestehungskosten realisieren.

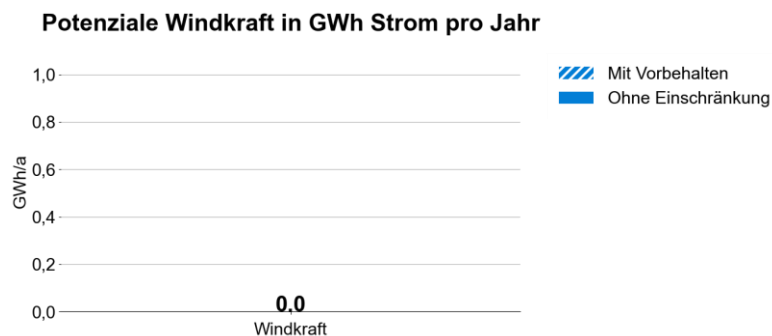


Abbildung 48: Quantifizierung des Potenzials von Windenergie

Wasserstoff

Die Bundesregierung hat mit der Nationalen Wasserstoffstrategie einen zentralen Rahmen für die Entwicklung einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft geschaffen [40]. Ziel ist es, Wasserstoff als Schlüsselement der Energiewende zu etablieren und seinen Einsatz insbesondere in der Industrie, im Verkehr und – sofern wirtschaftlich und technisch sinnvoll – in der Wärmeversorgung zu fördern. Ein wesentliches Hindernis bleibt jedoch die begrenzte Verfügbarkeit von „grünem Wasserstoff“, der durch Elektrolyse aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Die Herstellung von Wasserstoff erfordert aufgrund des niedrigen Wirkungsgrades hohe Energiemengen, die derzeit überwiegend aus fossilen Quellen stammen. Mit der Genehmigung des Wasserstoff-Kernnetzes für 2032 wird eine wichtige Grundlage für den Transport und die Verteilung von Wasserstoff geschaffen. In der ersten Ausbaustufe ist die Anbindung wichtiger Regionen mit hoher industrieller Nachfrage, bedeutender Erzeugungskapazität und strategischer Netzrelevanz vorgesehen (vgl. Abbildung 49).

Die Verwendung von Wasserstoff zur dezentralen Gebäudebeheizung wird kritisch gesehen. Gründe hierfür sind die derzeit geringe Verfügbarkeit sowie die hohen Kosten von Wasserstoff. Der Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur erfordert erhebliche Investitionen, die angesichts einer langfristig sinkenden Nachfrage nach fossilen Brennstoffen wirtschaftlich schwer zu rechtfertigen sind. Zudem besteht das Risiko von Entschädigungszahlungen an Gasverteilernetzbetreiber, falls ein geplantes Wasserstoffnetz scheitert. Daher wird empfohlen, von einer Ausweisung von Wasserstoffgebieten für Haushalte abzusehen [41].

Des Weiteren existieren in der Gemeinde Ritterhude keine Industrieunternehmen, die eine stoffliche Nutzung von Wasserstoff benötigen oder den wirtschaftlichen Betrieb eines Wasserstoffnetzes rechtfertigen könnten. Somit ist der Einsatz von Wasserstoff für industrielle Anwendungen in der Region derzeit nicht realistisch.

Zuletzt könnten Wasserstoffkraftwerke theoretisch zur Deckung von Spitzenlasten in einem Wärmenetz eingesetzt werden. Aufgrund des geringen Absatzpotenzials erscheint der Einsatz von Wasserstoff für ein Wärmenetz in Ritterhude jedoch unwahrscheinlich. Die geringe Wirtschaftlichkeit und der begrenzte Bedarf sprechen gegen eine solche Lösung.



Abbildung 49: Wasserstoffkernnetz 2032

Insgesamt bleibt Wasserstoff aufgrund der derzeit noch begrenzten Produktionskapazitäten, sowohl regional wie auch deutschland- und weltweit, sowie der hohen Kosten mittelfristig keine zentrale Lösung für die Wärmeversorgung. Die Unsicherheit bezüglich der Verfügbarkeit und des Preises von Wasserstoff ist derzeit zu hoch, um diesen als zuverlässige und wirtschaftlich tragfähige Lösung für die Wärmeversorgung einzuplanen. Hierfür wäre eine zuverlässigere Einschätzung der Marktbedingungen erforderlich, was derzeit nicht gegeben ist. Der direkte Einsatz von grünem Strom, wo möglich, bleibt die effizientere und wirtschaftlichere Alternative, sodass der Einsatz von reinem Wasserstoff für die Wärmeversorgung in der Gemeinde Ritterhude sowohl im Bereich der Haushalte als auch im für Gewerbe und Wärmenetze derzeit nicht sinnvoll erscheint.

5.2.4 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

In der Gemeinde Ritterhude bietet sich insbesondere die dezentrale Wärmeversorgung durch den Einsatz von Wärmepumpen an. Diese Technologie ermöglicht eine effiziente und flexible Nutzung lokaler Energiequellen und kann an die individuellen Anforderungen einzelner Gebäude angepasst werden. Weiterhin vielversprechend erscheinen die Technologien der oberflächennahen und tiefen Geothermie, der Nutzung von Biomasse sowie Freiflächen-Solarthermie. Diese Ansätze sollten eingehend geprüft werden, um ihre technische Machbarkeit, wirtschaftliche Attraktivität und ökologische Vorteile für die Gemeinde Ritterhude zu bewerten. Die Ergebnisse könnten wertvolle Impulse für die zukünftige Wärmeversorgung und die Umsetzung der Klimaschutzziele liefern.

In Abbildung 50 sind die Potenziale in einer Darstellung zusammengefasst und zur Vergleichbarkeit auch mit dem heutigen und zukünftigen Wärmebedarf gegenübergestellt (rote Balken). Einige sehr hohe „zentrale Potenziale“ (z.B. oberflächennahe Geothermie und Freiflächen Solarthermie) sind aus Gründen der Übersichtlichkeit abgeschnitten bzw. als verkürzte Balken dargestellt.

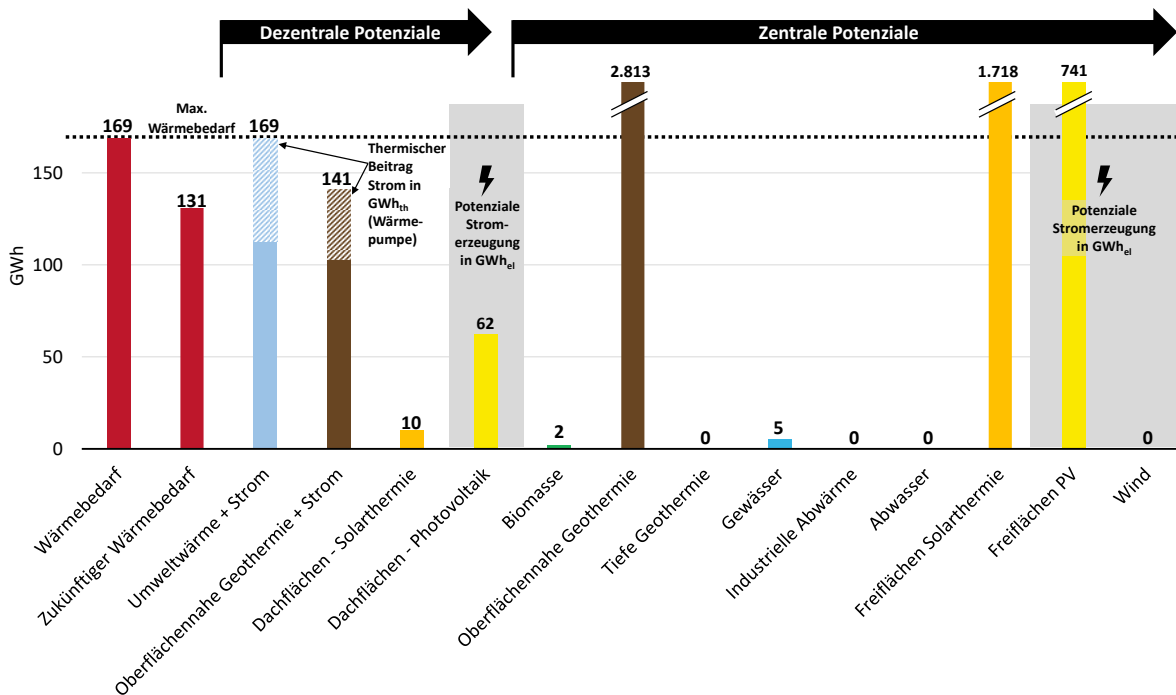


Abbildung 50: Übersicht der Ergebnisse der Potenzialanalyse

Weiterhin ist zu differenzieren zwischen Potenzialen zur Erzeugung thermischer (Einheit Gigawattstunden thermisch: GWh_{th}) und elektrischer Energie (Einheit Gigawattstunden elektrisch: GWh_{el}), wobei letztere

im Diagramm durch die graue Hinterlegung mit dem Blitz-Symbol gekennzeichnet sind. Die weiteren Potenziale sind solche zur Erzeugung thermischer Energie (GWh_{th}). Zudem wurden gegenüber der in Kapitel 5.2.2 ausgewiesenen Potenziale für Wärmepumpen nicht nur das der Umwelt oder geothermisch entziehbare Wärmepotenzial ausgewiesen, sondern zudem der Anteil des stromseitigen Beitrags, der in Wärmepumpen zur thermischen Energieerzeugung erbracht wird (schraffiert). Dies verdeutlicht, dass sich der maximale Wärmebedarf vollständig durch Luft-Wasser-Wärmepumpen decken ließe.

6 Ziel- und Referenzszenario

Dieses Kapitel widmet sich der Entwicklung und Darstellung einer langfristigen Vision für die kommunale Wärmeversorgung von Ritterhude. Hierzu wurde ein Zielszenario betrachtet, das dem gesetzlichen verpflichtend zu untersuchenden Ziel Rechnung trägt, bis 2040 weitgehende Klimaneutralität im Wärmesektor zu erreichen (nach Landesgesetz). Um zu adressieren, dass dieses Ziel mit der heute geltenden Gesetzeslage nicht erreichbar ist (Bürger haben das Recht auch weiterhin anteilig fossil befeuerte Heizsysteme zu installieren [3]), wird als Vergleich ein Referenzszenario betrachtet, das dem rechtlichen Anspruch der Bürger gemäß Gebäudeenergiegesetz Rechnung trägt.

Zunächst wird das methodische Vorgehen beschrieben, mit dem das Ziel- und Referenzszenario erarbeitet wurde, einschließlich der zugrunde liegenden Annahmen und Datengrundlage (Kapitel 6.1). Zwar wird die Zulässigkeit zu installierender Heizsysteme zwischen beiden Szenarien variiert, zwecks Vergleichbarkeit jedoch nicht der simulierte zukünftige Wärmebedarf. Daher erfolgt zunächst die für beide Szenarien gültige Darstellung der Entwicklung des Wärmebedarfs (Kapitel 6.2). Es folgt eine baublockscharfe Darstellung der Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Wärmeversorgungsarten (dezentrale Versorgung, Wärmenetze, Wasserstoff) für die verschiedenen Baublöcke, die anhand von technischer und wirtschaftlicher Eignungskriterien ermittelt wurde. Die simulierte Energie- und Treibhausgasbilanz im Versorgungsgebiet, die Grundlage der strategischen Ausrichtung der Wärmeversorgung ist, wird nachfolgend dargestellt. Die Ergebnisse liefern dabei wertvolle Erkenntnisse zu zentralen Maßnahmen, technologischen Optionen und potenziellen Einsparpotenzialen, welche anschließend im Rahmen der Umsetzungsstrategie aufgegriffen werden. Das Kapitel schließt ab mit einer zusammenfassenden Ausweisung der Eignungsgebiete, die eine Orientierung geben sollen und auch die vorläufige Planungsgrundlage für weitere Schritte im Nachgang zur Wärmeplanung darstellen.

6.1 Methodisches Vorgehen in der Szenario-Modellierung

Das Zielszenario beschreibt die angestrebte Entwicklung der Wärmeversorgung des beplanten Gebiets unter Berücksichtigung der Ziele des Wärmeplanungsgesetzes. Die Erstellung erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Eignungsprüfung, der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse. Dabei werden mögliche Wärmeversorgungsarten für die einzelnen Teilgebiete des beplanten Gebiets für das Zieljahr untersucht, die sich durch wirtschaftliche Effizienz, Versorgungssicherheit und geringe Treibhausgasemissionen auszeichnen.

Im Folgenden werden zunächst die zugrundeliegenden Daten beschrieben und anschließend die Verfahren zum Ableiten der relevanten Informationen aus diesen Daten beschrieben. Die Methoden wurden vom Fraunhofer FIT in Zusammenarbeit mit dem IAEW der RWTH Aachen erarbeitet und bereits für verschiedene andere Gemeinden im Kontext der kommunalen Wärmeplanung angewandt und weiterentwickelt.

6.1.1 Datengrundlage und Szenariorahmen

Die wesentliche Datengrundlage für die Ermittlung des Zielbildes ergibt sich aus der zuvor dargelegten Bestands- und Potenzialanalyse. Darüber hinaus sind vielfältige Annahmen zu (rechtlichen) Rahmenbedingungen und Entwicklungen von Technologieparametern und Energiepreisen zu berücksichtigen.

Eine zentrale Quelle für die Parameterannahmen stellt der Leitfaden des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW) [6] dar. Dieser Leitfaden bietet eine umfassende Grundlage für die Ableitung

von Emissionsfaktoren, Wirkungsgraden sowie Investitions- und Betriebskosten. Diese Parameter sind essenziell, um eine fundierte und einheitliche Basis für die Planung und Bewertung der Szenarien zu gewährleisten.

Abbildung 51 vermittelt einen Überblick zu wesentlichen Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen den beiden betrachteten Szenarien. Beide Szenarien vereint die Verwendung technologiebezogener Annahmen und Investitionskosten gemäß des Technikkatalogs des KWW und einer Sanierungsquote von 1,5 %. Resultierend aus den Ergebnissen der Potenzialanalyse (vgl. Abschnitt 5.1.4) wird weiterhin in beiden Szenarien unterstellt, dass im Plangebiet kein Wasserstoff in für die Wärmeversorgung relevanten Mengen verfügbar sein wird. Die Szenarien unterscheiden sich dabei in der im Modell zugelassenen Technologieauswahl für die Investitionsentscheidung der einzelnen Liegenschaften bei Ersatz des bisherigen Heizsystems. Im Zielszenario ist zum Zweck des Aufzeigens einer theoretischen Erreichung der gesetzlichen Ziele keine Installation neuer fossiler Heizsysteme vorgesehen. Dies umfasst auch Hybridheizsysteme, die zwar geringere, aber dennoch weiterhin Emissionen zulassen würden. Abgrenzend dazu berücksichtigt das Modell im Referenzszenario die gemäß Gebäudeenergiegesetz (§ 71) zulässigen Technologieoptionen [3]. Ein weiterer Unterschied sind die unterstellten Strom- und Brennstoffkosten, die im Zielszenario aufgrund unterstellter stärkerer Transformationsbemühungen etwas höher sind als im Referenzszenario (insbesondere aufgrund einer stärkeren Emissionsbepreisung). Die Prognosen zu den Endkundenpreisen für Energie wurden als Experteneinschätzungen auf Basis kommerzieller Marktprognosen abgeleitet.

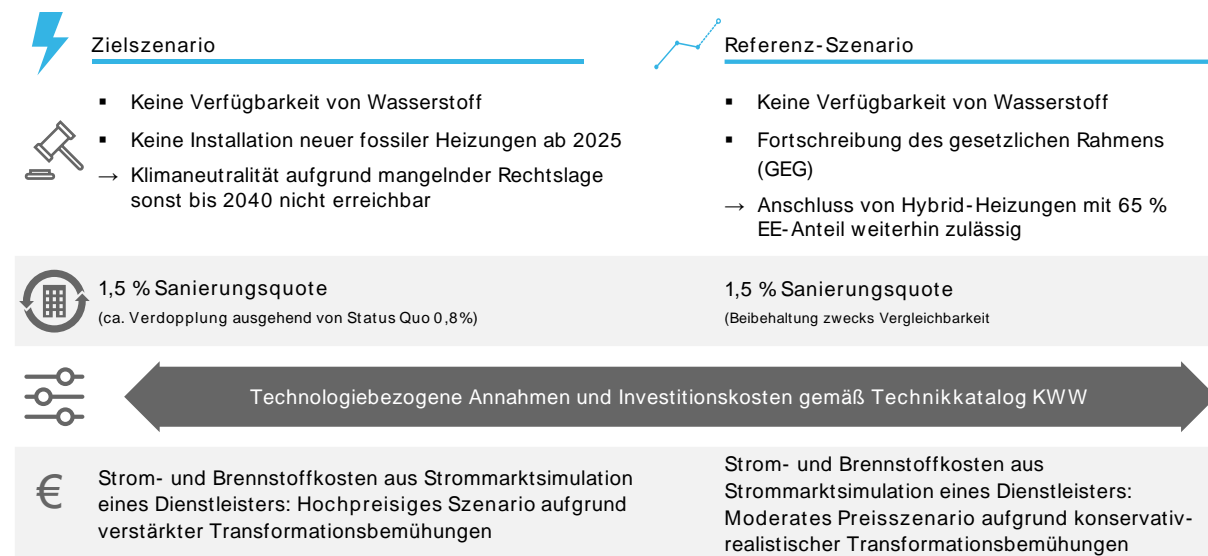


Abbildung 51: Überblick Ziel- und Referenzszenario

6.1.2 Vorgehen zur Ermittlung potenzieller Wärmenetzgebiete

Wärmenetze sind ein Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung, da sie eine effiziente und nachhaltige Versorgung mit Wärme ermöglichen können, insbesondere in Gebieten mit hoher Wärmedichte. Wärmenetze transportieren Wärme (i.d.R. in Form von warmem Wasser), die zentral erzeugt wird – etwa in Blockheizkraftwerken, Geothermieanlagen oder durch Abwärmenutzung – über ein verzweigtes Leitungsnetz zu den angeschlossenen Gebäuden. Dabei können sowohl Wohngebäude als auch Gewerbebetriebe und öffentliche Einrichtungen eingebunden werden. Die Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit von Wärmenetzen hängen jedoch maßgeblich von der örtlichen Wärmedichte ab, da die Investitions- und Betriebskosten durch die angeschlossenen Verbraucher refinanziert werden müssen [42].

Die Wärmelinienendichte beschreibt den Wärmebedarf, der pro Längeneinheit Straße oder Wärmenetz in den angrenzenden Gebäuden anfällt. Sie ist ein entscheidender Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzbetriebs. Je höher die Wärmelinienendichte ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass der Betrieb des Netzes wirtschaftlich rentabel gestaltet werden kann. Dies liegt daran, dass bei einer hohen Wärmelinienendichte die Kosten für den Netzbau und -betrieb auf mehr Wärmeverbraucher verteilt werden können und die Verluste im Verhältnis zum transportierten Wärmebedarf geringer sind [42]. In der kommunalen Wärmeplanung werden Wärmelinienendichten häufig grafisch dargestellt, wobei Gebiete mit hoher Dichte – und somit hohem Potenzial für ein wirtschaftliches Wärmenetz – dunkelrot markiert sind (vgl. Ergebnisse der Bestandsanalyse). Diese Analysen basieren i.d.R., wie auch hier, auf dem aktuellen Stand des Wärmebedarfs, also dem Status-Quo. Es ist jedoch zu beachten, dass aufgrund von Maßnahmen zur Energieeinsparung, wie beispielsweise energetische Gebäudesanierungen, in Zukunft eine deutliche Abnahme der Wärmelinienendichten zu erwarten ist. Dies hat direkte Auswirkungen auf die langfristige Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes, weshalb eine vorausschauende Planung erforderlich ist. Die Wärmelinienendichten zeigen das technische Potenzial für den Aufbau von Wärmenetzen auf. Allerdings muss in jedem Fall die wirtschaftliche Machbarkeit separat geprüft werden.

Um auf Basis der Wärmelinienendichten potenzielle Gebiete für Wärmenetze zu identifizieren, wird ein am Fraunhofer FIT entwickelter Algorithmus angewendet, der zusammenhängende Netzgebiete unter Berücksichtigung von Nebenbedingungen identifiziert. Die Nebenbedingungen stellen sicher, dass die Wärmelinienendichte im resultierenden Netz oberhalb einer vorgegebenen Mindestwärmelinienendichte liegt. Zudem können Vorgaben für die Mindestgröße eines Wärmenetzes in Form des jährlichen Wärmebedarfs und der Netzlänge gemacht werden. So kann die Robustheit der Ergebnisse sichergestellt werden, zumal die detaillierte Planung von einzelnen kleinen Wärmenetzen (auch Nahwärmenetze) nicht im Betrachtungsbereich der kommunalen Wärmeplanung liegt.

Für große Wärmenetze wird in einem nachgelagerten Schritt der Ausbaupfad des Wärmenetzes analysiert, da die Ausbaugeschwindigkeit durch Faktoren wie die Verfügbarkeit von personellen Ressourcen oder die Zumutbarkeit für die Verkehrsführung beschränkt ist. Auch dafür wird ein Optimierungsverfahren angewendet, welches sicherstellt, dass ausgehend von einer Wärmequelle oder des Bestandnetzes zunächst die Gebiete mit den höchsten Wärmelinienendichten innerhalb des schon identifizierten Netzgebietes erschlossen werden. Das beschriebene Verfahren ist in nachfolgender Abbildung skizziert.

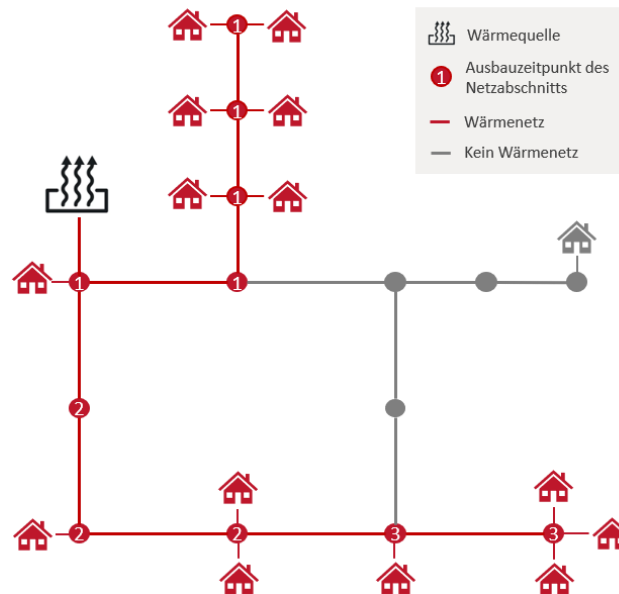


Abbildung 52: Schematische Darstellung des Vorgehens zur Ermittlung von Wärmenetzausbaupfaden

6.1.3 Vorgehen zur Ermittlung zukünftiger Wärmeversorgungsarten

Die zukünftigen Wärmeversorgungsarten werden auf Grundlage einer detaillierten Analyse des individuellen Endkundenverhaltens auf Basis wirtschaftlicher, technischer und regulatorischer Rahmenbedingungen ermittelt. Das Entscheidungsverhalten der Endkunden wird dabei für jedes einzelne Gebäude simuliert, wobei die Wärmegestehungskosten als zentrale Entscheidungsgröße dienen.

Derzeit dominieren **Gas- und Ölheizungen** die Heiztechnologien in Ritterhude. Trotz ihrer weiten Verbreitung verursachen diese Systeme hohe Treibhausgasemissionen, die den Klimazielen entgegenstehen. Darüber hinaus sind steigende Brennstoffkosten zu erwarten, die z.B. durch die Einführung eines CO₂-Preises weiter verstärkt werden.

Das Gebäudeenergiegesetz (§ 71) schreibt für Neubauten ab 2024 und Bestandsgebäude ab Mitte 2028 (Mitte 2026 für Gemeinden mit mehr als 100.000 Einwohnern) vor, dass (bis auf wenige Ausnahmen) mindestens 65 % der Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien stammen müssen. Diese Vorgabe erfordert eine verstärkte Umstellung auf alternative Systeme wie Wärmepumpen, Fernwärme oder Biomasseheizungen.

Wärmepumpen zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz aus, insbesondere in Gebäuden mit guter Dämmung und niedrigen Vorlauftemperaturen. Zudem profitieren sie von niedrigeren Strombezugskosten im Vergleich zu Haushaltsstrom, da für sie gemäß § 14a des Energiewirtschaftsgesetzes reduzierte Netzentgelte anfallen. Dieser Paragraph ermöglicht es Netzbetreibern, bei drohender Netzüberlastung die Leistung steuerbarer Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpen temporär zu reduzieren. Im Gegenzug erhalten Betreiber solcher Geräte eine Reduzierung der Netzentgelte. Je nach Messkonfiguration kann diese Reduzierung pauschal (in Abhängigkeit des Netzbetreibers) vergütet werden oder es kann eine prozentuale Senkung des Netzentgelts um 40 % pro verbrauchter Kilowattstunde vorgenommen werden [43]. Derartige Eingriffe sind limitiert auf maximal zwei Stunden täglich, die eine maximale Reduktion der Bezugsleistung auf 4,2 kW (elektrisch) und können bspw. über thermische, oder elektrische Speicher abgefedert werden. Individuelle Lösungen, wie PV-Dachanlagen oder Energiegemeinschaften, können die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen weiter verbessern, müssen jedoch im Einzelfall geprüft werden.

Fernwärme ist eine netzgebundene Lösung, die insbesondere in Gebieten mit hohen Wärmedichten wirtschaftlich interessant ist. Sie benötigt nur eine Wärmeübergabestation, was den Platzbedarf minimiert und den Wartungsaufwand reduziert. In Ballungsräumen kann Fernwärme eine kostengünstige und effiziente Alternative darstellen, sofern die entsprechende Infrastruktur verfügbar ist. Fernwärme bietet zwar Vorteile wie eine zentrale und effiziente Wärmeversorgung, bringt jedoch auch Nachteile mit sich. Im Rahmen der Simulation ist den Eigentümern von Liegenschaften der Anschluss an ein Wärmenetz nur in denjenigen zuvor ermittelten Wärmenetzgebieten zulässig, die

1. eine potenzielle Mindestanschlussanzahl von 10 Anschlussnehmern überschreiten und
2. eine sehr hohe Wärmeliniendichte aufweisen, sodass auch ein Wirtschaftsunternehmen investieren würde.

Die Nutzung von **Biomasseheizungen** bietet den Vorteil eines potenziell regional verfügbaren Brennstoffs, der Unabhängigkeit von Energieimporten gewährleistet. Allerdings bestehen Unsicherheiten bezüglich der langfristigen Verfügbarkeit und Preisentwicklung von Biomassebrennstoffen. Zudem könnten strengere Regulierungen aufgrund der Emissionen von Feinstaub und anderen Partikeln zukünftige Nutzungseinschränkungen mit sich bringen.

Im Rahmen der Simulation zur Auswahl der geeigneten Technologie für die einzelnen Gebäude wird die Minimierung der Investitions- und Betriebskosten angestrebt. Hierbei finden auch staatliche Subventionen wie das Bundesförderprogramm für effiziente Gebäude (BEG) und das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) Berücksichtigung. So wird bspw. die Basisförderung in Höhe von 30 % der förderfähigen Ausgaben für klimafreundliche Heiztechnologien sowie ein ggf. anfallender Geschwindigkeitsbonus in Höhe von bis zu 20 % berücksichtigt. Die Analyse erfolgt für jedes Betrachtungsjahr und berücksichtigt die jeweils geltenden regulatorisch-technischen Rahmenbedingungen. Die finale Auswahl einer Heizungstechnologie basiert auf einer Wahrscheinlichkeitsverteilung, die die Wärmegestehungskosten als wichtigste Einflussgröße heranzieht. Zusätzlich gehen Einflussfaktoren wie die Übergangswahrscheinlichkeit zwischen bestimmten Technologien in den Auswahlprozess ein, um bestehende Rahmenbedingungen einzelner Gebäude, wie z.B. den verfügbaren Platz für ein Pelletlagerplatz am Ort eines alten Öltanks, besser berücksichtigen zu können. Zudem wurden bei der Bewertung der zukünftigen Wärmeversorgungsarten zusätzliche Restriktionen, wie die Eignung von Wärmepumpen (vgl. Potenzialanalyse), die Verfügbarkeit von Netzanschlüssen (insbesondere Wärmenetz) und die maximalen Kapazitäten des Handwerks für den Austausch bzw. Einbau von Heizungen, berücksichtigt.

6.2 Zukünftiger Wärmebedarf

Entsprechend dem mittleren Szenario aus der Potenzialanalyse wird davon ausgegangen, dass sich der Wärmebedarf von derzeit 169 GWh/a auf 131 GWh/a im Jahr 2040 reduzieren wird. Diese Entwicklung basiert insbesondere auf der Annahme einer ambitionierten, aber immer noch realistischen Sanierungsquote von 1,5 %/a (vgl. Potenzialanalyse).

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial (WPG § 18 Absatz 5) identifiziert (vgl. (1) in Abbildung 53), die insbesondere im Zentrum von Ritterhude zu finden sind. Diese Gebiete bieten aufgrund ihrer spezifischen Gegebenheiten ein hohes Potenzial für Einsparungen. Für eine gezielte Hebung dieses Potenzials können entsprechende Maßnahmen in den Katalog der geplanten Umsetzungsmaßnahmen (WPG § 20) aufgenommen werden.

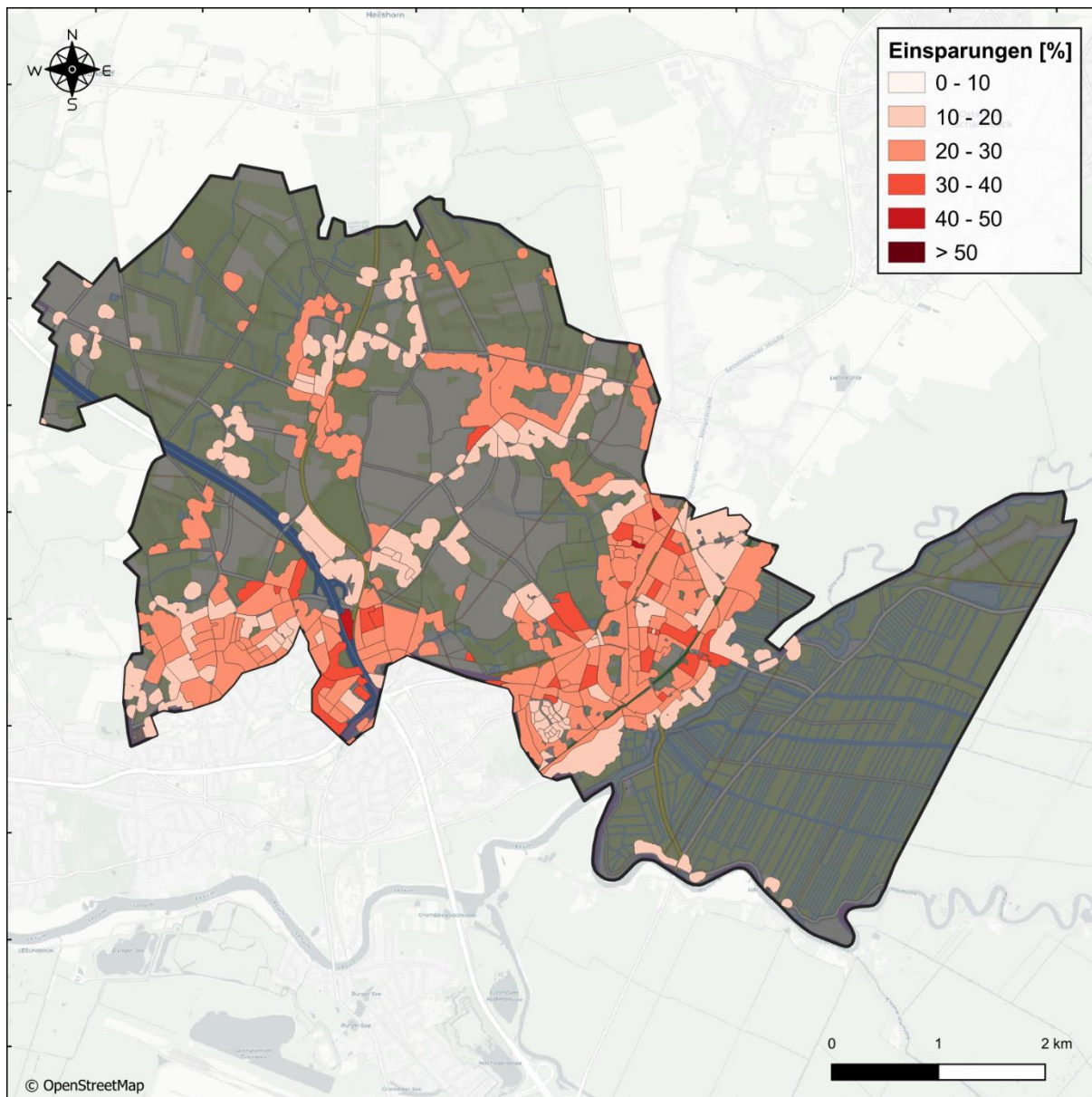


Abbildung 53: Einsparungen beim Wärmebedarf je Baublock bis 2040

6.3 Wahrscheinlichkeit von Wärmeversorgungsarten

Im Rahmen der Wahrscheinlichkeitseinstufung von Wärmeversorgungsarten nach § 19 des Wärmeplanungsgesetzes wird für jedes betrachtete Teilgebiet eine Bewertung der möglichen Wärmeversorgungsarten im Zieljahr 2040 vorgenommen. Diese erfolgt auf Basis der wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit sowie unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten und der langfristigen Klimaziele.

Die im Rahmen dieser Wärmeplanung beplanten einzelnen Teilgebiete entsprechen den Baublöcken. Bei den möglichen Wärmeversorgungsarten wird unterschieden zwischen dezentral, Wärmenetz, Wasserstoff. Die möglichen Wahrscheinlichkeiten sind „sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich ungeeignet“ und „sehr wahrscheinlich ungeeignet“. Die Einstufung in eine dieser Kategorien basiert sowohl auf dem Anteil der Einzelgebäude die für die jeweilige Wärmeversorgungsart geeignet sind, als auch der verfügbaren Netzinfrastruktur.

6.3.1 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentrale Wärmeversorgung wird in der zukünftigen Wärmeversorgung von Ritterhude die entscheidende Rolle einnehmen, wobei insbesondere Wärmepumpen als Schlüsseltechnologie gelten. Luft-Wasser-Wärmepumpen bieten aufgrund ihrer universellen Einsetzbarkeit und Effizienz eine besonders flexible Lösung und können nach derzeitigem Stand in nahezu allen Gebäuden installiert werden. Dabei wurden wesentliche Rahmenbedingungen, wie Lärmschutzmaßnahmen und Einhaltung von Abstandsregelungen, in der Bewertung bereits berücksichtigt, um eine möglichst reibungslose Integration in bestehende und neue Bauvorhaben zu gewährleisten.

Für bestimmte Großverbraucher, wie beispielsweise größere Gewerbebetriebe oder Einrichtungen mit hohem Wärmebedarf, stellt die Versorgung mit Biomasse eine vielversprechende Alternative dar. Diese Technologie bietet eine stabile und nachhaltige Wärmequelle, insbesondere in Fällen, in denen der Einsatz von Wärmepumpen nicht optimal ist. Dies kann bspw. der Fall sein, wenn hohe Vorlauftemperaturen benötigt werden, da Wärmepumpen in solchen Fällen mit geringerer Effizienz arbeiten.

Auch im Bereich des Bestandwärmenetzes bietet der Einsatz von Wärmepumpen Potenzial. Obwohl hier die Möglichkeit besteht, an das bestehende Wärmenetz angeschlossen zu werden, wird die dezentrale Versorgung dennoch als „wahrscheinlich geeignet“ eingestuft. Die Bewertung berücksichtigt sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, um eine möglichst flexible und effiziente Wärmeversorgung für alle Gebiete sicherzustellen.

Insgesamt wird die dezentrale Versorgung durch Wärmepumpen und Biomasse als zentraler Bestandteil der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung betrachtet.

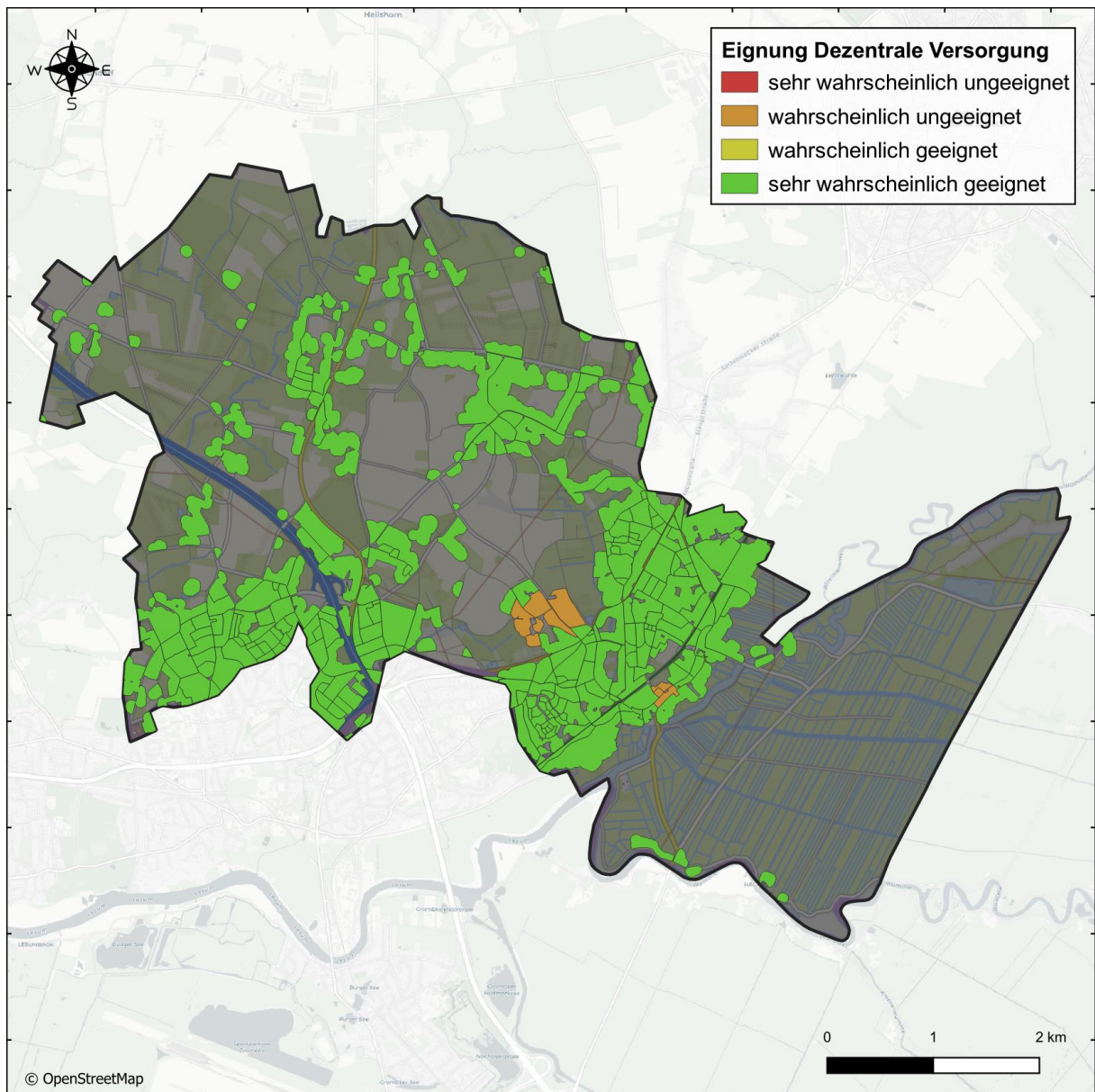


Abbildung 54: Eignung dezentraler Versorgung in 2040 (WPG §19)

6.3.2 Wärmenetze

Das Potenzial für den Aufbau und Ausbau von Wärmenetzen wird insgesamt als gering eingeschätzt. Während Wärmenetze in spezifischen Bereichen eine sinnvolle Option darstellen können, ist ihre Wirtschaftlichkeit stark von der Wärmedichte abhängig. Im Zentrum von Ritterhude besteht ein gewisses Potenzial für den Ausbau des bestehenden Wärmenetzes. Nach den derzeitigen Kostenannahmen reicht die Wärmedichte jedoch nicht aus, um den Ausbau des Netzes wirtschaftlich zu gestalten.

Die Bewertung der Eignung erfolgt dabei wie folgt:

- „Sehr wahrscheinlich geeignet“: Gebiete, in denen ein Bestandsnetz vorliegt, oder in denen die Wärmeliniedichte 5.000 kWh/m*a überschreitet
- „Wahrscheinlich geeignet“: Gebiete in denen die Wärmeliniedichte 4.000 kWh/m*a überschreitet (Die durchschnittliche Wärmeliniedichte deutscher Wärmenetze beträgt ca. 4.000 kWh/(m*a) [21])
- „Wahrscheinlich ungeeignet“: Gebiete mit Wärmeliniedichte > 3000 kWh/m*a, wo unter Antizipation künftig rückläufiger Wärmeabsätze eine rentable Investition in ein Wärmenetz durch Wirtschaftsunternehmen hohen Unsicherheiten unterliegt.

Nahwärmelösungen zur Versorgung kleiner Gebäudegruppen von weniger als 16 Gebäuden oder 100 Wohneinheiten wurden in dieser Analyse nicht detailliert betrachtet. Solche Einzellösungen können jedoch insbesondere für spezifische Konstellationen, wie Reihenhäuser oder kleinere Gewerbegebiete, eine attraktive Option darstellen und sollten in weiteren Planungen individuell geprüft werden.

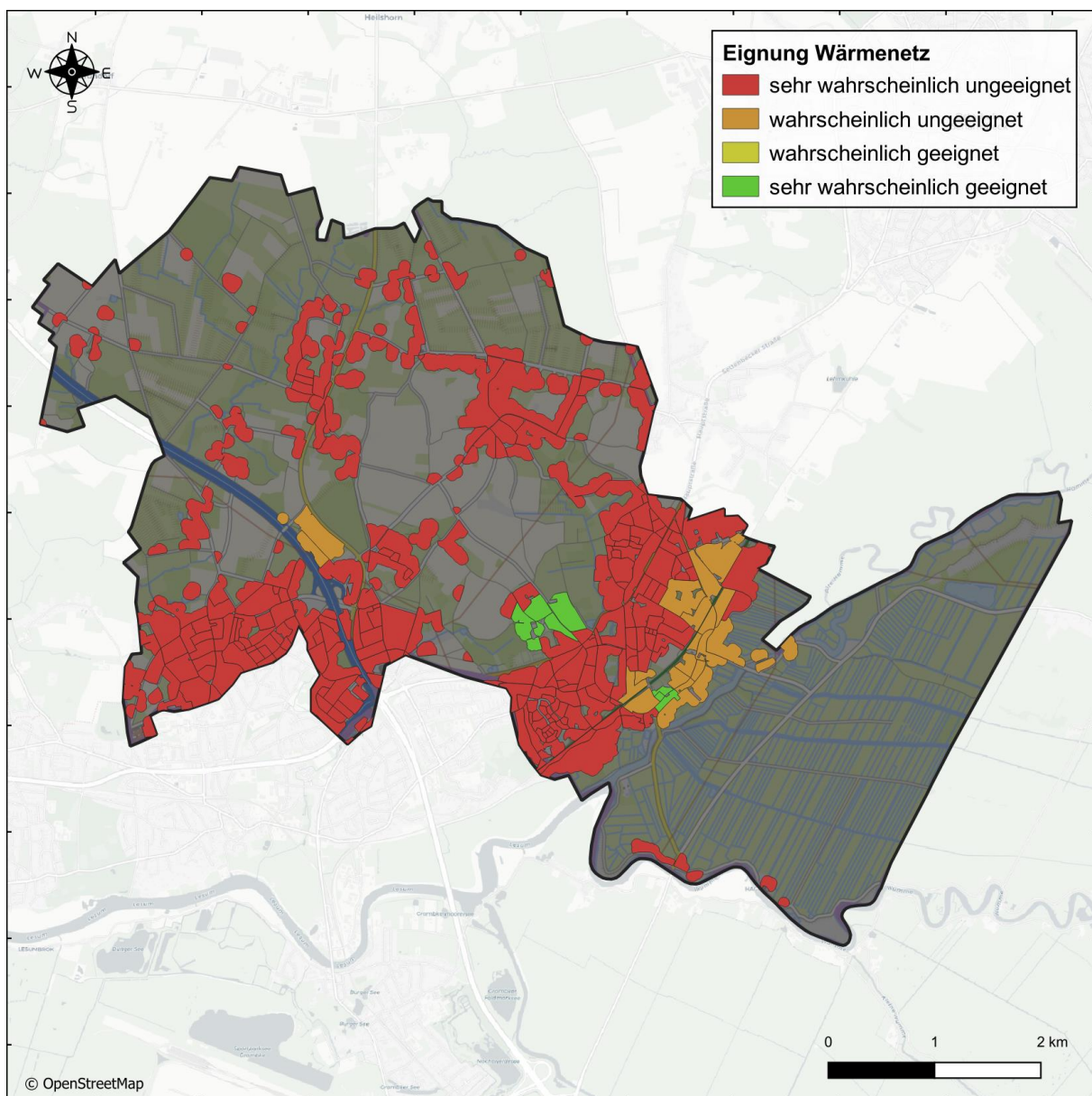


Abbildung 55: Eignung von Wärmenetzen in 2040 (WPG §19)

6.3.3 Wasserstoff

Wie in der Potenzialanalyse dargestellt, wurde für Ritterhude kein wirtschaftlich tragfähiger Anwendungsfall für den Einsatz von Wasserstoff zur Wärmeversorgung identifiziert. Die hohen Infrastrukturkosten, die begrenzte Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff und die Konkurrenz zu anderen Anwendungen mit höherer Priorität machen den Einsatz von Wasserstoff zur Wärmebereitstellung in Ritterhude unattraktiv.

Aufgrund dieser Rahmenbedingungen wird die Versorgung mit Wasserstoff für die zukünftige Wärmebereitstellung in Ritterhude als sehr unwahrscheinlich eingestuft. Die Planung konzentriert sich daher auf andere Technologien, die eine wirtschaftlichere, umweltfreundlichere und besser verfügbare Lösung bieten.

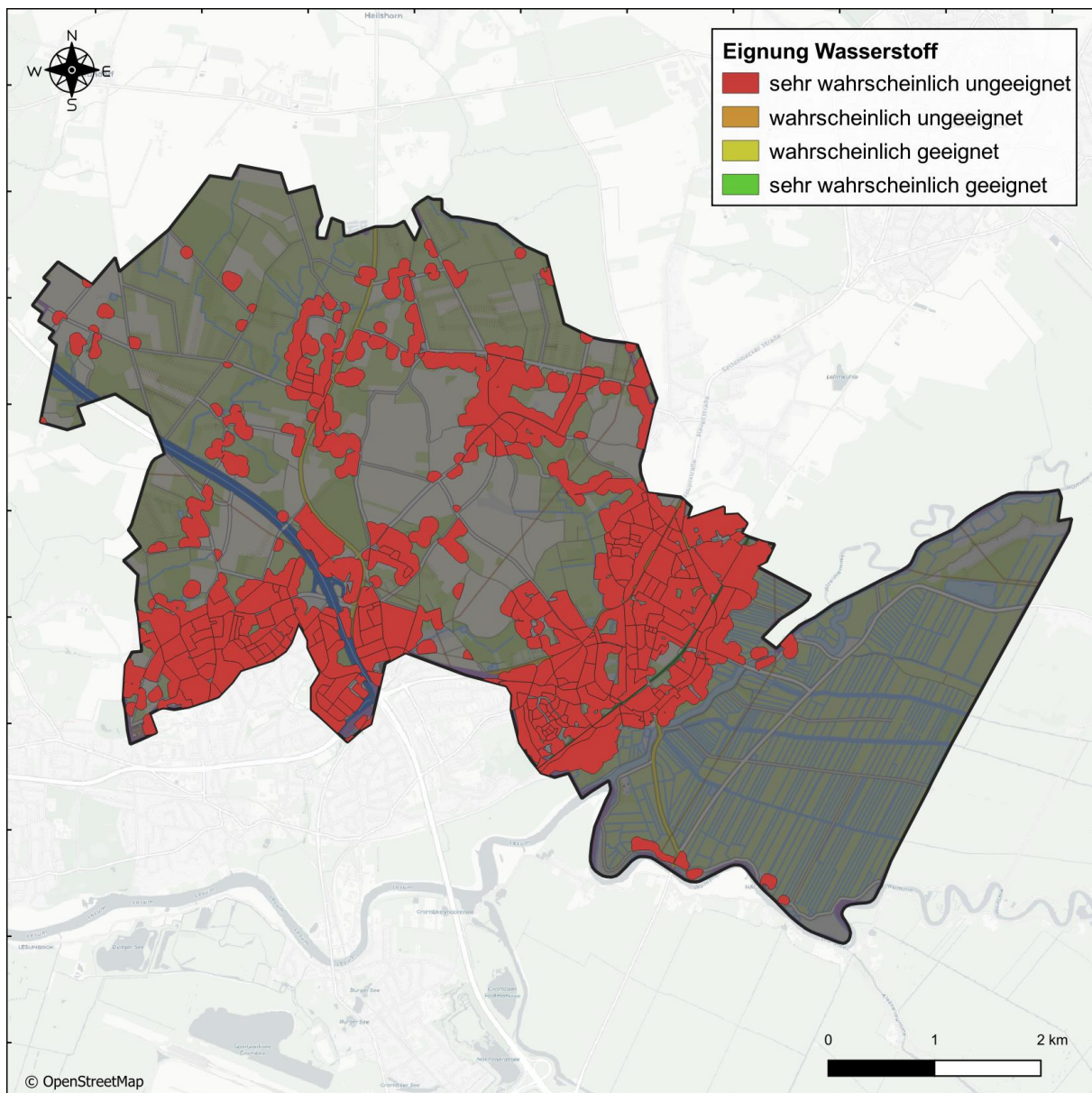


Abbildung 56: Eignung von Wasserstoff in 2040 (WPG §19)

6.4 Energie und Treibhausgasbilanz

Das Zielszenario ist die Vision der zukünftigen Wärmeversorgung der Gemeinde Ritterhude. Die Ergebnisse werden in den folgenden Unterkapiteln dargelegt.

6.4.1 Zielszenario

In Abbildung 57 ist die aggregierte Entwicklung der absoluten Anzahl installierter Heizungsanlagen in Ritterhude dargestellt, welche auf der Simulation der Einzelgebäude beruht. Es ist zu erkennen, dass ein umfangreicher Umstieg der aktuell primär fossilen Heiztechnologien auf insbesondere Wärmepumpen bevorsteht. Im Zieljahr 2040 werden demnach rund 93,5 % aller Gebäude über Wärmepumpen versorgt sein. Dieser Wert subsumiert verschiedene Wärmepumpen-Technologien handeln. Etwa 5,7 % der Gebäude werden über Biomasse-Heizkessel versorgt. Lediglich 0,8 % der Gebäude sind an ein Wärmenetz angeschlossen.

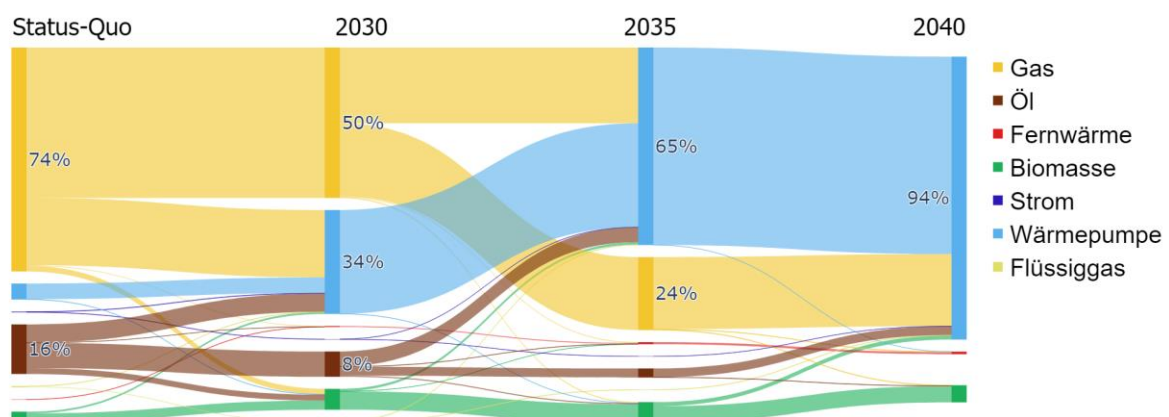


Abbildung 57: Entwicklung der Heiztechnologien im Zielszenario

Neben Wärmepumpen besteht im Zieljahr auch ein geringer Anteil an Gebäuden, die über Fernwärme oder Biomasseheizungen beheizt werden. Biomasseheizungen werden insbesondere in größeren, unsanierten Gebäuden als Brückentechnologie eingesetzt. Insbesondere für ehemalige Öl-Kunden sind Biomasseheizungen eine Option, da der Standort ehemaliger Öltanks als Lagerfläche für Holzpellets dienen kann.

Aus der Entwicklung der Heiztechnologien sowie der Einsparungen im Wärmebedarf ergibt sich der zukünftige Endenergiebedarf. In der in Abbildung 58 gewählten Darstellungsart ist auch der Endenergiebestandteil, der aus Umgebungswärme (Luft und Geothermie) gewonnen wird berücksichtigt. Da dieser (sofern eine geeignete Wärmepumpe o.ä. installiert wurde) unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung steht, wird dieser Bestandteil in einigen Abbildungen nicht aufgeführt. Der Endenergiebedarf reduziert sich bis 2040 um 26,8 % beziehungsweise 62,1 % (ohne Berücksichtigung von Umweltwärme). Gleichzeitig steigt die Stromnachfrage aufgrund des vermehrten Einsatzes von Wärmepumpensystemen auf das über Dreifache des aktuellen Wertes. Andere potenzielle Einflussfaktoren auf die Stromnachfrage, wie die zunehmende Verbreitung von Elektroautos, Klimaanlage oder ein verringerter Bezug von Strom aus dem öffentlichen Stromnetz aufgrund von Verbrauch des Stroms eigener Photovoltaikanlagen, wurden in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt. Die Nachfrage nach fossilen Energieträgern wie Öl und Gas geht hinge-

gen bis zum Jahr 2040 vollständig zurück. Ein höherer energetischer Anteil wird überdies auch durch dezentrale Biomasse-Heizungen (insbesondere Pellet-Kessel) bereitgestellt (26,5 %). Mit Wärmenetzen versorgte Gebäude machen etwa 4,2 % des Wärmebedarfs aus (gegenüber 1,7 % im Status Quo).

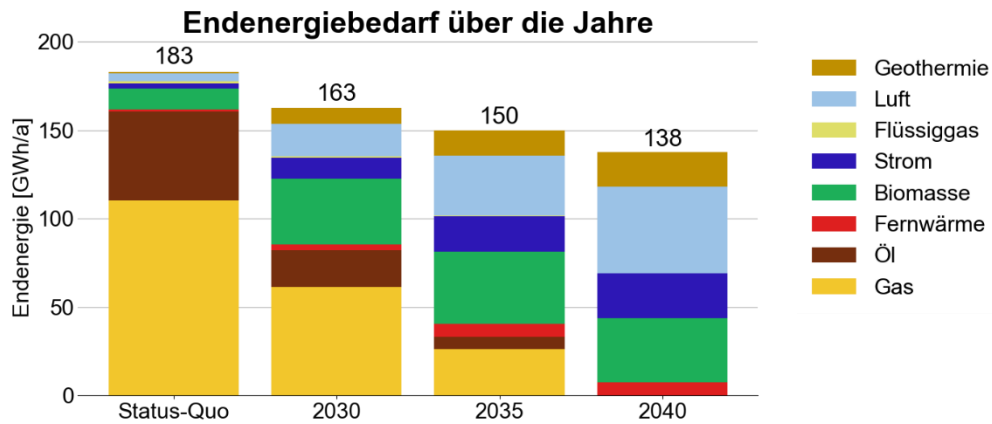


Abbildung 58: Entwicklung der Endenergiebilanz im Zielszenario

Bis zum Zieljahr 2040 wird eine Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen von (gerundet) 44.000 auf 1.475 Tonnen CO₂-Äquivalente erwartet (-96,7 %, vgl. Abbildung 59). Zum Vergleich:

- Diese Menge entspricht der CO₂-Bindungskapazität von etwa 2.900.000 Bäumen pro Jahr. Eine solche Bindung würde jedoch eine Waldfläche von rund 7.200 Hektar erfordern, was die Gesamtfläche von Ritterhude um mehr als das Doppelte übertrifft [44].
- Die Menge entspricht der Emission von ca. 14,8 Mio. l Heizöl, oder 19,9 Mio. m³ Erdgas³.

Im aktuellen heutigen Zustand des Wärmesystems von Ritterhude tragen gasbasierte Heiztechnologien ca. 59,7 % und Ölheizungen ca. 35,2 % zu den wärmebedingten Emissionen bei.

Durch die fortschreitende Dekarbonisierung der Wärmeversorgung werden die Emissionen in den kommenden Jahren jedoch deutlich zurückgehen. Im Zieljahr 2040 wird nur noch ein geringer Anteil der ursprünglichen Emissionen verbleiben. Diese Restemissionen resultieren hauptsächlich aus der Verbrennung von Biomasse und den verbleibenden Emissionen des genutzten Stroms.

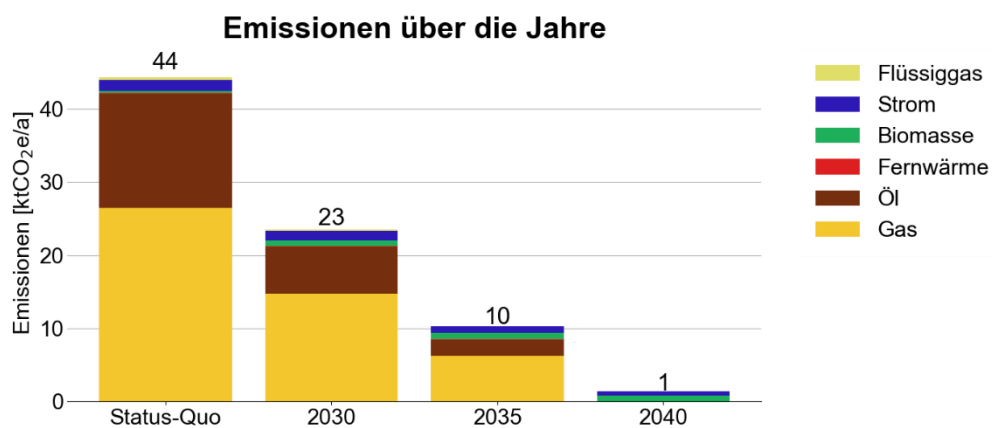


Abbildung 59: Entwicklung der Emissionen im Zielszenario

³ Berechnet mit Umrechnungs- und CO₂-Faktoren gemäß offizieller Daten des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) [56].

Folgende weitere ergänzende oder vertiefende Informationen zu den Ergebnissen des Zielszenarios sind tabellarisch für die Jahre 2030, 2035 und 2040 dem Anhang A: Ergänzende Darstellungen zum Zielszenario nach Anlage 2 WPG zu entnehmen:

- Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern
- Jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nr. 1 des Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets nach Endenergiesektoren und Energieträgern
- Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung
- Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet
- Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet

6.4.2 Referenzszenario

In Abbildung 60 ist analog zu Abbildung 57 die aggregierte Entwicklung der absoluten Anzahl installierter Heizungsanlagen im Referenzszenario dargestellt. Es ergibt sich ein sehr ähnliches Bild. Im Zieljahr 2040 werden demnach rund 89 % aller Gebäude über Wärmepumpen als Primärheizsystem versorgt sein (gegenüber 93,5 % im Zielszenario). Etwa 17,4 % dieser Gebäude verfügen jedoch über einen Gaskessel als Sekundärheizsystem, um in Spitzenlastzeiten den Wärmeverbrauch zu decken (Hybridkombination). Insgesamt versorgen solche Hybridheizsysteme somit ca. 15,5 % der Gebäude. Die dominante Wärmepumpen-Technologie ist auch hier die Luft-Wärmepumpe. Insgesamt verbleiben etwa 5,8 % der Gebäude, die weiterhin mit einem Erdgaskessel als Primärheizsystem heizen. Biomasse-Kessel versorgen ca. 4,3 %, Fernwärme ca. 0,8 % der Gebäude.

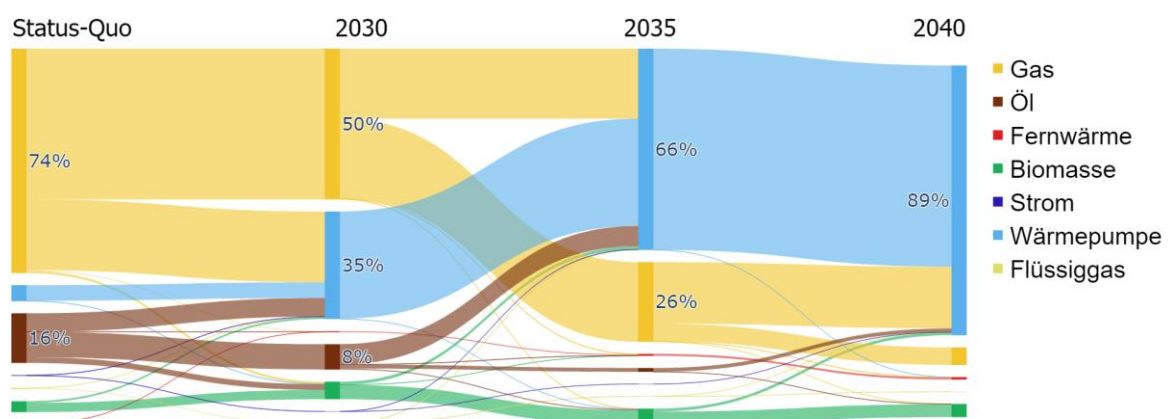


Abbildung 60: Entwicklung der Heiztechnologien im Referenzszenario

Aus der Entwicklung der Heiztechnologien sowie der Einsparungen im Wärmebedarf resultiert der zukünftige Endenergiebedarf. Abbildung 61 skizziert analog zur in Abbildung 58 gewählten Darstellungsart die

Deckung des Energiebedarfs nach Energieträgern inkl. der Umgebungswärme (Luft und Geothermie)). Der Endenergiebedarf reduziert sich bis 2040 um 27,2 % beziehungsweise 59,3 % (ohne Berücksichtigung von Umweltwärme). Der Gesamtenergiebedarf kann leicht stärker reduziert werden im Vergleich zum Zielszenario. Hintergrund ist, dass im Zielszenario mehr Pelletkessel installiert werden (ca. 31 % höhere Wärmeerzeugung durch Biomasse-Heizungen), die gemäß den hinterlegten Annahmen mit geringeren Wirkungsgraden arbeiten als neu installierte Gasheizungen. Obschon der wärmebedingte Stromverbrauch geringer ausfällt als im Zielszenario erhöht sich auch im Referenzszenario aufgrund des ebenfalls starken Einsatzes von Wärmepumpensystemen auf das 3-Fache des aktuellen Wertes. Mit Wärmenetzen versorgte Gebäude machen etwa 5,5 % des Wärmebedarfs aus (gegenüber 0,6 % im Status Quo).

Entgegen dem Zielszenario trägt im Referenzszenario mit Erdgas weiterhin ein fossiler Energieträger zur Energiebilanz in der Deckung der Wärmenachfrage bei. Unter den angenommenen Rahmenbedingungen geht infolge ökonomischer Entscheidungen der Bürger bis 2040 der Gasverbrauch um 86,2 %, der Anteil versorgter Liegenschaften (heute 74 %) um 71 % auf etwa 21,3 % zurück. Für diese Versorgung ist weiterhin der großflächige Betrieb des Gasnetzes aufrecht zu erhalten.

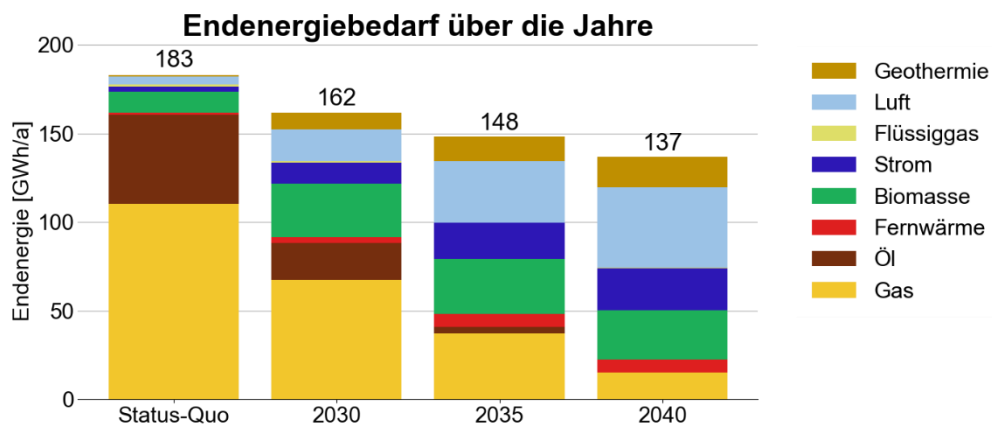


Abbildung 61: Entwicklung der Endenergiebilanz im Referenzszenario

Bis zum Zieljahr 2040 wird eine Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen von 44.000 auf 4.900 Tonnen CO₂-Äquivalente erwartet (-89 %, vgl. Abbildung 59). Zum Vergleich:

- Diese Menge entspricht der CO₂-Bindungskapazität von etwa 2.600.000 Bäumen pro Jahr. Eine solche Bindung würde jedoch eine Waldfläche von rund 6.500 Hektar erfordern, was etwa der doppelten Gesamtfläche von Ritterhude entspricht [44].
- Die Menge entspricht der Emission von ca. 16,1 Mio. l Heizöl, oder 21,6 Mio. m³ Erdgas

Die verbleibenden Emissionen resultieren hauptsächlich aus der Verbrennung von Biomasse aus der Verbrennung von Erdgas in den Hybrid-Heizungen und verbleibenden Gaskesseln.

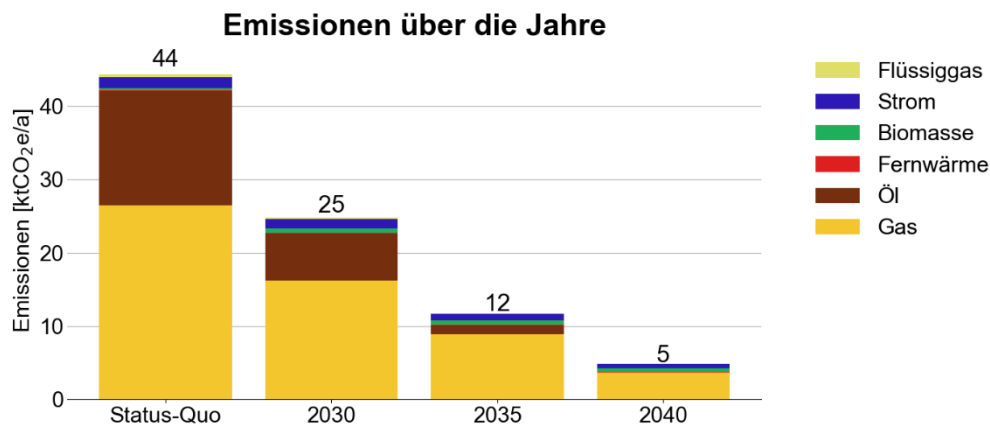


Abbildung 62: Entwicklung der Emissionen im Referenzszenario

6.5 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Bei der Ausweisung von voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten (WPG § 18) soll für jedes Teilgebiet unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsvergleichen die am besten geeignete Wärmeversorgungsart ermittelt werden. Die Auswahl erfolgt anhand von Kriterien wie geringen Wärmegestehungskosten, niedrigen Realisierungsrisiken, hoher Versorgungssicherheit und geringen Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr. Dabei werden sowohl Investitions- als auch Betriebskosten berücksichtigt. Die im Rahmen dieser Wärmeplanung beplanten einzelnen Teilgebiete entsprechen den Baublöcken. Bei den möglichen Wärmeversorgungsarten wird unterschieden zwischen dezentral, Wärmenetz, Wasserstoff und Prüfgebiet. Ein Baublock wird einer Wärmeversorgungsart zugeteilt, wenn dies die beste Wärmeversorgungsart für die Mehrheit der innerhalb dieses Baublocks betrachteten Einzelgebäude darstellt.

Dezentrale Heizungssysteme, wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen, stellen die wahrscheinlichsten Wärmeversorgungstechnologien für nahezu alle Teilgebiete dar (vgl. Abbildung 63).

Ausnahmen bilden

- der Bereich des Bestandswärmenetzes am Rathaus mit umliegenden Baublöcken
- das Prüfgebiet Moormanskamp
- das Prüfgebiet Gewerbegebiet Max-Planck-Straße

In den beiden Prüfgebieten Moormanskamp und Max-Planck-Straße zeigen sich mitunter attraktive Potenziale, die im Rahmen von Machbarkeitsstudien jedoch noch weiter erhärtet werden müssen. Rund um das Bestandsnetz könnten sich je nach Anschlussquote auch eine wirtschaftlich tragfähige Erweiterung des Netzgebiets realisieren lassen. Dies betrifft sowohl Gebiete nördlich des Verwaltungszentrums, als auch solche südlich bis hin zum Kiepelberg. Die Wärmegestehungskosten in diesem Wärmenetz und damit gegebenenfalls auch die realisierbare Ausbaugröße kann durch lokale Stromerzeugung, beispielsweise durch Direktanbindung einer Windkraftanlage entscheidend beeinflusst werden. Die Potenziale sind im Rahmen eines Transformationsplans näher zu analysieren.

Im Bremer Stadtteil Marßeler Feld wird nahe der Gemeindegrenze Ritterhude ein Wärmenetz betrieben, für das jedoch auch auf Bremer Seite nach Rücksprache mit den Planern der kWp für Bremen wenig Erweiterungspotenzial gesehen wird. Die angrenzenden Straßenzüge auf Ritterhuder Seite („Am Reuterplatz“, „Ritterstraße“, „Bremer Landstraße“, „Ringstraße“) werden weiterhin als dezentrale Versorgungsgebiete betrachtet.

In einigen Teilgebieten Bremens nahe der Gemeindegrenze Platjenwerbe zeichnet sich zudem in der KWP für Bremen eine mögliche Wärmenetzeignung ab 2035 ab. Auf Basis der im Rahmen der KWP für Ritterhude angestellten Untersuchungen werden die angrenzenden Gebiete auf Ritterhuder Seite („Louis-See-gelken-Straße“) weiterhin als dezentrale Versorgungsgebiete betrachtet.

Wasserstoff wird hingegen für sämtliche Gebiete als keine geeignete Option für die Wärmeversorgung betrachtet. Die hohen Anforderungen an die Infrastruktur und die noch nicht ausreichende Verfügbarkeit von Wasserstoff als Energieträger schließen diese Technologie in der geplanten Wärmeversorgung aus (vgl. Potenzialanalyse).

Die dargestellte Einteilung gilt auch für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040, da die technologischen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen in diesen Jahren voraussichtlich ähnliche Optionen und Einschränkungen bieten werden.

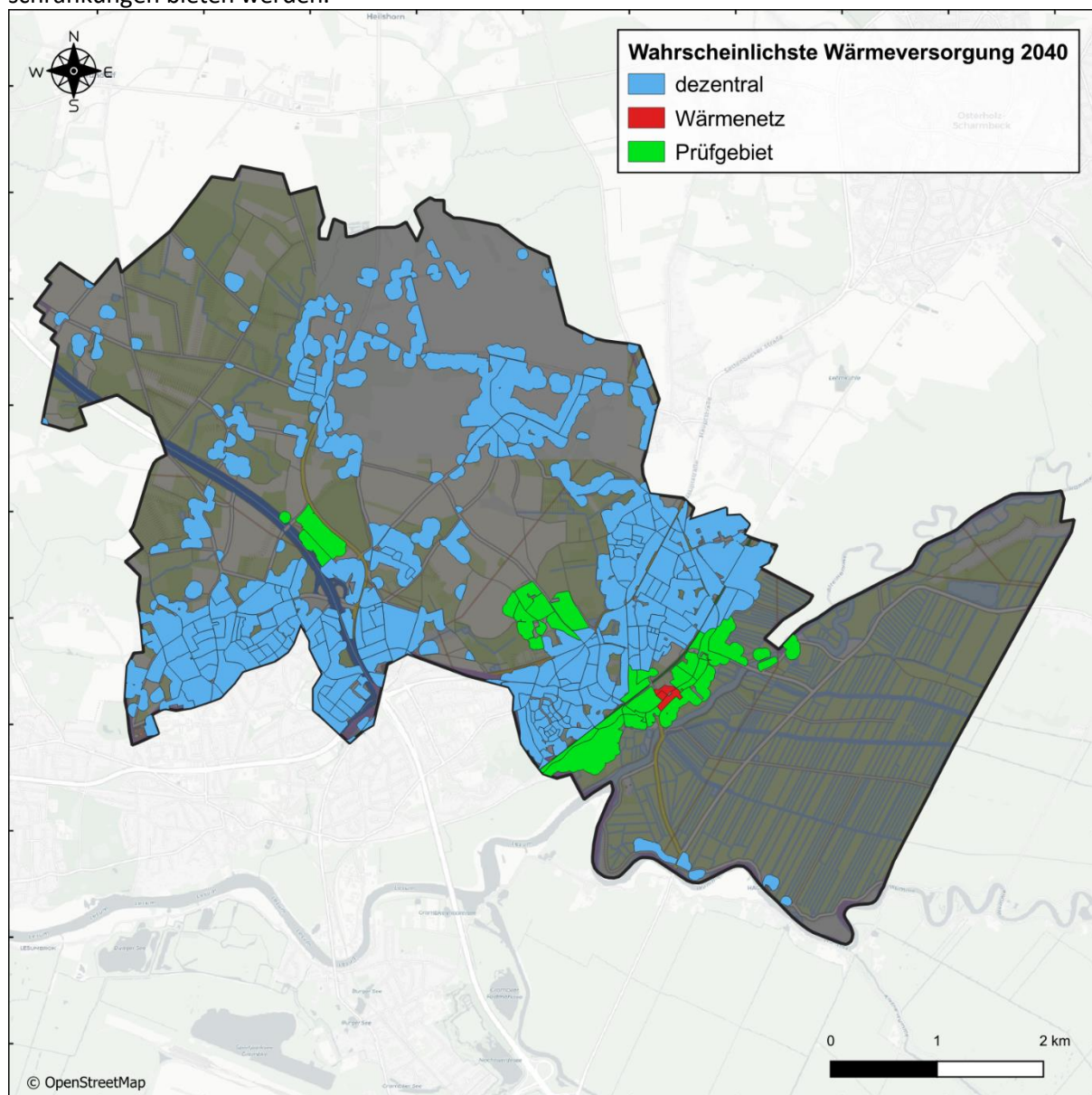


Abbildung 63: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (WPG §18)

7 Umsetzungsstrategie für die Wärmewende

7.1 Überblick Maßnahmen

Im Rahmen der Erstellung des Maßnahmenkatalogs wurden drei Handlungsfelder identifiziert:

- Gebäude
- Wärmenetze
- Organisation

Innerhalb dieser Handlungsfelder wurde sich in Abstimmung mit der Kommune auf folgende 13 Maßnahmen verständigt. Die Maßnahmen wurden steckbriefartig erarbeitet, ausformuliert und in einem iterativen Prozess diskutiert.

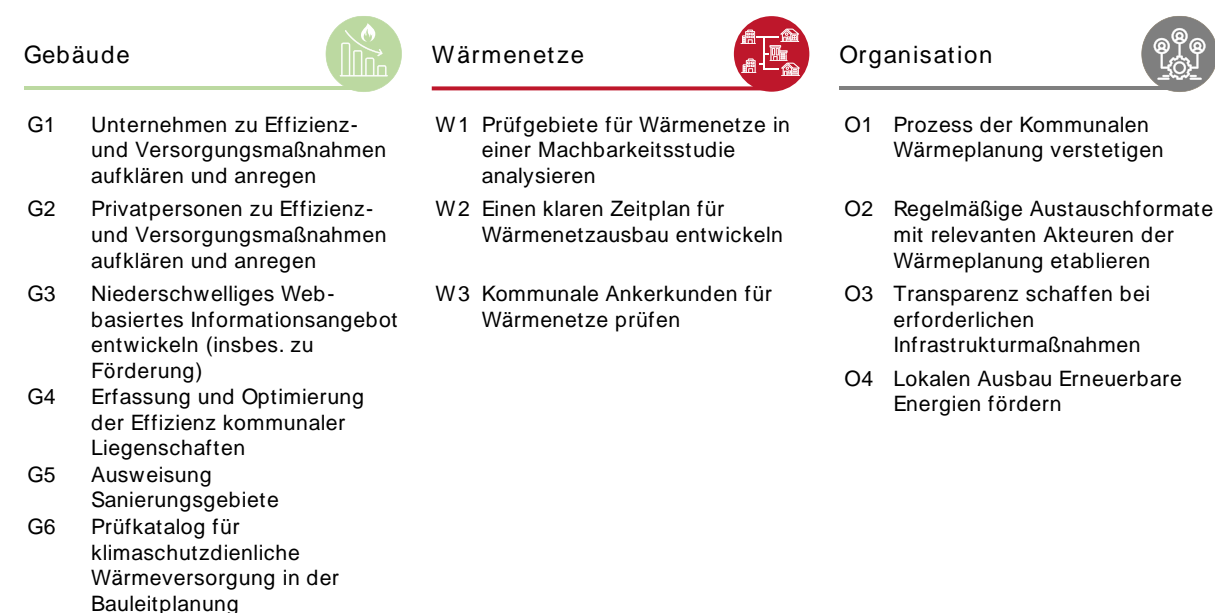


Abbildung 64: Überblick identifizierter Maßnahmen

Die Maßnahmen wurden qualitativ anhand der Kriterien **THG-Einsparpotenzial** (THG = Treibhausgasemissionen) und **Kosten** bewertet und priorisiert. Es wurde ein Vorschlag erarbeitet und mit der Kommune diskutiert. Als ungefähre kostenseitige Einordnung wurde die nachfolgende Tabelle 8 als Maßstab genommen.

Tabelle 8: Bandbreite Kostenschätzung Maßnahmen


Symbol	Kostenbereich
€€€€	Bis 50.000 €
€€	50.000 – 100.000 €
€€€€	100.000 – 1 Mio. €
€€€€	1 – 5 Mio. €

Die nachfolgende Tabelle 9 vermittelt einen Überblick zur Struktur der Maßnahmenstreckbriefe.

Tabelle 9: Struktur der Maßnahmenstreckbriefe

Titel		
<i>Handlungsfeld</i>		
THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●
<i>Die Skala zeigt, wie hoch das Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen ist</i>	<i>Die Skala zeigt, wie hoch die Kosten im Vergleich zu den restlichen Maßnahmen voraussichtlich sein werden</i>	<i>Leitet sich aus den Einsparpotenzialen und der Dauer der Umsetzung ab</i>
Hintergrund		Ausgangslage
<i>Allgemeine Hintergrundinformationen</i>		<i>Spezifische Informationen, die vor dem Hintergrund der Maßnahme von Relevanz sein können</i>
Beschreibung		
<i>Erläuterungen zur Maßnahme</i>		
Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<i>Hauptverantwortlich für die Maßnahme, initiiert die Umsetzung und aktiviert die weiteren Akteurinnen und Akteure</i>	<i>In unterschiedlichem Maße an der Umsetzung der Maßnahme beteiligt</i>	<i>Profitiert vorrangig von der Umsetzung der Maßnahme</i>
Handlungsschritte und Zeitplan		
<i>Erläutert die Vorgehensweise zur Umsetzung der Maßnahme Schritt für Schritte</i>		
Finanzierung		
<i>Möglichkeiten die Maßnahme zu finanzieren</i>		
Feinziele		
<i>Macht den Erfolg der Maßnahme oder einzelner Teilschritte messbar</i>		

7.1.1 Maßnahmensteckbriefe des Clusters „Gebäude“

(G1) Unternehmen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen		
Gebäude 		
THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●
Hintergrund	Ausgangslage	
<p>Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ihre Energieeffizienz und Versorgung nachhaltig zu optimieren, um Wettbewerbsfähigkeit und Klimaschutz zu vereinen. Der gewerbliche Sektor (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen & Industrie) verfügt dabei über ein erhebliches Einsparpotenzial durch Energieeffizienzmaßnahmen und kann gleichzeitig als Multiplikator innerhalb der Kommune wirken.</p> <p>In vielen Unternehmen fehlt es aber oftmals an den Kapazitäten und/oder der Zeit sich mit dem Thema umfassend zu beschäftigen. Die aktive Aufklärung und Motivation zur Inanspruchnahme von Förder- und Beratungsangeboten ist daher essenziell.</p>	<p>Es gibt bereits vielfältige Angebote, u.a. auch vom Landkreis, auf die die Gemeinde Ritterhude verweist:</p> <p>Bestandsangebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newsletter der Wirtschaftsförderung (AnmeldeLink) • Angebot persönlicher Besuche durch Wirtschaftsförderung, Verwaltungsspitze (Landrat und Bürgermeister:in) <ul style="list-style-type: none"> ○ Meldung bei Leitung der Wirtschaftsförderung ○ Termine quartalsweise ○ Auswahl von Unternehmen mit denen Wirtschaftsförderung bereits bspw. zu Fördermittelberatung in Kontakt war • Unternehmensnetzwerk Energie und Klima im Landkreis Osterholz (Start in 2024) • Unternehmensförderung: niederschwelliger, kommunaler Fördertopf • Verweis auf externe Beratungsangebote <ul style="list-style-type: none"> ○ KEAN: Transformationsberatung ○ TZEW: z.B. PV, Allg. Energie 	
Beschreibung		
<p>Herausforderung: Erweiterung, Vertiefung und ggf. Verknüpfung bestehender Maßnahmen, Integration neuer Initiativen wie Wettbewerbe und Fortbildungsangebote</p> <p>Schritte und Prozesse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestandsanalyse: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sammlung und Bewertung der existierenden Angebote und Aktivitäten ○ Strukturierte Erfassung der Unterstützungsbedürfnisse innerhalb des Unternehmensnetzwerks ○ Sammlung und Bewertung in Entwicklung, oder Ideenstatus befindlicher Angebote und Aktivitäten 2. Harmonisierung der Kommune-Websites mit Blick auf Verweis zu Bestandsangebot des Landkreises 3. Vereinheitlichung des Angebots entlang der Kommunen 4. Prüfung der Auslobung von Wettbewerben (z.B. Preis für besonders nachhaltige Lösungen, Sichtbarmachung Erfolgsgeschichten) 5. Fortbildungsmaßnahmen: Aktive Informationsbereitstellung über Fortbildungsmöglichkeiten (Vermittlung Seminare und Workshops in Kooperation mit externen Experten) → Platzierung auf zentraler Plattform 6. Verweis auf das neue, webbasierte Informationsangebot (Maßnahme G3). 		
Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Prozessverantwortlicher: Die Initiative wird von der Kommune in Abstimmung mit dem koordinativ unterstützenden Landkreis angestoßen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinderat • Wirtschaftsförderung • Kreisverwaltung (Hauptverwaltungsbeamte, Fachämter) • Externe Energieberater:innen und Zertifizierungsstellen • Unternehmensnetzwerk-Vertreter:innen und Industrieverbände • Fachverbände im Bereich Energieeffizienz und Fördermittelberatung • Energieversorgungsunternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Firmen und Betriebe: Kleine und mittlere Unternehmen (KMU), Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, Handwerksbetriebe, die durch gesteigerte Energieeffizienz Wettbewerbsvorteile erzielen können.

Handlungsschritte und Zeitplan

Jahr 1:

- Einrichtung eines Steuerungsteams (bestehend aus Vertreter:innen der Kommunalverwaltung und Unternehmen/Verbänden) und Durchführung einer umfassenden Bestandsaufnahme
- Ideensammlung weitere Aktivitäten/Initiativen (z.B. Wettbewerbe, Fortbildungsangebote)
- Synchronisation mit Maßnahme zu Stakeholder-Austauschformaten (O2)
- Festlegung zu erfassender Erfolgskennzahlen

Jahr 2-3:

- Regelmäßige Netzwerkveranstaltungen
- Entwurf weitere Aktivitäten/Initiativen (z.B. Wettbewerbe, Fortbildungsangebote)
- Umsetzung der Aktivitäten und fortlaufende Evaluierung

Jahr 4-5:

- Intensivierung der Vernetzung, Erhebung von Erfolgskennzahlen, Nachjustierung der Maßnahmen
- Optimierung der Beratungsangebote

Feinziele erstes Jahr

- Schaffung und Integration einer klar strukturierten Verweisstrategie auf das zentrale Online-Informationsangebot
- Steuerungsteam einrichten
- Longlist weiterer Ideen für Aktivitäten/Initiativen erarbeiten
- Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung

- Nutzung des kommunalen Fördertopfs des Landkreises für Unternehmen
- Prüfung Fördermöglichkeiten Netzworkebildung/-aufbau
- Kommunaler Haushalt
- Kooperationen mit regionalen Kammern und Verbänden zur Mitfinanzierung von Events
- Einzelmaßnahmen: Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme & Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz

(G2) Privatpersonen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen

Gebäude



THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●
Hintergrund	Ausgangslage	
<p>Privatpersonen, insbesondere Eigentümer:innen, stehen bei Sanierungs- und Heizungsumrüstungsmaßnahmen vor großen Investitions- und Informationsherausforderungen. Eine aktive, zielgruppengerechte Aufklärung kann hemmschwellenfreie Zugänge zu Beratungen, Förderungen und technischen Lösungen ermöglichen.</p>	<p>Über den Landkreis sind bereits diverse Informations- und Unterstützungsangebote verfügbar. Die Gemeinde Ritterhude greift diese auf und spezialisiert bzw. erweitert diese bei Bedarf:</p> <p>Bestandsangebot Landkreis & Gemeinde Ritterhude:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung kostengünstiger Beratungs-Checks Verbraucherzentrale Niedersachsen gegen einen geringen Eigenanteil von 40 € (PV, Heizung, Sanierung) • Kostenlose Nutzung von Wärmebildkameras • Auszeichnung „Grüne Hausnummer“ (für energieeffizientes Bauen und Sanieren) • Verweise auf externe Informationsangebote <ul style="list-style-type: none"> ○ KEAN: Fördermöglichkeiten, Wärmepumpen-Check ○ Energieeffizienzexperten: dena-Übersicht zu zertifizierten Energieberatern 	
Beschreibung		
<p>Herausforderung: Bessere Bündelung und zielgerichtete Ansprache, insbesondere Aufsatz von Informationskampagnen und Aufbau von lokalen Netzwerken</p> <p>Schritte und Prozesse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informationsoptimierung: Zusammenführung bestehender Angebote 2. Kampagnen zur Aufklärung: Entwicklung multimodaler Kampagnen (z.B. mit Flyern, Vorträgen), die die Vorteile von Wärmepumpen und Gebäudesanierungen (energieeffiziente Maßnahmen) vermitteln 3. Aufbau lokaler Netzwerke: mögliche Etablierung z.B. von Bürgerforen in den Einzelkommunen mit Fokus auf Energie und Klima 4. Integration der zentralen Strategie: Klare Verlinkung und Verweis auf das zentrale Web-Angebot (Maßnahme G3) für Informationen zu Förderungen und Beratungsleistungen 5. Feedbackschleifen: Etablierung eines kontinuierlichen Dialogs mit der Zielgruppe zur Identifikation von Informationslücken und Verbesserungsbedarf 		
Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Prozessverantwortlicher: Die Initiative wird von der Kommune in Abstimmung mit dem koordinativ unterstützenden Landkreis angestoßen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stadt-/Kommunalvertretung • Verbraucherzentrale • Externe Dienstleistung (z.B. für thermografische Spaziergänge) • SHK-Betriebe • Energieberater:innen • Energieversorgungsunternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger:innen und private Hauseigentümer
Handlungsschritte und Zeitplan		
<p>Jahr 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme der derzeitigen Informationsangebote und direkte Erfassung von Bedürfnissen der Zielgruppe • Optimierung der Informationsstrategie in Abstimmung mit Maßnahme zentrale Web-Lösung (G3) • Synchronisation mit Maßnahme zu Stakeholder-Austauschformaten (O2) <p>Jahr 2-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erster Start von Infokampagnen (z. B. Flyer, regionale Vorträge) • Mögliche Entwicklung eines Beteiligungsnetzwerks, z.B. Bürgerforums (auf Ebene der Einzelkommunen), oder Online-Community • Regelmäßige Durchführung von Informationsveranstaltungen und Workshops • Sukzessive Erweiterung der Kampagnen durch Zusatzformate (z.B. mögliche Teilnahme an kommunaler Energieberatungskampagne Energiekarawane, Entwicklung von Wettbewerbsformaten) <p>Jahr 4-5:</p>		

-
- Evaluation der Rückkopplung aus Initiativen und Netzwerken und Bewertung der Einsparpotenziale
 - Bedürfnisorientierte Modifikation des Informations- und Unterstützungsangebots

Feinziele erstes Jahr

- Synchronisation der Angebote
- Vorbereitung eines Bürgerforums oder einer Online-Community
- Vorbereitung eines modularen Informationspakets (Flyer, Broschüren, Kurzvideos), perspektivisch mit klaren Verweisen auf das zentrale Online-Angebot
- Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung

- Einzelmaßnahmen: Bundesförderung für effiziente Gebäude
 - Kommunaler Haushalt
-

(G3) Niederschwelliges Web-basiertes Informationsangebot (insbes. zu Förderung)



Gebäude

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
●●●●	€€€€	●●●
Hintergrund	Ausgangslage	
Ein zentralisiertes, digital zugängliches Informationsangebot erleichtert allen Zielgruppen (Unternehmen und Privatpersonen) den Zugang zu Förderinformationen, Beratungsangeboten und weiterführenden Initiativen. Gleichzeitig ist es ein Schlüsselbaustein, um die Heterogenität der bestehenden Homepages zu harmonisieren.	Die Gemeinde Ritterhude unterhält bereits eine breit aufgestellte Themenseite zur Klimawende. Hier werden Informationen zur Sanierung, Klimaschutz-Technologien für Gebäude und der kommunalen Wärmeplanung bereitgestellt sowie aktuelle Initiativen vorgestellt. Gleichwohl könnte die Website durch eine stärker abgestimmte Verzahnung der Inhalte mit den benachbarten Kommunen und dem Landkreis, sowie eine einheitliche Oberfläche in Bezug auf Kohärenz und Benutzerfreundlichkeit profitieren. Auch eine Vertiefung des Angebots kann durch eine Bündelung Ressourcen der Kommunen und zentrale Platzierung Inhalten, bspw. auf der Energiewendeseite des Landkreises realisiert werden.	

Beschreibung

Herausforderung: Schaffung einer konsistenten, intuitiv bedienbaren Online-Plattform, die zentrale Inhalte (z.B. Förderprogramme, Beratungsangebote, Liste Energieberater:innen, News und Veranstaltungen) integriert und vernetzt präsentiert. Als Ausgangspunkt dient die Energiewende-Seite des Landkreises.

Schritte und Prozesse:

1. **Arbeitsgruppenbildung:** Abbildung in AG Klimaschutz mit „Satellitenstruktur“ (Klimaschutzmanager:innen als Schnittstelle, Bereitstellung interdisziplinärer Personalkapazitäten in Einzelkommunen, wo relevante Fachbereiche unterstützen).
2. **Konzeptentwicklung:** Erarbeitung eines Harmonisierungskonzepts zur Integration und Darstellung der zentralen Inhalte, inklusive klarer Verweisstrukturen
3. **Plattformentwicklung:** Weiterentwicklung der Energiewendeseite des Landkreises zu einem interaktiven Hub, der Inhalte modular anbietet
4. **User-Tests:** Durchführung von Zielgruppenbefragungen und Usability-Tests, um eine niederschwellige Bedienung zu gewährleisten (optional)
5. **Integration:** Einbettung von Kerninformationen in die kommunalen Websites über einfache Widget-Lösungen oder direkte Verlinkungen
6. **Kontinuierliche Aktualisierung:** Etablierung eines Redaktionsplans, der regelmäßig neue Förder- und Beratungsangebote sowie Veranstaltungen aktualisiert

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Prozessverantwortlicher: Die Initiative wird durch den Landkreis initiiert, unter Zuarbeit der beteiligten Kommunen 	<ul style="list-style-type: none"> • Landkreis (IT, Energiewende-Abteilung, Pressestelle) • Vertretung der beteiligten Kommunen (Klimaschutzmanager:innen) • Externe Dienstleister für Webentwicklung und Usability • Energieagenturen und Beratungsstellen (z. B. KEAN, VZN, dena) 	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen und Privatpersonen, die sich über Fördermöglichkeiten, Beratungsangebote und energetische Maßnahmen informieren möchten • Auch interne Entscheidungsträger der Kommunen, die konsistent auf ein zentrales Informationsangebot verweisen können

Handlungsschritte und Zeitplan

Jahr 1:

- Zusammenstellung der Arbeitsgruppe und Bestandsaufnahme der bestehenden Angebote
- Ausarbeitung eines Konzeptpapiers (kurzfristige Maßnahmen und langfristige Vision der Plattform)
- Klärung der Umsetzbarkeit einzelner Aspekte mit Dienstleister des Landkreises
- Überarbeitung der Landkreisseite zur schnellen Integration der GIS-Darstellung sowie der relevantesten Informationen, die im Konzeptpapier als zentral bereitzustellende Informationen benannt werden
- Live-Schaltung einer einfach gehaltenen prototypischen Version der überarbeiteten Energiewende-Homepage

Jahr 2:

- Detaillierung des Konzeptpapiers als Roadmap zur Erstellung der neuen Plattform
- Aufsatz eines weiterentwickelten Prototyps
- Durchführung Usability-Tests, Integration erster Inhalte
- Schulung des Klimaschutzmanagements

Jahr 3:

- Roll-out der finalen Version, intensives Feedback- und Fehler-Management
- Beginn regelmäßiger Updates und Veröffentlichung eines News-Tickers

Jahr 4–5:

- Erweiterung der Plattform um interaktive Tools (z. B. Fördermittel-Rechner, -kompass) und Integration zusätzlicher Inhalte
- Evaluation und Optimierung anhand von Nutzerstatistiken und -befragungen

Feinziele erstes Jahr

- Aufbau eines interdisziplinären Teams mit klar definierten Rollen
- Fertigstellung des Konzeptpapiers und Aufsetzen eines funktionsfähigen Prototyps
- Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung

- Haushaltsmittel des Landkreises und teilfinanzierende Beiträge der beteiligten Kommunen
 - Externe Förderprogramme im Bereich Digitalisierung und Klimaschutz (z. B. Fördermittel von Landes- oder EU-Programmen)
-

(G4) Erfassung und Optimierung der Effizienz kommunaler Liegenschaften



Gebäude

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●
Hintergrund	Ausgangslage	
<p>Die Effizienz kommunaler Liegenschaften spielt eine zentrale Rolle, um den wärmebedingten Brennstoffverbrauch und damit verbunden die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Der Aufbau eines Energiemanagements gewährleistet einen ganzheitlichen Blick und trägt dazu bei, bestehende Defizite bei der Datenerfassung, Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zu beheben. Diese Maßnahme trägt dazu bei, dass die Kommune ihrer Vorbildfunktion im Kontext der lokalen Energie- und Wärmewende weiter ausbauen kann.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen des Klimaschutz-Teilkonzepts erfolgte eine Erstellung detaillierten Steckbriefe für <u>ausgewählte</u> Liegenschaften des Landkreises Osterholz und seiner Gemeinden. Die Steckbriefe umfassen eine Bewertung des Status Quo, Beschreibung konkreter Maßnahmen und Sanierungsfahrplan. • Weiterhin werden durch die Energieleitstelle des Landkreises in jährlichem Turnus Energieberichte zu den kommunalen Liegenschaften des Landkreises und seiner Gemeinden erstellt. Diese umfassen insbesondere Informationen zum Energiebedarf, durchgeführten Maßnahmen, sowie geplanten Maßnahmen. • Gleichwohl bestehen Handlungsfelder, die mit Blick auf eine langfristig klimaneutrale Gebäudeversorgung noch Potenziale bieten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Es fehlt ein Sanierungsfahrplan, der für <u>alle</u> Gebäude Status Quo, Sanierungspotenziale und ein Zielbild detailliert darstellt. ○ Fördermöglichkeiten für energetische Maßnahmen bislang werden punktuell geprüft, aber nicht systematisch verfolgt. ○ Es existiert keine dedizierte Stelle für das Energiemanagement. ○ Technische Anlagen (Messstellen, Zähler) meist sind nicht digital integriert, was die zeitnahe Überwachung und Steuerung erschwert. 	

Beschreibung

Die Maßnahme gliedert sich in zwei wesentliche Komponenten:

- **Harmonisierung des Prozesses der Evaluierung und Optimierung kommunaler Liegenschaften:**
 - **Erfassung der Effizienzklasse:** Erstellung eines systematischen Inventars aller Liegenschaften unter Erfassung der aktuellen energetischen Bewertung (z. B. mittels Energieausweisen) und Kategorisierung in Effizienzklassen
 - **Erarbeitung eines Sanierungsfahrplans:** Auswertung der gesammelten Daten, um für jedes Objekt einen individuell zugeschnittenen Sanierungsfahrplan zu entwickeln. Dieser Fahrplan soll Prioritäten setzen, potenzielle Einsparungen darstellen und Maßnahmen bis hin zur kompletten energetischen Sanierung skizzieren
 - **Prüfung von Fördermöglichkeiten:** Systematische Identifikation und Evaluierung bestehender Förderprogramme (regional, bundesweit, EU) sowie die Bündelung von Informationen zur späteren Antragstellung
- **Professionalisierung des kommunalen Energiemanagements:**
 - **Einrichtung der Stelle eines Energie- und Sanierungsmanagers:** Schaffung einer neuen, zentralen Fachposition zur Koordination und Steuerung aller energetischen Maßnahmen
 - **Schulung des Personals:** Aufbau eines Schulungsprogramms für Mitarbeiter, um vertiefte Kenntnisse im Energiemanagement, Fördermittelakquise und modernster Gebäudetechnik zu vermitteln (in Kooperation mit relevanten Anbietern, z.B. KEAN)
 - **Digitalisierung der Technik und Zähler:** Integration digitaler Messtechnik und intelligenter Zähler, um Echtzeitdaten über den Energieverbrauch zu gewinnen und damit ein datenbasiertes Management zu ermöglichen
 - **Langfristige bauliche und technische Optimierungen:** Planung und Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen, um den Primärenergiebedarf nachhaltig zu senken. Parallel soll auch der Ausbau erneuerbarer Energien auf kreiseigenen Liegenschaften geprüft und ggf. realisiert werden

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
-------------	------------------	------------

<ul style="list-style-type: none"> • Prozessverantwortlicher: Die Initiative wird von der Kommune in Abstimmung mit dem koordinativ unterstützenden Landkreis angestoßen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Verwaltung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verwaltungsleitung: Gesamtkoordination ○ Gebäudemanagement ○ Technik-/Bauamt: Datenlieferung, bauliche Maßnahmen ○ IT-Abteilung: Digitalisierung und Systemintegration • Neuer Energie- und Sanierungsmanager: Operative Steuerung • Netzbetreiber: Zähler / Messstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kommune selbst als Eigentümer der öffentlichen Liegenschaften (Schulen, Rathäuser, Sportstätten etc.). • Breite Öffentlichkeit (Signalwirkung der Kommune als Vorbild)
--	---	---

Handlungsschritte und Zeitplan

- Jahr 1:**
- **Kick-off-Meeting & Teambildung:** Einberufung eines interdisziplinären Projektteams
 - **Bestandsaufnahme:** Erfassung der aktuellen Effizienzklasse aller kommunalen Liegenschaften
 - **Konzeptentwicklung:** Entwicklung Rahmen für Sanierungsfahrplan und Anforderungsprofile für neue Stelle
 - **Erste Sanierungsfahrplan-Entwürfe:** Erarbeitung von Fahrplänen für eine definierte Teilmenge der Liegenschaften
 - **Prüfung der Integration künftiger Evaluationsberichte in Energieberichte der Kommune**
- Jahr 2:**
- **Implementierung der digitalen Infrastruktur:** Auswahl und Installation digitaler Zähler/Messsysteme an Pilotobjekten
 - **Schulungsprogramm:** Start von gezielten Schulungsmaßnahmen für das Personal im Bereich Energiemanagement
- Jahr 3:**
- **Evaluation und Erweiterung:** Überprüfung und Anpassung der Digitalisierungsmaßnahmen, Erweiterung der Fahrplan-Erstellung auf alle Liegenschaften
 - **Fördermittelberatung:** Intensive Antragsphase für regionale sowie bundesweite Förderprogramme
- Jahr 4-5:**
- **Umsetzung baulicher Maßnahmen:** Start bauliche Optimierung und Technik-Erneuerung in Pilotgebäuden
 - **Evaluation der Gesamtmaßnahme:** Erstellung Gesamtberichts inkl. KPIs (Energieeinsparungen, THG-Reduktion)
 - **Optimierung und Skalierung:** Feinanpassung der Prozesse, flächendeckende Umsetzung und Übertragung der gewonnenen Erfahrungen auf weitere kommunale Projekte

Feinziele erstes Jahr

- Vollständige Erfassung und Dokumentation der Effizienzklassen aller relevanten Liegenschaften
- Aufstellung eines vorläufigen Sanierungsfahrplans für mindestens 20 % der kommunalen Gebäude
- Einrichtung der Stelle eines Energie- und Sanierungsmanagers
- Abstimmung eines Schulungsplans mit Personalwesen und Dienstleister
- Initiierung eines Pilotprojekts zur Digitalisierung von Mess- und Zählsystemen an ausgewählten Objekten
- Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten
- Zielbild Berichterstattung (Energieberichte und Gebäudezustandsbericht) erarbeiten

Finanzierung

- Kommunale Haushaltsmittel
- Fördermittel aus Landes-, Bundes- und EU-Programmen, z. B.
 - Förderprogramm Energieeffiziente öffentliche Gebäude (EFRE-Förderung, Europäischer Fonds für regionale Entwicklung)
 - BAFA/KfW

(G5) Ausweisung von Sanierungsgebieten



Gebäude

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
●●●●	€€€€	●●●
Hintergrund	Ausgangslage	
Die Ausweisung förmlicher Sanierungsgebiete gemäß § 142 BauGB bietet Kommunen ein wirksames Instrument, um Eigentümer durch steuerliche Vergünstigungen (§§ 7h, 10f EStG) zur energetischen Sanierung zu motivieren. Sanierungsgebiete ermöglichen gezielte Anreize in Gebieten mit hohem Sanierungsstau und tragen zur Erreichung der Klimaneutralitätsziele bei.	<ul style="list-style-type: none"> In Ritterhude gibt es bereits die drei Sanierungsgebiete Mühlenberg, Kiepelberg, Platjenwerbe. In 2026 wird in Ihlpohl ein weiteres Sanierungsgebiet geplant. Langfristiges Ziel ist die flächendeckende Schaffung von Sanierungsgebieten im gesamten Plangebiet. Die Gemeinde Ritterhude verfügt über die Daten der kommunalen Wärmeplanung zum baulichen Zustand, Energiebedarf und THG-Emissionen der Gebäude. Es liegen mehrere Areale mit Sanierungsbedarf vor. Zur Beantragung ist eine „vorbereitende Untersuchungen“ (§ 141 BauGB) anzufertigen, die städtebauliche Missstände aufzeigt und ein Konzept zu deren Behebung skizziert 	

Beschreibung

Prozess und Schritte zur Umsetzung der Maßnahme:

- **Datenanalyse und Bestandsaufnahme:**
 - Prüfung, ob die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorhandenen Daten den baulichen Zustand und die energetische Qualität der betreffenden Liegenschaften ausreichend abbilden
 - Entscheidung, ob eine interne Analyse möglich ist oder ob weiterhin externe Sachverständige beauftragt werden müssen
- **Vorbereitende Untersuchung:**
 - Durchführung einer detaillierten Vorabanalyse (intern oder durch externe Expert:innen), um städtebauliche Missstände im betreffenden Gebiet festzustellen
 - Dokumentation der Analyseergebnisse als Grundlage für die spätere Ausweisung
- **Erarbeitung einer Sanierungssatzung:**
 - Auf Basis der Untersuchungsergebnisse wird eine Sanierungssatzung entworfen, in der die genauen Grenzen des Sanierungsgebiets festgelegt werden.
- **Verfahren zur förmlichen Ausweisung:**
 - Der Gemeinderat beschließt nach Vorlage der Untersuchungsergebnisse die Ausweisung des Gebiets als Sanierungsgebiet.
 - Sofern in der Sanierungssatzung die Genehmigungspflicht nach § 144 Abs. 2 BauGB ausgeschlossen wird, ist kein Grundbucheintrag erforderlich (zu favorisierende Vorgehensweise). Andernfalls ist ggfs. Eintrag des entsprechenden Sanierungsvermerks im Grundbuch zu leisten, um die Transparenz gegenüber Bürger:innen und Investoren zu gewährleisten
- **Kommunikation und Motivation:**
 - Information der betroffenen Eigentümer über die bevorstehenden steuerlichen Vergünstigungen sowie über die Vorteile, die mit der Modernisierung einhergehen (z. B. langfristige Wertsteigerung der Immobilien)
- **Prüfung der Umsetzbarkeit mit verfügbaren Personalkapazitäten und bedarfsorientierte Aufstockung**
 - Der Verwaltungsaufwand für die Koordination der Vorbereitenden Untersuchung und weiteren formalen Prozesse betragen einmalig ca. 300 Arbeitsstunden je Sanierungsgebiet für: Auswahl des Sanierungsgebiets; Ausschreibungsverfahren; Vorbereitung der Beschlussfassungen; Koordination, Betreuung und Begleitung des Prozesses; Ausarbeitung der Sanierungssatzung und Bekanntmachungen sowie Teilnahme an den Beteiligungsformaten.
 - Weitere Aufgaben wie die Betreuung der Umsetzungsprozesse (z.B. Modernisierungsvereinbarungen und Ausstellung der Bescheinigungen nach § 7h EStG etc.) sind mit langfristigem Personalaufwand verbunden.

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Prozessverantwortlicher: Die Maßnahme wird durch die Gemeinde Ritterhude initiiert – maßgeblich durch das Amt für Stadtentwicklung bzw. den zuständigen Bau- oder Planungsausschuss. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Verwaltung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sachgebiet Bau, Planung und Umwelt: Leitung/Koordination Gesamtprozess, Datenbereitstellung ○ Kämmerei: Einbindung in Kalkulation von Fördermöglichkeiten und steuerlichen Aspekten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Immobilieneigentümer:innen im potenziellen Sanierungsgebiet, die von den steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten profitieren sollen.

- **Rechtsabteilung:** Unterstützung bei Ausarbeitung der Sanierungssatzung
- **Öffentlichkeitsarbeit:** Kampagnen, Aufklärung und Erklärung auf Homepage, etc.
- **Externe Akteure:**
 - **Externe Sachverständige/ Städtebauliche Berater:innen**
 - **Grundbuchamt:** Eintrag Sanierungsvermerk
 - **Eigentümergruppen:** Einbindung in Konsultationsrunden zur Abstimmung und Akzeptanzförderung

Handlungsschritte und Zeitplan

Jahr 1: Initiierung und Bestandsaufnahme

- Analyse der vorhandenen Daten aus der kommunalen Wärmeplanung und Festlegung der Vorgehensweise (intern oder extern)

Jahr 2: Vorbereitende Untersuchung

- Durchführung der detaillierten Vorabanalyse (intern oder via externem Auftrag)
- Dokumentation der Ergebnisse und Erstellung eines Berichtsentwurfs

Jahr 3: Entwurf der Sanierungssatzung

- Auf Basis der Ergebnisse wird ein Entwurf der Sanierungssatzung erarbeitet
- Einbindung von Rechtsberatung und städtebaulichen Expert:innen

Jahr 4: Formelle Ausweisung

- Beschlussfassung durch den Gemeinderat und Verabschiedung der Sanierungssatzung
- Umsetzung des Verfahrens bis zum Eintrag des Sanierungsvermerks im Grundbuch

Jahr 5: Implementierung und Kommunikation

- Information der betroffenen Eigentümer:innen und Start der Maßnahmen zur Förderung von Sanierungen
- Monitoring und Evaluierung der Auswirkungen (z. B. Anzahl der beantragten Sanierungsprojekte und steuerlichen Vorteile)

Feinziele erstes Jahr

- Abschluss einer Machbarkeitsstudie, um zu ermitteln, ob die im Rahmen der Wärmeplanung erhobenen Daten zur Bewertung des baulichen Zustands ausreichen
- Erstellung eines Maßnahmenplans, der die Entscheidung zwischen einer internen Erbringung der Planungsvorleistung und einer externen Vergabe (ca. 30.000 €) ermöglicht
- Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung

Kommunale Haushaltsmittel

Prüfung von Budgetzuweisungen aus städtebaulichen Entwicklungs- und Modernisierungsprogrammen

(G6) Prüfkatalog für klimaschutzdienliche Wärmeversorgung in der Bauleitplanung



Gebäude

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●

Hintergrund	Ausgangslage
<p>Die Wärmeversorgung ist der zentrale Hebel zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor. Rund 40 % der bundesweiten Emissionen entstehen durch Bau, Betrieb und Wärmebedarf von Gebäuden. Die kommunale Bauleitplanung kann über gezielte Festsetzungen Weichen für eine klimafreundliche, erneuerbare Wärmeversorgung und hohe Effizienzstandards stellen. Rechtlich gestützt wird dies durch das Baugesetzbuch (§ 1 Abs. 5, § 1a Abs. 5, § 9 BauGB), das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)</p>	<p>In der Gemeinde Ritterhude bislang kein systematischer Ansatz, um klimaschutzdienliche Wärmeversorgung und Effizienz in der Bauleitplanung zu verankern.</p> <p>Die gesetzlichen Mindestanforderungen (GEG) werden eingehalten, weitergehende Festsetzungen für erneuerbare Wärme, Netzinfrastruktur oder ambitionierte Effizienzstandards fehlen. Es gibt keine verbindlichen Prüfkriterien, die eine konsequente Berücksichtigung von Wärmeversorgung und -effizienz in Bebauungsplänen sicherstellen.</p>

Beschreibung

Entwicklung eines Prüfkatalogs als Orientierungshilfe für klimaschutzdienliche Wärmeentscheidungen in der Bauleitplanung, mit besonderem Fokus auf eine moderate, flexible Anwendung und die Möglichkeit einer Individualprüfung.

Kernelemente:

- **Orientierende Prüfkriterien:** Der Katalog enthält Empfehlungen und Prüffragen, die im Rahmen der Bauleitplanung als Abwägungsmaterial herangezogen werden, z.B.:
 - Ist die Anbindung an ein (zukünftiges) Wärmenetz möglich oder sinnvoll?
 - Gibt es Potenziale für erneuerbare Wärmeversorgung im Plangebiet?
 - Können Flächen für gemeinschaftliche Energieversorgung gesichert werden?
 - Gibt es städtebauliche Gründe, die für oder gegen bestimmte Wärmeversorgungsformen sprechen?
- **Individualprüfung:** Für jedes Bauleitplanverfahren wird eine Einzelfallprüfung („Individualprüfung“) durchgeführt, in der die Prüfkriterien des Katalogs auf die spezifischen Gegebenheiten des Gebiets angewendet werden. Abweichungen von Empfehlungen sind möglich, müssen aber begründet dokumentiert werden
- **Keine starre Verpflichtung:** Der Katalog ist als Orientierung und Entscheidungshilfe konzipiert, nicht als verbindlicher Maßnahmenkatalog. Er lässt Spielräume für die Abwägung im Einzelfall und vermeidet pauschale Ausschlüsse oder Verpflichtungen, die tief in private Rechte eingreifen
- **Verfahrensintegration:** Die Ergebnisse der Individualprüfung werden als Teil der Begründung und Abwägung zum Bebauungsplan dokumentiert. Der Kommunalrat/Gemeinderat erhält so eine transparente Entscheidungsgrundlage
- **Optionale Festsetzungen:** Wo sinnvoll und rechtssicher möglich, können einzelne Empfehlungen im Bebauungsplan als optionale Festsetzungen oder als Grundlage für städtebauliche Verträge aufgenommen werden (§ 11 BauGB)

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Sachgebiet Bau, Planung und Umwelt in enger Abstimmung mit Klimaschutzmanagement. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sachgebiet Bau, Planung und Umwelt: Koordination, Erstellung Prüfkatalog, Individualprüfung • Klimaschutzmanagement: Fachliche Zusammenarbeit, Bewertung Klimawirkung • Wirtschaftsförderung • Kommunalrat/Gemeinderat: Steuerung, Beschlussfassung • Rechtsabteilung: Prüfung der Rechtssicherheit • Stadtwerke/Energieversorger: Beratung zu lokalen Wärmeoptionen • Externe Fachberater: Unterstützung bei Katalogentwicklung und Einzelfallprüfung 	<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung • Planer:innen • Kommunalrat • Bauherr:innen • Investoren

-
- | | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Bauherr*innen, Planungsbüros: Feedback zur Umsetzbarkeit | |
|--|---|--|
-

Handlungsschritte und Zeitplan

Jahr 1:

- Aufstellungsbeschluss (durch Gemeinderat oder Hauptausschuss/Verwaltungsausschuss)
- Arbeitskreis bilden
- Entwicklung eines ersten Prüfkatalog-Entwurfs, Fokus Wärmeversorgung
- Testanwendung an 1 bis 2 Bebauungsplänen, Feedback einholen
- Überarbeitung, Beschluss als Orientierungshilfe

Jahr 2:

- Einführung Individualprüfung bei allen neuen Bebauungsplänen
- Schulungen für Verwaltung und Planungsbüros

Jahr 3–5:

- Anwendung, Monitoring, jährliche Evaluation
- Ggf. Anpassung des Katalogs und der Prüffragen

Feinziele erstes Jahr

- Arbeitskreis und Struktur
- Entwurf Prüfkatalog
- Testanwendung und Feedback
- Finalisierung und Verabschiedung als Orientierungshilfe
- Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung

Kommunaler Haushalt

7.1.2 Maßnahmensteckbriefe des Clusters „Wärmenetze“

(W1) Prüfgebiete für Wärmenetze in einer Machbarkeitsstudie analysieren		
Wärmenetze		
THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●
Hintergrund	Ausgangslage	
<p>Wärmenetze sind eine zentrale Säule der Wärmeversorgung und die Identifikation von Eignungsgebieten hierfür eine Kernaufgabe der kommunalen Wärmeplanung. Zugleich bietet die kommunale Wärmeplanung jedoch keine technische Detailplanung, oder wirtschaftliche Bewertung. Letzteres ist die Aufgabe von Machbarkeitsstudien (neue Wärmenetze) und Transformationsplänen (Transformation und Weiterentwicklung Bestandsnetze).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Die Gemeinde Ritterhude hat im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung mehrere Eignungs- und Prüfgebiete identifiziert, in denen sich Netzerweiterungen oder Neubauten anbieten könnten Die weitere Erstellung von Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen ist erforderlich, um die identifizierten Potenziale zu erhärten. Zugleich sind diese die Voraussetzung, um eine Förderung zu beantragen 	
Beschreibung		
<ul style="list-style-type: none"> Förderantrag (BEW Modul 1: Machbarkeitsstudie für neue Netze /Transformationsplan für Bestandsnetze) <ul style="list-style-type: none"> Erarbeitung der Antragsunterlagen gemäß BAFA-Vorgaben Auftragsvergabe an externe Fachplanungsbüros <ul style="list-style-type: none"> Auswahl von Ingenieurbüros/Fachpartner:innen mit Erfahrung in Wärmenetz-Machbarkeitsstudien Datenerhebung & Potenzialanalyse <ul style="list-style-type: none"> Aufnahme von Gebäudedaten, Energiebedarf und Wärmequellen (z. B. GIS-Kartierung, Lastprofile) Technische Variantenprüfung <ul style="list-style-type: none"> Vergleich von Netzkonfigurationen, Wärmeerzeugungsoptionen und Verteilungsverlusten Wirtschaftlichkeits- und Rentabilitätsrechnung <ul style="list-style-type: none"> CAPEX/OPEX-Analyse, Wärmepreisberechnung, Sensitivitätsanalyse Ergebnisdokumentation & Präsentation <ul style="list-style-type: none"> Abschlussbericht mit Empfehlung für günstige Variante, Investitionssummen und Förderquote 		
Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> Kommune / Wärmenetzbetreiber:innen 	<ul style="list-style-type: none"> Wärmenetzbetreiber:innen Externes Planungsbüro Sachgebiet Bau, Planung und Umwelt Vergabestelle 	<ul style="list-style-type: none"> Kommunalverwaltung (Politik & Verwaltung) Wärmenetzbetreiber:innen und Contracting-Partner:innen Bürger:innen und Unternehmen in den potenziellen Versorgungsgebieten
Handlungsschritte und Zeitplan		
<ul style="list-style-type: none"> Jahr 1: Förderantrag und Vergabe Machbarkeitsanalyse Jahr 2-3: Erstellung der Machbarkeitsstudie bzw. Transformationsplan Jahr 4: Genehmigungs- und Ausführungsplanung Jahr 5: Vergabe und Beauftragung der Bauleistungen 		
Feinziele erstes Jahr		
<ul style="list-style-type: none"> BEW-Antrag Modul 1 vollständig eingereicht Externer Fachplanervertrag unterschrieben Datenerhebung für alle Prüfgebiete (GIS-Karten, Lastprofile) abgeschlossen Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten 		
Finanzierung		
<ul style="list-style-type: none"> Kommunaler Haushalt / Wärmenetzbetreiber:innen BEW-Förderung (Modul 1: 50 % der vorbereitenden Analyse; Modul 2: 40 % der Investitions- und Planungskosten) 		

(W2) Einen klaren Zeitplan für Wärmenetzausbau im Landkreis Osterholz



Wärmenetze

THG-Einsparpotenzial ●●●●	Kosten €€€€	Priorität ●●●
-------------------------------------	-----------------------	-------------------------

Hintergrund	Ausgangslage
Ein detaillierter Zeitplan ermöglicht eine effektive Koordination aller beteiligten Akteur:innen, einschließlich Planer:innen, Bauunternehmen, Versorgungsunternehmen und Behörden. Dies sorgt für Planungssicherheit und hilft, Ressourcen effizient zu nutzen. Zudem fördert eine klare und robuste Kommunikation hierzu die Akzeptanz in der Bevölkerung.	Aktuell gibt es noch keinen Zeitplan für den Wärmenetzausbau.

Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> • Enge Verknüpfung mit Maßnahme O3 (Transparenz schaffen bei erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen) • Entwicklung des Master-Zeitplans <ul style="list-style-type: none"> ○ Inhalte: Definition von Meilensteinen ○ Zeithorizont: Projektbeginn Q1 2026 → Inbetriebnahme Pilotgebiet Q4 2029 → Endausbau 2040 ○ Verknüpfung: Integration strategischer Klimaziele (30/80/100 % EE (bei Bestandsnetzen) bzw. 65/80/100 % bei Neuerrichtung) • Festlegung von Verantwortlichkeiten & Empfängern <ul style="list-style-type: none"> ○ Wärmenetzbetreiber: Pflege und Reporting des Zeitplans; Empfänger: Rat, Fachbereiche Bau, Umwelt, Finanzen ○ Bau- und Umweltamt: Genehmigungsfristen; Informationsempfänger: Netzbetreiber, Ratsgremien vor Genehmigungsanträgen • Update-Mechanismen <ul style="list-style-type: none"> ○ Halbjährlich: Fortschrittsbericht an den Rat ○ Meilensteinbezogen: Kurz-Updates je 4 Wochen vor wesentlichen Terminen (BEW-Modul 2-Einreichung, Genehmigung, Vergabe-Start)

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Wärmenetzbetreiber in Ritterhude 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmenetzbetreiber Ritterhude • Externe Planungsbüros • Ratsgremien • Fachbereiche Kommunalverwaltung (Planung, Bau, Klimaschutz, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzielle Netzanschlussnehmer:innen • Bürger:innen (Verkehrsbeeinträchtigungen) • Fachbereiche Kommunalverwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan
<p>Jahr 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grob- & Vorplanung (Terminplan, Varianten) • Abschluss Vorplanung & Update Zeitplan (Ratsbericht) <p>Jahr 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurfsplanung & BEW Modul 2-Antrag; 4-Wochen-Update vor Antragseinreichung • Genehmigungsplanung, Behördenabstimmung <p>Jahr 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführungsplanung & Vorbereitung Vergabe; Halbjahresreport • Ausschreibung & Vergabe Bauleistungen <p>Jahr 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baumaßnahmen Pilotgebiet; Monitoring monatlich • Inbetriebnahme Pilotgebiet; Gesamt-Update Zeitplan <p>Jahr 5: Halbjahres- bzw. Jahres-Review mit Rat; Anpassung für Ausbau 2</p>

Feinziele erstes Jahr
<ul style="list-style-type: none"> • Master-Zeitplan verabschiedet • Halbjährlicher Reporting-Prozess definiert • Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung
<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung personeller Ressourcen durch Wärmenetzbetreiber & Kommune

-
- Kommunalhaushalt
-
-

(W3) Kommunale Ankerkund:innen für Nahwärmenetze prüfen



Wärmenetze

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●
Hintergrund Kommunale Gebäude mit regelmäßig hohem Wärmebedarf sichern die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen und wirken als Vorbild für private und gewerbliche Anschlussnehmer:innen. Durch das systematische Prüfen und Einbinden kommunaler Gebäude können Investitionsrisiken für Wärmenetzbetreiber:innen reduziert werden. Die Kommunen sichern sich zugleich einen Zugang zu grünen Wärmeversorgungsoptionen.		Ausgangslage In Ritterhude existiert bislang kein standardisierter Prozess zur Identifikation und Prüfung kommunaler Gebäude als potenzielle Wärmenetz-Ankerkunden
Beschreibung <ul style="list-style-type: none"> • Festlegung der Verankerungskonzepte, z.B. Vergabe- und Beschaffungsrichtlinien • Ankerkund:innen Prüfung als zwingende Voraussetzung für Wärmelieferverträge und Contracting Projekte in der kommunalen Vergabeordnung • Operative Schritte <ul style="list-style-type: none"> ○ Gebäudeinventur: Erfassung von Anlage, Verbrauch und Anlagenalter ○ Wirtschaftlichkeitsanalyse: Rentabilitätsberechnung, Anschlusskostenanalyse 		
Initiierung <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzmanager:innen 	Mögliche Akteure <ul style="list-style-type: none"> • Osterholzer Stadtwerke • Diakonie • Kommunalverwaltung <ul style="list-style-type: none"> ○ Sachgebiet Gebäude und Grundstücke ○ Sachgebiet Bau, Planung und Umwelt ○ Sanierungsmanagement oder Klimaschutzmanagement für Beschaffung 	Zielgruppe <ul style="list-style-type: none"> • Bauträger • Kommunalverwaltung (Politik & Verwaltung) • Netzbetreiber:innen und Bewerber:innen für kommunale Contracting-Modelle • Facility Manager:innen öffentlicher Liegenschaften
Handlungsschritte und Zeitplan <p>Jahr 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliche Konzepterstellung • Ratsbeschluss zu Prozessverankerung <p>Jahr 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebäudedaten-Erfassung & Lastprofilierung • Wirtschaftlichkeitsstudien <p>Jahr 3–4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilotanschlüsse, falls Ankerkund:innen gefunden <p>Jahr 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluierung und Prozessadaption 		
Feinziele erstes Jahr <ul style="list-style-type: none"> • Detaillierung der Verankerungskonzepte, Diskussion mit Fachbereichen • Vorbereitung und Erwirkung erforderlicher Ratsbeschlüsse • Entwicklung von Plan für Gebäudeinventur und Lastprofilierung • Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten 		
Finanzierung <ul style="list-style-type: none"> • Kommunaler Haushalt • Fördermittel: KfW-Kommunalrichtlinie, BAFA-Contracting-Förderung 		

-
- Contracting: Investment durch Contractor, laufende Entgeltzahlungen
-
-

7.1.3 Maßnahmensteckbriefe des Clusters „Organisatorische Maßnahmen“

Zu Maßnahmen O1-O3:

- Das Aufgabenspektrum der AG Klimaschutz wird um Aufgaben aus denjenigen Handlungsfeldern erweitert, die einer zentralen, interkommunalen (Kommunen und Landkreis) Abstimmung bedürfen. Dies sind insbesondere Aufgaben aus den Handlungsfeldern Monitoring/Controlling, Stakeholder-Austausch und Infrastrukturmaßnahmen.
- Die Klimaschutzmanager:innen sind die Schnittstelle zur Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen in den Kommunen. Im Sinne einer „Satellitenstruktur“ sind in der jeweiligen Kommune maßnahmenspezifisch weitere Akteur:innen aus relevanten Sachgebieten zu involvieren. Hierzu können (müssen aber nicht) weitere lokale Arbeitskreise gebildet werden.
- Ziel des Ansatzes einer Aufgabenerweiterung der AG Klimaschutz ist es, eine möglichst schlanke Organisationsform und schnelle Entscheidungsprozesse zu gewährleisten.
- Anlässlich wichtiger Themen kann auch die Politik eingebunden werden.

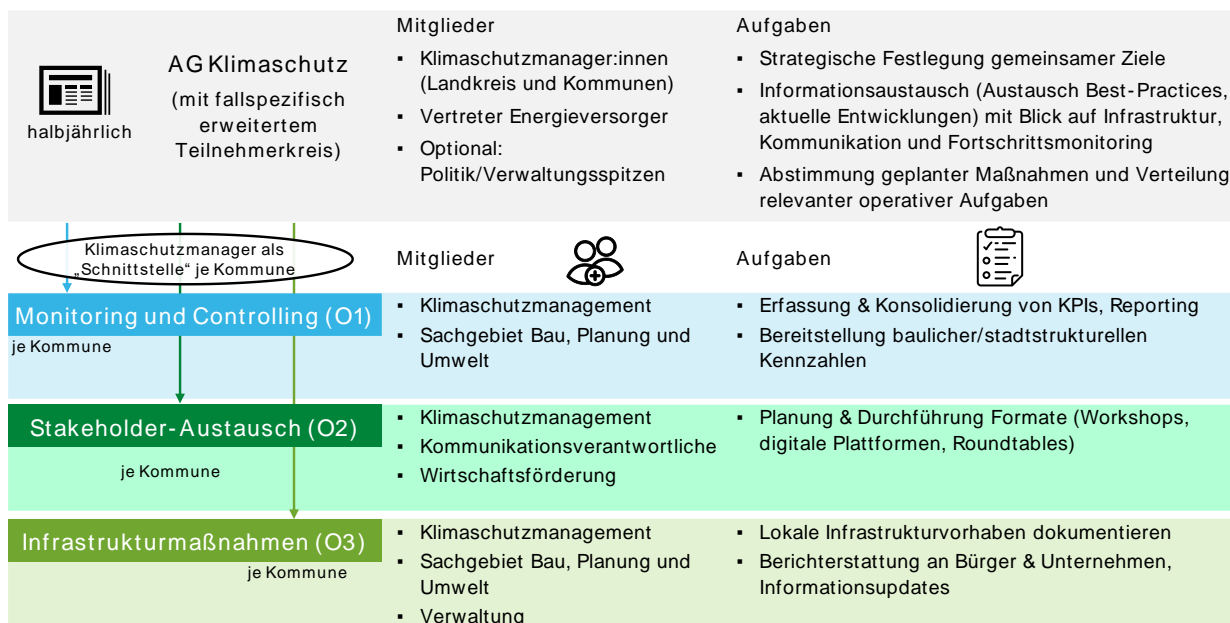


Abbildung 65: Steuerungsansatz für die Maßnahmen O1-O3

(O1) Prozesses der Kommunalen Wärmeplanung verstetigen



Organisation

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●

Hintergrund	Ausgangslage
<p>Die gesetzlich vorgeschriebene Aktualisierung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt im Fünfjahresrhythmus. Zwischen diesen Intervallen besteht jedoch das Risiko, dass strategische Ziele und operative Einzelmaßnahmen nicht konsequent weiterverfolgt oder angepasst werden.</p> <p>Es bedarf daher einer kontinuierlichen Verstetigung und prozesspolitischen Verankerung des Planungsprozesses, insbesondere durch strategisches und operatives Monitoring sowie interkommunale Koordination.</p>	<p>Bisher erfolgt der Austausch zur Thematik überwiegend intern auf Arbeitsebene. Ein regelmäßiger Dialog mit weiteren Akteuren muss noch etabliert werden.</p> <p>Die Kommunen der Osterholzer Stadtwerke stehen sowohl auf fachlicher Ebene als auch darüber hinaus auf Landkreisebene im Austausch. Zudem findet jährlich ein Austausch zwischen dem Verwaltungsvorstand der Stadtwerke-Kommunen und der Geschäftsführung der Stadtwerke statt.</p>

Beschreibung

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

Umsetzung des bestehenden Monitoring-Konzepts:

- Aufbau des operativen Controllings zur Überwachung einzelner Maßnahmen
- Finalisierung und Einführung des strategischen Controllings mit aggregierten, quantitativ messbaren Indikatoren (z. B. Anteil erneuerbarer Wärme, Sanierungsquote)
- Aufbau des operativen Controllings zur Überwachung einzelner Maßnahmen (z. B. Fortschritt bei Nahwärmenetzen)

Prozesspolitische Verankerung des interkommunalen Austauschs:

- Erweiterung des Aufgabenspektrums der AG Klimaschutz unter selektiver Einbindung weiterer Akteur:innen (z.B. Stadtwerke-Vertretung, Politik) mit Tagung zu Wärmethemen in halbjährlichem Turnus
- Aufgaben: strategische Zielsetzung, Informations- und Erfahrungsaustausch, Abstimmung geplanter Maßnahmen und Verteilung operativer Aufgaben

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Prozessverantwortliche: Klimaschutzmanager:innen • Startschritt: Formalisierung der Lenkungsgruppe durch eine Kooperationsvereinbarung zwischen beteiligten Kommunen und dem Landkreis 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzmanager:innen: Prozessverantwortliche • Stadtwerke: Input zu Netzinfrastruktur, Entwicklungen • Bauamt (Datenbereitstellung, Fortschritte baulicher Maßnahmen) • Ggfs. Politik (z.B. Ratsmitglieder) • Landkreis (moderierende, koordinierende Rolle) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Entscheidungsträger:innen • Verwaltungsmitarbeitende • Beteiligte aus kommunaler Wärmeplanung • Bürger:innen mittelbar durch verbesserte Umsetzung • Bauträger

Handlungsschritte und Zeitplan (erste 5 Jahre)

- **Jahr 1:**
 - Weitere Detaillierung der Verantwortlichkeiten in der AG Klimaschutz
 - Verantwortlichkeiten zu Erhebung und Konsolidierung von KPIs klären
 - Prüfung der Integration der Monitoringberichte in Energiewende- und Klimaschutzberichte
 - Umsetzung des Monitoring-Konzepts starten
- **Jahr 2:** Erste KPI-Berichte erstellen, interkommunale Maßnahmen koordinieren
- **Jahr 3:** Controlling-Prozesse evaluieren und optimieren
- **Jahr 4:** Ausbau der Zusammenarbeit und gemeinsame Ausschreibungen
- **Jahr 5:** Fortschreibung des Wärmeplans auf Basis der Monitoring-Ergebnisse

Feinziele (für das erste Jahr)

-
1. **Aufsatz Implementierung des strategischen und operativen Monitorings**
 - Verfügbarkeit Datengrundlage klären
 - Auswahl strategischer und operativer KPIs
 - Einführung eines digitalen Monitoringschemas
 - Erstellung eines ersten Jahresberichts/Fortschrittsberichts
 2. **Regelmäßige Halbjahrestreffen der AG Klimaschutz mit relevanten Mitgliedern zu Wärmethemen**
 3. **Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten**

Finanzierung

- **Landes- und Bundesförderung**
 - Kommunalrichtlinie (bis zu 80 % Förderung)
 - Weitere Förderprogramme
 - **EU-Förderprogramme:** ggf. Interreg oder andere Strukturförderungen, je nach Region und Schwerpunkt
 - **Kommunaler Haushalt:** Personalkostenanteil durch Kommune (weitgehend bestehende Stellen)
-

(O2) Regelmäßige Austauschformate mit relevanten Akteur:innen der Wärmeplanung etablieren



Organisation

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●

Hintergrund	Ausgangslage
<p>In der Praxis fehlen oft kontinuierliche Austauschplattformen, um Synergieeffekte zu nutzen, alle relevanten Akteur:innen auf dem Laufenden zu halten, und Projekte aufeinander abzustimmen. Fehlender Dialog führt zu Verzögerungen, mangelnder Transparenz und teils doppeltem Aufwand.</p> <p>Ein strukturierter Austausch kann Planungssicherheit erhöhen, Akzeptanz für größere Infrastrukturprojekte fördern und durch rechtzeitiges Einbinden von Expert:innen Reibungsverluste vermeiden.</p>	<p>Bisher erfolgt der Austausch zur Thematik überwiegend intern auf Arbeitsebene. Ein regelmäßiger Dialog mit weiteren Akteuren muss noch etabliert werden.</p> <p>Die Kommunen der Osterholzer Stadtwerke stehen sowohl auf fachlicher Ebene als auch darüber hinaus auf Landkreisebene im Austausch. Zudem findet jährlich ein Austausch zwischen dem Verwaltungsvorstand der Stadtwerke-Kommunen und der Geschäftsführung der Stadtwerke statt.</p>

Beschreibung

Diese Maßnahme zielt darauf ab, durch das Aufsetzen regelmäßiger Austauschformate den Dialog zwischen der Kommune und allen relevanten externen Akteuren der Wärmeplanung zu intensivieren. Dabei wird direkt an das bereits bestehende Stakeholdermanagement-Konzept anknüpft:

- **Erarbeitung zielgruppenspezifischer Formate:** Entwicklung von Workshops, Arbeitsgruppen, Online-Runden und themenspezifischen Roundtables, die gezielt auf unterschiedliche Stakeholder (wie Stadtwerke, Wohnungsbaugesellschaften, Handwerksbetriebe, Forschungsinstitute etc.) zugeschnitten sind
- **Verankerung in der AG Klimaschutz:** In der AG Klimaschutz (vgl. Maßnahme O1) werden die Austauschformate abgestimmt und Ergebnisse rückgekoppelt
- **Dokumentation und Integration:** Die Ergebnisse der Austauschformate fließen kontinuierlich in die strategische Planung und Prozessbegleitung ein, sodass die gewonnenen Erkenntnisse zu Anpassungen im Wärmeplan führen

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzmanager:innen in Abstimmung mit der der Öffentlichkeitsarbeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunale Wirtschaftsförderung (Dialog mit Unternehmen) • Öffentlichkeitsarbeit der Kommune (Kommunikationskanäle) • Stadtwerk: Technischer Input • Lokale Akteursgruppen: Wohnungsbaugesellschaften, IHK, HWK, Bürger, Mieterverbände, SHK-Betriebe 	<ul style="list-style-type: none"> • Stadtwerk: Rolle als lokaler Unterstützer und Umsetzer • Gewerbe (z.B. Innungen: Elektro, SHK, Schornsteinfeger) • Zivilgesellschaft / Bürger:innen • Wohnungswirtschaft

Handlungsschritte und Zeitplan

- **Jahr 1:**
 - Bedarfsanalyse und Auswahl Formate
 - Durchführung erster Stakeholder-Dialoge
- **Jahr 2: Aufbau digitaler Kommunikationskanäle**
 - Link zu Maßnahme G3
- **Jahr 3:** Verstetigung durch feste Termine, Rückkopplung mit Monitoring
- **Jahr 4:** Integration Feedbacks in Fortschrittsbericht
- **Jahr 5:** Evaluation der Wirksamkeit, Anpassung Formate
 - Evaluation der Kommunikationsstrategie und Anpassung der Austauschformate (Welcher Bedarf besteht weiterhin? Wer muss noch eingebunden werden?)

Feinziele

- Aufbau einer Akteursdatenbank
- **Konzeptdesign für Austauschformate fertigstellen, z.B.**
 - Präsenz-Workshops

-
- Online-Plattform
 - themenspezifische AGs
 - Runder Tisch
 - Bürger:innen-Rat in lokalen Kommunen
 - Jährliche Wärmekonferenz mit Workshops zu Technologien (Best-Practice-Kommunikation, Erfolgsgeschichten sichtbar machen)
 - **Kommunikationskanäle definieren und in der Verwaltung verankern**
 - Newsletter
 - Terminübersicht
 - Einladungsmanagement
 - interaktive Karten
 - Durchführung von drei initialen Formaten (z. B. Fachdialog, Bürger:innenworkshop)
 - Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung

- **Landes- und Bundesförderung:**
 - Kommunalrichtlinie (NKI, BMUV)
 - BMUV-Förderaufrufe (z. B. für Öffentlichkeitsarbeit, Modellkommunen)
 - **EU-Förderprogramme:** ggf. Interreg, LIFE oder andere Strukturförderungen, je nach Region und Schwerpunkt
 - **Kommunaler Haushalt:** Personalkostenanteil durch Kommune (weitgehend bestehende Stellen)
 - **Partnerschaften mit Wirtschaft / Stiftungen:** Unterstützung einzelner Formate (z. B. Workshops) oder Finanzierung von Pilotprojekten.
-

(O3) Transparenz schaffen bei erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen



Organisation

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
● ● ● ●	€€€€	● ● ●
Hintergrund Technische Infrastrukturprojekte (z. B. Netzverdichtungen, Neubaugebiete, Umbauten) sind zentrale Elemente der kommunalen Wärmewende. Ihre zeitnahe Kommunikation und strukturierte Begleitung ermöglichen Bürger:innenakzeptanz, Koordination und Effizienz.		Ausgangslage Interne sowie externe Informationsflüsse zu Infrastrukturmaßnahmen könnten jeweils noch weiter ausgebaut bzw. verbessert werden. Eine stärkere Vernetzung und ein ämterübergreifender Informationsfluss sind wünschenswert. An die Öffentlichkeit werden entsprechende Projekte zunehmend kommuniziert und der aktuelle Stand regelmäßig berichtet. Die Reichweite und barrierefreie Zugänglichkeit zu diesen Informationen lassen sich weiter verbessern.
Beschreibung <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung eines strukturierten Informationsflusses über laufende und geplante Infrastrukturvorhaben • Benennung eines kommunalen Koordinators für Infrastruktur • Erstellung halbjährlicher Projektübersichten • Abstimmung mit dem Monitoring (O1) • Veröffentlichung niederschwelliger Informationen für Öffentlichkeit (z. B. via Informationskanal Maßnahme G3) 		
Initiierung <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzmanager:innen, gemeinsam mit Bauamt und Stadtwerken, im Auftrag der AG Klimaschutz 	Mögliche Akteure <ul style="list-style-type: none"> • Bauamt (Projektinformationen) • Stadtwerke (Planungsstand technischer Maßnahmen) • Öffentlichkeitsarbeit (Bürgerinformation) • Drittdienstleister (je nach Projekt, z. B. Planungsbüros) 	Zielgruppe <ul style="list-style-type: none"> • Bürger:innen • Unternehmen • Kommunalpolitik • Investor:innen / Bauträger
Handlungsschritte und Zeitplan <ul style="list-style-type: none"> • Jahr 1: Aufbau Struktur Projektübersicht, Informationsschnittstelle • Jahr 2: Einrichtung halbjährlicher Abstimmungstermine mit Akteur:innen • Jahr 3: Veröffentlichung der Projektinformationen • Jahr 4: Integration Rückmeldungen in Maßnahmenplanung • Jahr 5: Evaluation der Informationsstrategie 		
Feinziele erstes Jahr <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung erster Infrastrukturübersicht • Durchführung eines Pilotdialogs mit Bauträgern • Veröffentlichung auf kommunaler Website 		
Finanzierung <ul style="list-style-type: none"> • Teilfinanzierung über BEW oder Kommunalrichtlinie (Schnittstellenkoordination) • Haushaltsmittel für Öffentlichkeitsarbeit 		

(O4) Lokalen Ausbau Erneuerbare Energien fördern



Abstimmungsprozesse

THG-Einsparpotenzial	Kosten	Priorität
●●●●○	€€€€	●●●

Hintergrund	Ausgangslage
<p>Um die Klimaschutzziele auf kommunaler Ebene zu erreichen und den steigenden Wärme- und Strombedarf nachhaltig zu decken, müssen erneuerbare Energiequellen – sowohl für Wärme (z. B. Solarthermie, Geothermie, Biomasse) als auch für Strom (Photovoltaik, Windenergie) – konsequent lokal ausgebaut werden. Eine regelmäßige Anpassungsprüfung des Flächennutzungsplans und die Förderung partizipativer Energieinitiativen stärken die Akzeptanz in der Bevölkerung und beschleunigen den Ausbau.</p>	<p>Die Kommune hat sich im Klimaschutzkonzept aktiv zum Ausbau der Erneuerbaren bekannt und entsprechende Maßnahmen formuliert.</p> <p>Die kommunale Satzung enthält bislang keinen Regelprozess zur Überprüfung der Anpassungsnotwendigkeit des Flächennutzungsplans hinsichtlich EE-Potenzialen, allerdings gelten die niedersächsischen Vorgaben nach NKlimaG.</p>

Beschreibung

- **Aufbau einer Datengrundlage**
 - Datensynthese der GIS-Informationen aus der kommunalen Wärmeplanung mit weiteren vorliegenden GIS-basierten Potenzialanalysen
 - Pflege und Weiterentwicklung der GIS-gestützten Datenbanken
- **Entwurf eines Regelprozesses zum Review von Vorrang- und Ausschlussflächen**
 - Review-Prozess detaillieren (Externe Beauftragung vs. Eigenleistung, Turnusmäßigkeit)
 - Bei relevanten Änderungen anlassbezogene Änderungsantrag des FNB beim Landkreis
- **Stärkung Partizipationsprozess Energieinitiativen**
 - Ausarbeitung eines Aktionskonzepts der Kommune (wie kann und will sich die Kommune einbringen?)
 - Informationsveranstaltungen und Workshops mit Bürgerinnen, Landwirtinnen und lokalen Unternehmen.

Initiierung	Mögliche Akteure	Zielgruppe
<ul style="list-style-type: none"> ● Prozessverantwortlicher: Sachgebietsleitung Bau, Planung und Umwelt 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sachgebiet Bau, Planung und Umwelt ● GIS-Abteilung Landkreis ● Klimaschutzmanager:innen ● Externe Fachplaner:innen (Ingenieurbüro) ● Energiegenossenschaften ● Bürgerschaft ● Lokale (Land-)Wirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> ● Kommunalverwaltung und politische Gremien ● Bürger:innen und lokale Unternehmen, die Energieprojekte realisieren wollen ● Bürgerenergiegenossenschaft

Handlungsschritte und Zeitplan

- **Jahr 1:**
 - Aufbau der Datengrundlage und Erarbeitung Regelprozesse
- **Jahr 2:**
 - Aufbau digitaler Kommunikationskanäle
 - Beschluss des Regelprozesses im Gemeinderat
 - Durchführung erster Stakeholder-Dialoge
- **Jahr 3:**
 - Durchführung erster Reviewprozess
- **Jahr 4-5:**
 - Initiierung Anlassbezogener Änderungsantrag

Feinziele erstes Jahr

- Erstellung eines Prüfkatalogs zu reviewender Kriterien
- Aufsatz des Regelprozesses (standardisierten Workflows und Templates für FNP-Review-Berichte)
- Ratsbeschluss zur Einführung eines 3-Jahres-Überprüfungszyklus vorbereitet
- Ausschreibung einer Potenzialstudie (Fachbüro)
- Kickoff Aktionskonzept Bürgerbeteiligung

-
- Einplanung Haushaltsmittel & Prüfung Fördermöglichkeiten

Finanzierung

- Kommunaler Haushalt: Deckung der Planungs- und Verwaltungskosten
 - Bürgerbeteiligung & Genossenschaftskapital für Projektumsetzung
-

7.2 Gesamtbewertung

Die nachfolgende Abbildung fasst die Bewertung aller Maßnahmen mit Blick auf THG-Einsparpotenzial und Kosten sowie Priorität nach Maßnahmen-Clustern zusammen und markiert die von der Kommune gewählten TOP5 Maßnahmen.

- Unternehmen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen
- Privatpersonen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen
- Ausweisung von Sanierungsgebieten
- Prüfgebiete für Wärmenetze in einer Machbarkeitsstudie analysieren
- Prozess der kommunalen Wärmeplanung verstetigen

ID	Maßnahme	THG- Einspar- potenzial	Kosten	Priorität
G1	Unternehmen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen	●●●●	€€€€	●●●
G2	Privatpersonen zu Effizienz- und Versorgungsmaßnahmen aufklären und anregen	●●●●	€€€€	●●●
G3	Niederschwelliges Web-basiertes Informationsangebot entwickeln (insbes. zu Förderung)	●●●●	€€€€	●●●
G4	Erfassung und Optimierung der Effizienz kommunaler Liegenschaften	●●●●	€€€€	●●●
G5	Ausweisung Sanierungsgebiete	●●●●	€€€€	●●●
G6	Prüfkatalog für klimaschutzdienliche Wärmeversorgung in der Bauleitplanung	●●●●	€€€€	●●●
W1	Prüfgebiete für Wärmenetze in einer Machbarkeitsstudie analysieren	●●●●	€€€€	●●●
W2	Einen klaren Zeitplan für den Wärmenetzausbau entwickeln	●●●●	€€€€	●●●
W3	Kommunale Ankerkunden für Wärmenetze prüfen	●●●●	€€€€	●●●
O1	Prozess der Kommunalen Wärmeplanung verstetigen	●●●●	€€€€	●●●
O2	Regelmäßige Austauschformate mit relevanten Akteuren der Wärmeplanung etablieren	●●●●	€€€€	●●●
O3	Transparenz schaffen bei erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen	●●●●	€€€€	●●●
O4	Lokalen Ausbau Erneuerbare Energien fördern	●●●●	€€€€	●●●

Abbildung 66: Gesamtbewertung der Maßnahmen (Emissionseinsparpotenzial, Kosten, Priorität)

8 Fokusgebiete

Die Ausweisung von Fokusgebieten erhöht die Transparenz und Greifbarkeit der Wärmewende für Bürger, indem ein Augenmerk auf konkrete Gebiete gelegt und mögliche Maßnahmen skizziert werden. Gleichzeitig ermöglicht sie die Priorisierung erster Schritte, sodass schnelle Erfolge in ausgewählten Quartieren erzielt und diese als Modellprojekte genutzt werden können.

8.1 Auswahllogik

In Rahmen des Erstellungsprozess der kommunalen Wärmeplanung wurde sich darauf verständigt, gemäß der nachfolgend skizzierten Logik zwei konkrete Gebiete als Fokusgebiete festzulegen:

1. Ein Gebiet, das als **Wärmenetzgebiet** oder **Prüfgebiet für Wärmenetze** identifiziert wurde und im nächsten Schritt Objekt einer Machbarkeitsstudie (bei Aufbau eines neuen Netzes), oder der Erstellung eines Transformationsplans sein könnte (bei Erweiterung eines Bestandsnetzes)
2. Ein Gebiet, das für **dezentrale Versorgung** geeignet ist, und wo ein hohes Sanierungspotenzial gesehen wird, sodass hier eine Ausweisung als Sanierungsgebiet anzustreben ist

8.2 Fokusgebiet Wärmenetz Moormannskamp

Als Fokusgebiet Wärmenetz wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung das Gebiet „Moormannskamp“ ausgewählt. Zum einen wirkt sich der gegenwärtige Verbrauch und die resultierende Wärmeliniendichte positiv auf die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes aus, was sich auch in einer „sehr wahrscheinlichen Eignung“ für Wärmenetze ausdrückt (siehe Kapitel 6.3.2) zum anderen besteht durch die im Vergleich zu dem recht weit gefassten Prüfgebiet im Zentrum der Stadt (um das bestehende Wärmenetz in der Riesstraße herum) überschaubare Größe und Komplexität die Möglichkeit, zügig zu einer Lösung zu kommen.

Die folgende Beschreibung des Fokusgebietes Wärmenetz soll als Projektskizze für den Antrag einer Machbarkeitsstudie dienen können.

8.2.1 Projektbeteiligte

Für die Planung und die Grundlagen der Auslegung ist in erster Linie der spätere Betreiber verantwortlich – zum Beispiel die Osterholzer Stadtwerke. Je nach identifizierter Vorzugsvariante für die Wärmeerzeugung ist die Beauftragung und Einbeziehung externer Dienstleistungen (z.B. Probebohrungen, Thermal Response Test, Anbieter schlüsselfertiger Kompaktanlagen, Hersteller generell) erforderlich. Die Kommunikation mit den möglichen Anschlussnehmern erfolgt mit Unterstützung der Stadt Osterholz-Scharmbeck.

Tabelle 10: Projektbeteiligte Machbarkeitsstudie Amselstraße / Drosselstraße

Funktion	Projektbeteiligte
Projektleitung / Simulationen / Auslegung	Netzbetreiber (z.B. Osterholzer Stadtwerke)
Grundstückseigentümer	<i>noch festzulegen</i>
Kommunikation mögliche Anschlussnehmer / Genehmigungsprozesse	Stadt Osterholz-Scharmbeck
Probebohrung / TRT	<i>Ggf. noch festzulegen</i>
Hersteller Wärmepumpen / Speicher / Komplettlösungen	<i>Ggf. noch festzulegen</i>

8.2.2 Lage

Das zu beplanende Untersuchungsgebiet liegt nördlich der B74 im Kern des Gemeindegebietes Ritterhude im Landkreis Osterholz in Niedersachsen. Die Lage des Planungsgebietes in der Umgebung ist in Abbildung 67 dargestellt, eine (höher auflösende) Kartendarstellung des Planungsgebietes und der darin enthaltenen Baublöcke liefert **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

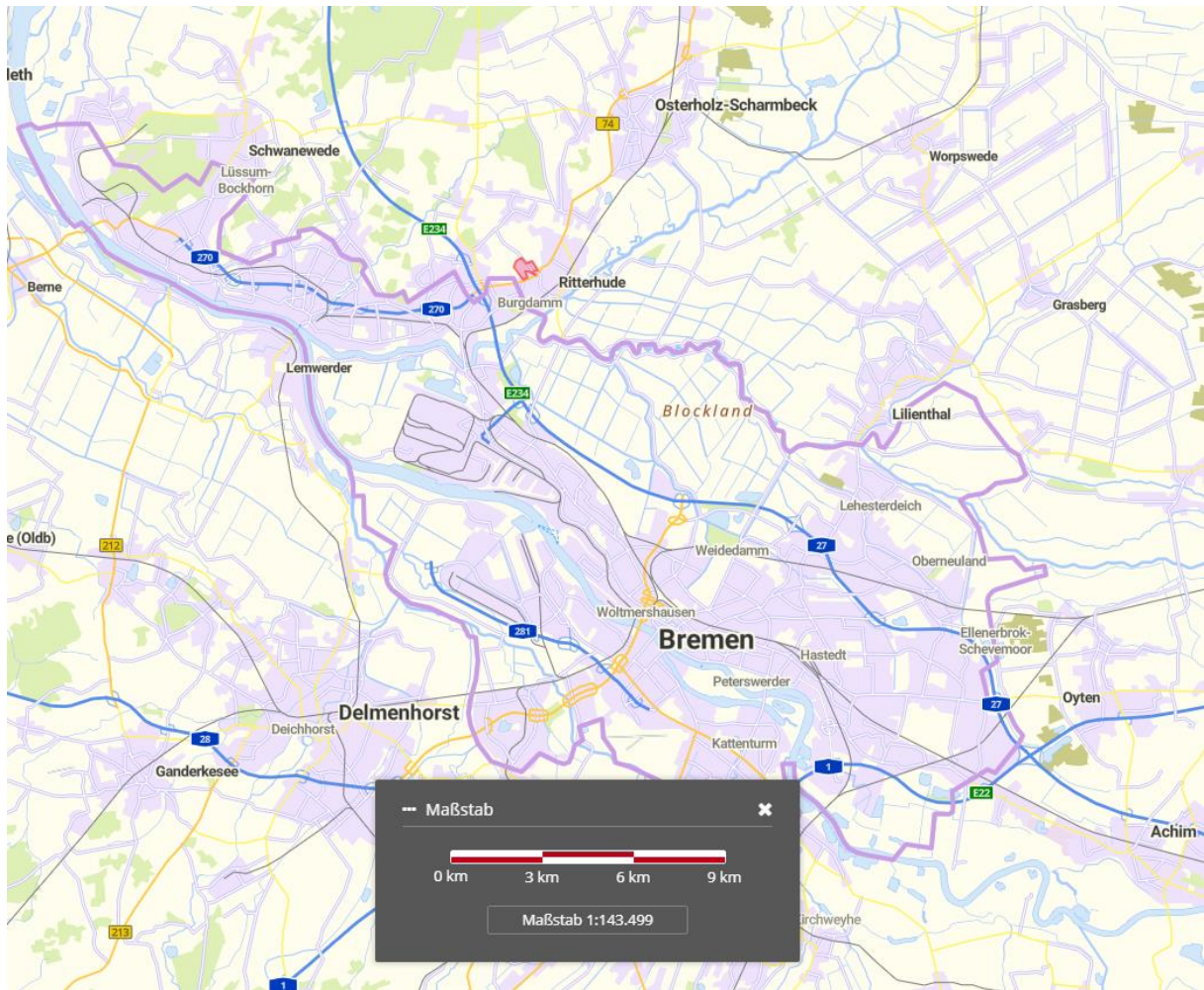


Abbildung 67: Übersichtskarte mit Lage des Planungsgebietes (rotes Polygon) in Ritterhude (Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), 2025)

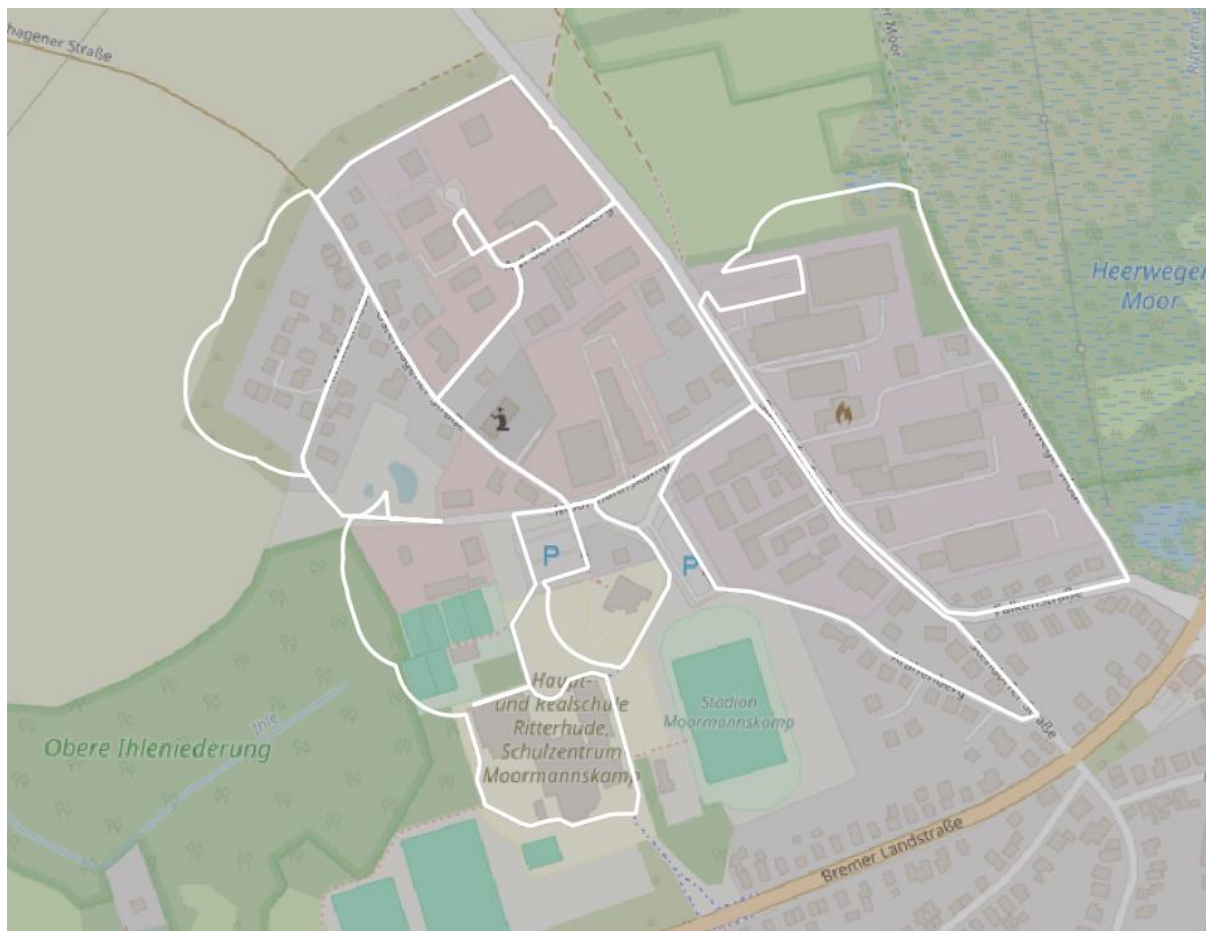


Abbildung 68: Baublöcke im Fokusgebiet 1: Wärmenetz-Prüfgebiet „Moormannskamp“

8.2.3 Gebäude & Platzverhältnisse

Im geplanten Gebiet stehen 94 Gebäude. Davon 53 Einfamilien-, zehn Mehrfamilien- und fünf große Mehrfamilienhäuser sowie 26 Nutzgebäude vorwiegend aus dem Gewerbegebiet „Gewerbegebiet Stendorfer Straße / Auf dem Radberg“, die über das Wärmenetz versorgt werden könnten. Davon liegt gemäß vorliegender Statistik aus der kommunalen Wärmeplanung fast die Hälfte in der Baualtersklasse 1961 – 1980, von A+ bis H sind alle Energieeffizienzklassen der Gebäude vertreten. Der kumulierte Wärmeverbrauch für das Gebiet liegt für den Betrachtungszeitraum (Jahre 2020 bis 2022) witterungsbereinigt bei rund 10 GWh/Jahr. 73 der 94 Gebäude werden im Bestand über Gas und zwölf über Öl wärmeversorgt. Die Eckdaten der Bestandsgebäude nach Bestandsanalyse aus der kommunalen Wärmeplanung sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Die Bebauung erscheint über weite Teile des Untersuchungsgebietes mäßig dicht mit mehreren Park-, Sport- oder sonstigen Freiflächen. Im Osten und Westen schließen Waldgebiete, im Norden Acker- und Grünflächen an das Untersuchungsgebiet an, im Süden folgen einige Einfamilienhäuser mit geringerem Wärmebedarf sowie die B74.

Tabelle 11: Eckdaten Gebäude Fokusgebiet Wärmenetz "Amselstraße/Drosselstraße"

Größe [Einheit]	Menge
Anzahl Gebäude [-]	94
Anzahl EFH [-]	53
Anzahl MFH [-]	10
Anzahl GMFH [-]	5
Anzahl Nutzgebäude [-]	26
Anzahl Baualtersklasse vor 1919 [-]	2
Anzahl Baualtersklasse 1919-1944 [-]	1
Anzahl Baualtersklasse 1945 – 1960 [-]	22
Anzahl Baualtersklasse 1961 – 1980 [-]	45
Anzahl Baualtersklasse 1981 – 1990 [-]	11
Anzahl Baualtersklasse 1991 – 2000 [-]	5
Anzahl Baualtersklasse 2001 – 2009 [-]	2
Anzahl Baualtersklasse ab 2010 [-]	6
Anzahl Energieeffizienzklasse A+ [-]	13
Anzahl Energieeffizienzklasse A [-]	6
Anzahl Energieeffizienzklasse B [-]	17
Anzahl Energieeffizienzklasse C [-]	17
Anzahl Energieeffizienzklasse D [-]	9
Anzahl Energieeffizienzklasse E [-]	17
Anzahl Energieeffizienzklasse F [-]	5
Anzahl Energieeffizienzklasse G [-]	4
Anzahl Energieeffizienzklasse H [-]	6
Wärmebedarf [MWH/a]	10.055

8.2.4 Mögliche Energiequellen

Gemäß Potenzialanalyse aus der kommunalen Wärmeplanung liegt im Untersuchungsgebiets eine gute Abdeckung durch das Potenzial dezentraler Luft-Wasser-Wärmepumpen vor. Auf den meisten Grundstücken ist die Aufstellung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe voraussichtlich mit 3 m Abstand zur Grundstücksgrenze möglich. Nur in Ausnahmefällen stünde eine Aufstellung deshalb nach der niedersächsischen Bauordnung unter dem Vorbehalt, dass „keine unzumutbaren Beeinträchtigungen, insbesondere aufgrund von Eisbildung, Geräuschen und Abluft“ auf den Nachbargrundstücken entstehen dürfen (§5 NBauO [45]). Im Fall der Mehrfamilienhäuser ist allerdings aufgrund des erhöhten Leistungsbedarfs gegenüber einem Einfamilienhaus mit Schall als einer wesentlichen Herausforderung bei der Versorgung über Luft-Wasser-Wärmepumpen zu rechnen.

Ähnlich verhält es sich beim Potenzial durch oberflächennahe Geothermie, die Grundstücke sollten mehrheitlich (vorbehaltlich jedweder Leitungsausgänge oder anderweitiger bestehender Flächennutzung im Untergrund) hinreichend Platz für eine Abdeckung des Wärmebedarfs aus oberflächennaher Geothermie (insbesondere mittels Sonden oder Kollektoren) bieten. Teile des Untersuchungsgebietes liegen im Wasserschutzgebiet (Schutzzone II). Nach Absprache mit dem LBEG bedeutet dies jedoch keinen Ausschluss für dieses Potenzial.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung betrachteten Potenziale zu Abwärme aus bestehenden Anlagen, Biomasse, Gewässern, Abwasser, Wind, Freiflächen-PV und -Solarthermie betreffen das Untersuchungsgebiet entweder gar nicht oder sind nicht ausreichend, um als zentrale, regenerative Versorgungsoption realistisch in Betracht zu kommen (siehe Kapitel 5.2.3). Die Machbarkeitsstudie wird sich daher voraussichtlich auf Luft und oberflächennahe Geothermie als regenerative Wärmequellen konzentrieren. PV kann als dezentrale Stromquelle unterstützend eine Rolle spielen.

Neben den in der kommunalen Wärmeplanung betrachteten Potenzialen werden Wärmespeicher als Anlagenkomponenten betrachtet werden.

8.2.5 Zeitplanung / Arbeitspakete

Zur erfolgreichen Durchführung der Machbarkeitsstudie werden insgesamt 5 Arbeitspakete geplant. Die Struktur und Inhalte der Arbeitspakete stellen sicher, dass ein plausibler und technisch ausgereifter Entwurf erstellt wird, der zur weiteren Investitionsentscheidung in das Netz am Standort genutzt werden kann. Auf der anderen Seite wird sichergestellt, dass alle Mindestanforderungen des BAFA erfüllt werden. Die Durchführung dauert üblicherweise ein Jahr, der Projektabschluss ist entsprechend vom Zeitpunkt der Antragstellung abhängig.

Tabelle 12: Zeitplan Machbarkeitsstudie "Amselstraße/Drosselstraße"

	Q1	Q2	Q3	Q4
AP 1: Grundlagenermittlung, IST-Analyse des Untersuchungsgebiets und Zieldefinition der Machbarkeitsstudie	x			
AP 2: Potentialermittlung erneuerbarer Energien und Abwärme	x	x		
AP 3: SOLL-Analyse des Wärmenetzes			x	
AP 4: ggf. Durchführung und Auswertung eines Thermal Response Tests / Auslegung Wärmepumpen			x	
AP 5: Ausarbeitung der Vorzugsvariante				x
AP 6: Dokumentation, Projektmanagement und Controlling	x	x	x	x

AP 1: Grundlagenermittlung, IST-Analyse des Untersuchungsgebiets und Zieldefinition der Machbarkeitsstudie
Projektbeteiligte:
<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbetreiber (z.B. die Osterholzer Stadtwerke) • Grundstücksbesitzer • Gemeinde Ritterhude
Dauer in Monaten: 1-2
Aufgaben/Beschreibung: Im Arbeitspaket 1 werden zunächst die Daten zum aktuellen und geplanten Stand des betrachteten Gebiets sowie die gegebenen Rahmenbedingungen systematisch erfasst. Dazu werden Bestandspläne, Daten und Informationen ausgewertet.
Mit Abschluss dieses Arbeitspakets liegt eine vollständige Beschreibung der Datenbasis für die weiteren Arbeiten in diesem Projekt vor. Dazu werden digitalisiert, um eine effiziente Verarbeitung der Daten in den folgenden Arbeitspaketen zu gewährleisten.
Ergebnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung der Grundlagen • Vollständige Digitalisierung der Netzdaten • Zielausrichtung

AP 2: Potentialermittlung
Projektbeteiligte:
<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbetreiber (z.B. die Osterholzer Stadtwerke) • Stadt Osterholz-Scharmbeck • Potentielle Anschlussnehmer
Dauer in Monaten: 2 bis 3

Aufgaben/Beschreibung: Ziel des Arbeitspaketes ist es, die vorhandenen Potentiale gemäß kommunaler Wärmeplanung zu verifizieren, quantifizieren und deren technische und wirtschaftliche Machbarkeit im konkreten Untersuchungsgebiet anhand einer Erstanalyse zu bewerten.

Im Rahmen dieser Potentialermittlung werden neben den erneuerbaren Energiepotentialen vor Ort auch die Potentiale zum Aufbau des Netzes näher betrachtet. Das schließt eine entsprechende Bürgerbefragung bezüglich des Anschlussinteresses sowie die Prüfung der Verfügbarkeit (teils voridentifizierter) Flächen/Standorte für eine Energiezentrale mit ein. Der Fokus bei den Energiepotentialen liegt auf der Nutzung von Geothermie mittels Erdsonden sowie Luft-Wärmepumpen. Darüber hinaus soll der Einsatz von Wärmespeichern sowie ggf. die Einbindung von PV-Strom betrachtet werden.

Ergebnisse:

- Quantifizierte Potentiale erneuerbarer Energien (inkl. Betriebs- und Flächenbedarfen) und Anpassungen der Betriebsweise
- Erweiterungspotential des Netzes (Kosten, Interesse mögliche Anschlussnehmer)
- Wirtschaftliche und technische Bewertung der Potentiale

AP 3: SOLL-Analyse des Wärmenetzes & Variantenvergleich

Projektbeteiligte:

- Anlagenbetreiber (z.B. die Osterholzer Stadtwerke)

Dauer in Monaten: 1-2

Aufgaben/Beschreibung: Auf Basis der vorherigen Arbeitspakete wird ein Wärmeerzeugerportfolio und Zielbild der Versorgung nach den Anforderungen der BEW erstellt und der Betrieb simuliert. Dazu sollen Simulationsmodelle für Gebäude, die Erzeugung und den hydraulischen Netzbetrieb erstellt werden und so eine Gesamtsystembewertung durchgeführt werden. Es werden unterschiedliche Varianten betrachtet.

Die Varianten werden sowohl wirtschaftlich als auch energetisch bewertet (Annuität anhand eines Kostenrahmens, PEF anhand des simulierten Betriebs). Anhand dieser Bewertung und weiterer weicher Faktoren wird eine Vorzugsvariante ausgewählt.

Ergebnisse:

- Simulationsstudien zu unterschiedlichen Systemvariante
- Bewertung (wirtschaftlich, energetisch) der Varianten
- Auswahl einer Vorzugsvariante

AP 4: Durchführung und Auswertung eines Thermal Response Tests / Auslegung Wärmepumpen

Projektbeteiligte:

- Anlagenbetreiber (z.B. die Osterholzer Stadtwerke)
- Fremdfirma (zu beauftragen)

Dauer in Monaten: 1-3

Aufgaben/Beschreibung: Sollte die Potentialermittlung eine Nutzung von Erdsonden im Rahmen der Vorzugsvariante ergeben, wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie eine Bohrung sowie ein Thermal Response Test am Standort durchgeführt und ausgewertet. Wegen der je nach Marktlage möglicherweise langen Wartezeiten, besteht eine relativ hohe Unsicherheit bezüglich des Zeitpunktes der Durchführung.

Parallel können gegebenenfalls Schritte aus AP 5, beispielsweise die Auslegung einzelner Erzeuger (insbesondere Wärmepumpen), vorgenommen werden.

Ergebnisse:

- Durchführung und Auswertung eines Thermal Response Tests
- Auslegung von Wärmepumpen anhand jeweiliger Herstellerangaben

AP 5: Ausarbeitung Vorzugsvariante, Entwurfs- und Genehmigungsplanung
Projektbeteiligte:
<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbetreiber (z.B. die Osterholzer Stadtwerke)
Dauer in Monaten: 3
Aufgaben/Beschreibung: Die Vorzugsvariante wird in diesem Arbeitspaket zu einem technisch ausgereiften Entwurf ausgearbeitet. Dazu werden mit Hilfe eines Simulationsmodells und ggf. des Thermal Response Test umfassende Analysen und Darstellungen erarbeitet, dazu gehören zum Beispiel:
<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Betrachtung Wärmeerzeuger • Detaillierte Betrachtung Wärmesenken • Detaillierte Betrachtung Wärmenetz • Genehmigungsfähigkeit • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung • Zeit- und Ressourcenplan
Ergebnisse:
<ul style="list-style-type: none"> • Planerische Ausarbeitung der Vorzugsvariante • Kostenberechnung

AP 6: Dokumentation, Projektmanagement und Controlling
Projektbeteiligte:
<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenbetreiber (z.B. die Osterholzer Stadtwerke)
Dauer in Monaten: gesamte Laufzeit
Aufgaben/Beschreibung: Laufendes Projektmanagement zur Koordinierung aller beteiligten Partner, sowie zur Kommunikation mit BAFA.
Außerdem wird der Transformationsplan nach den Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze dokumentiert. Alle Arbeiten der beteiligten Projektpartner werden eingebunden.
Erstellung des Projektberichts zu Beantragung der BAFA BEW Förderung Modul II

8.2.6 Zeitplanung Umsetzung Transformationsmaßnahmen

Nach Abschluss des hier beantragen Projektes sollen die Ergebnisse genutzt werden, um konkrete Investitionsmaßnahmen zu definieren. Es wird damit gerechnet, dass die Förderung zur Beantragung der Investitionsmaßnahmen in Modul II des BEW ein Jahr nach Genehmigung von Modul I eingereicht werden können und mit den ersten Baumaßnahmen in Modul II innerhalb eines weiteren Kalenderjahrs begonnen werden kann.

8.3 Fokusgebiet Sanierungsgebiet

Die Auswahl für das potenzielle Sanierungsgebiet wurde auf Grundlage der in den jeweiligen Baublöcken identifizierten Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion gemäß folgender Logik vorgenommen:

1. **Schritt:** Zunächst wurden Gebiete mit einer Eignung oder vertieftem Prüfbedarf für Wärmenetze ausgeschlossen.
2. **Schritt:** Es wurden die TOP 20 % der Baublöcke mit dem höchsten Sanierungspotenzial im beplanten Gebiet identifiziert.
3. **Schritt:** Auf Grundlage der identifizierten Baublöcke wurden geeignete zusammenhängende Gebiete mit einem möglichst hohen Anteil Baublöcke bestimmt, die sich unter den TOP 20 % Baublöcken mit Blick auf ein hohes Sanierungspotenzial befinden.

Von mehreren infrage kommenden Gebieten wurde in Absprache mit der Stadt das nachfolgend skizzierte Gebiet in Platjenwerbe südlich von Ihlpohl ausgewählt aufgrund der klaren räumlichen Begrenzung zwischen der Autobahn A27 und der Grenze zum Bundesland Bremen. Die Abbildung zeigt die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zur Zonierung und anonymisierten Ausweisung von Potenzialen im Plangebiet verwendeten Baublockstrukturen für das ausgewählte Fokusgebiet.

Im Fokusgebiet liegt insgesamt ein Wärmebedarf von 10,6 GWh vor, wobei der heutige Primärenergiebedarf 11,5 GWh beträgt. Es besteht bei einer angenommenen Sanierungsquote von 1,5 % das Potenzial den Wärmebedarf um 3,2 GWh zu senken.

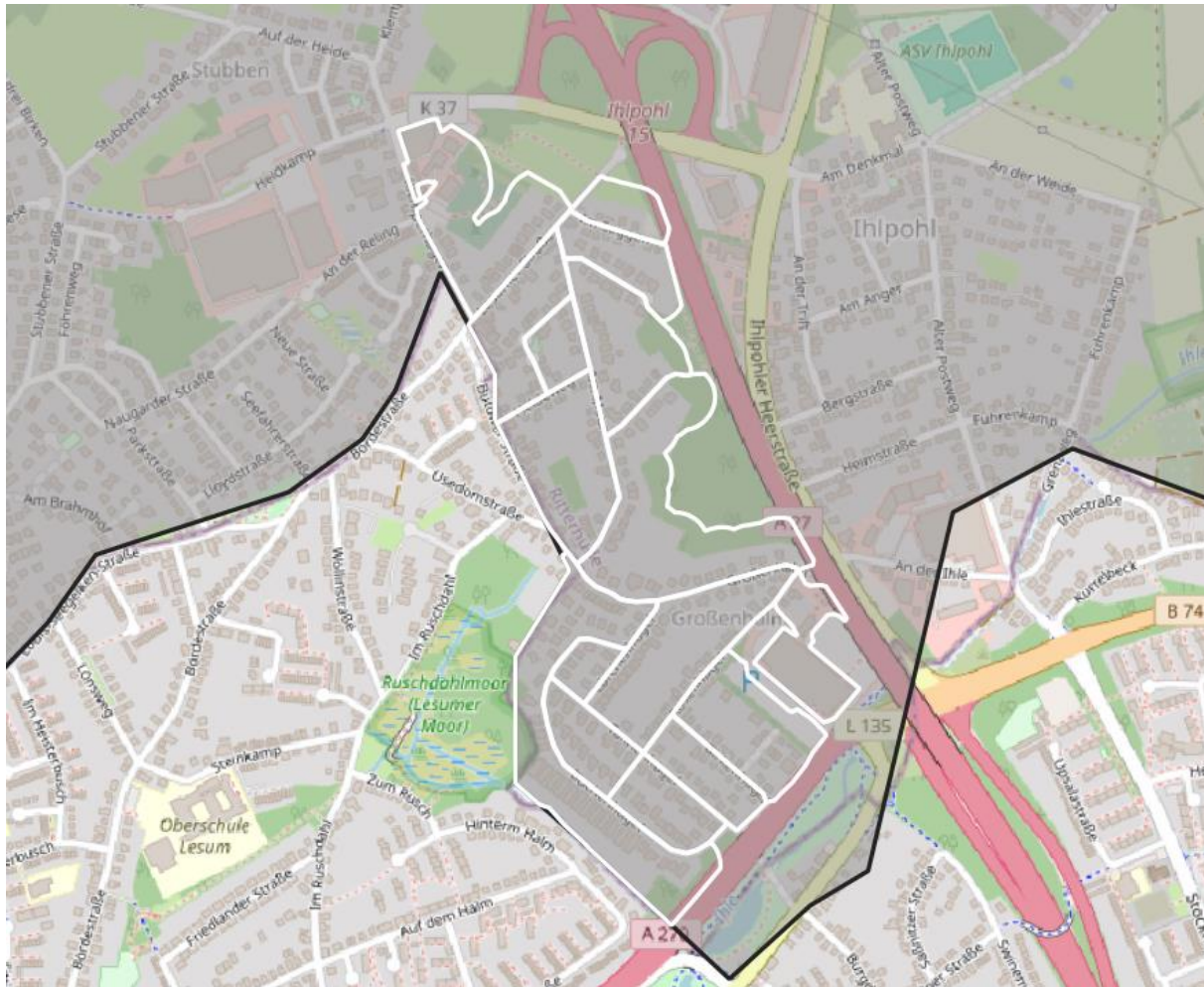


Abbildung 69: Fokussiertes Sanierungsgebiet

Im Gebiet befinden sich 5 gewerbliche Gebäude und 318 Wohngebäude, von denen 86 % Einfamilienhäuser (EFH), 10 % Mehrfamilienhäuser (MFH) und 4 % große MFH sind. Somit ist zunächst in den meisten Fällen eine gute räumliche Eignung für die Installation von Wärmepumpen gegeben.

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen kann stark verbessert werden durch das Vornehmen von Sanierungsmaßnahmen, die im Fokusgebiet durch die Ausweisung als Sanierungsgebiet für die dort wohnhaften Bürger durch steuerliche Begünstigung angereizt werden können.

Von Gebäudeeffizienzklasse D bis A+ wird häufig eine gute Eignung und hohe Wirtschaftlichkeit konstatiert [46]. Auch in Gebäuden der Effizienzklassen E und F können geeignet sein, wobei ein wirtschaftlicher Betrieb hier zunehmend auch von weiteren Faktoren wie dem lokalen Heizkreis (Heizkörper, Wärmeverteilung und Hydraulik) innerhalb des Gebäudes beeinflusst wird. In Gebäuden der Effizienzklassen G und H wäre eine Installation von Wärmepumpen ohne weitere Sanierungsmaßnahmen in der Regel nicht sinnvoll. Abbildung zeigt die Verteilung der Effizienzklassen im Fokusgebiet bezogen auf die Anzahl der dortigen Gebäude.

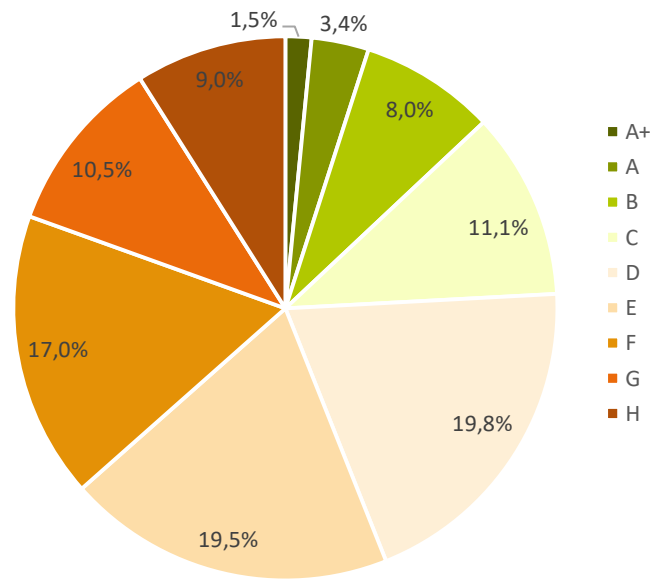


Abbildung 70: Verteilung der Effizienzklassen

Bei einer hypothetischen Annahme einer vollständig Wärmepumpen-basierten Versorgung wären an

- 19,6 % der Gebäude (bei Betrachtung der Effizienzklassen G und H)
- 36,5 % der Gebäude (bei Betrachtung der Effizienzklassen F, G und H)
- 56,0 % der Gebäude (bei Betrachtung der Effizienzklassen E, F, G und H)

Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Mit Blick auf das Gebäudealter sind ca. 42 % der Gebäude älter als 1960. Die Hälfte der Gebäude im Gebiet ist zwischen 1961 und 1980 errichtet worden (50 %). Lediglich 8 % der Gebäude sind nach 1980 erbaut worden, sodass der Neubauanteil eher gering ist. Die nachfolgende Abbildung zeigt die strukturelle Verteilung der Gebäudealter im Fokusgebiet.

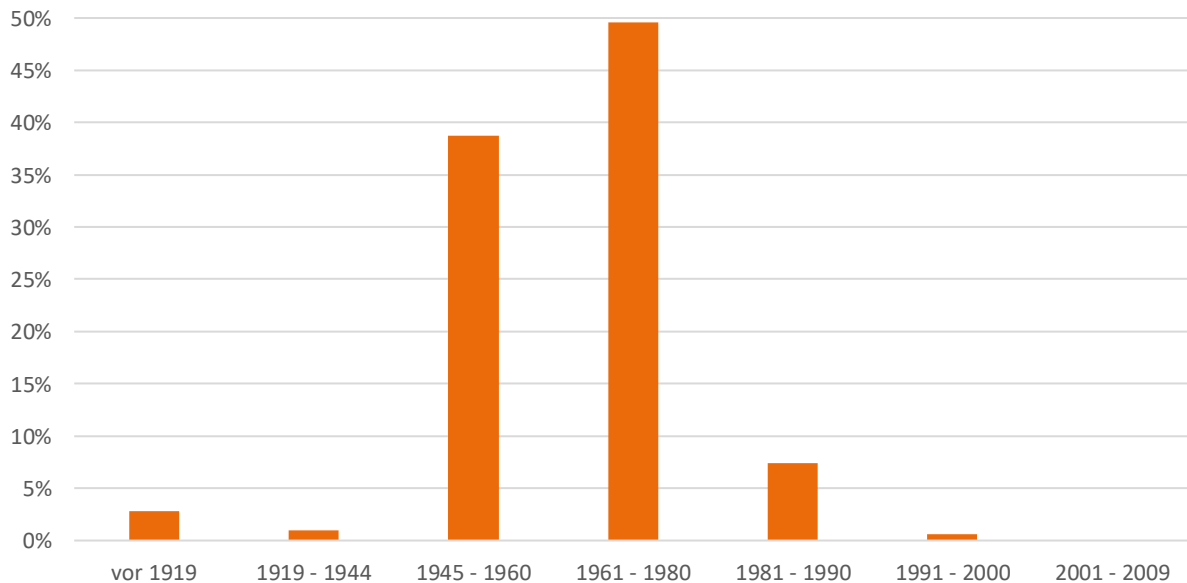


Abbildung 71: Verteilung der Baujahre der Gebäude im Fokusgebiet

Wie im Maßnahmenkatalog dargelegt, sind zur förmlichen Festlegung eines Sanierungsgebiets eine „vorbereitenden Untersuchung“ gem. § 141 BauGB durchzuführen. Ziel der vorbereitenden Untersuchungen ist es, fundierte Grundlagen für die Entscheidung über ein Sanierungsgebiet zu ermitteln. In der VU wird das Gebiet systematisch geprüft, um festzustellen, ob eine städtebauliche Sanierungsmaßnahme erforderlich und sinnvoll sind. Wichtige Aspekte und Prüfkriterien dabei sind:

- Städtebaulicher Zustand und bauliche Missstände
- Infrastruktur und städtebauliches Umfeld
- Soziale und wirtschaftliche Verhältnisse
- Sanierungsbedarf und -ziele
- Kriterien für die Sanierungsart

Die kommunale Wärmeplanung kann vor allem auf Basis der erarbeiteten Datengrundlage einen Beitrag zur Identifikation „städtebaulicher Missstände“ leisten. Hierbei sind gem. § 136 BauGB folgende Aspekte auf das Vorliegen städtebaulicher Missstände zu prüfen:

1. die Wohn- und Arbeitsverhältnisse oder die Sicherheit der in dem Gebiet wohnenden und arbeitenden Menschen in Bezug auf
 - a) die Belichtung, Besonnung und Belüftung der Wohnungen und Arbeitsstätten,
 - b) die bauliche Beschaffenheit von Gebäuden, Wohnungen und Arbeitsstätten,**
 - c) die Zugänglichkeit der Grundstücke,
 - d) die Auswirkungen einer vorhandenen Mischung von Wohn- und Arbeitsstätten,
 - e) die Nutzung von bebauten und unbebauten Flächen nach Art, Maß und Zustand,
 - f) die Einwirkungen, die von Grundstücken, Betrieben, Einrichtungen oder Verkehrsanlagen ausgehen, insbesondere durch Lärm, Verunreinigungen und Erschütterungen,
 - g) die vorhandene Erschließung,
 - h) die energetische Beschaffenheit, die Gesamtenergieeffizienz der vorhandenen Bebauung und der Versorgungseinrichtungen des Gebiets unter Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung;**
2. die Funktionsfähigkeit des Gebiets in Bezug auf
 - a) den fließenden und ruhenden Verkehr,
 - b) die wirtschaftliche Situation und Entwicklungsfähigkeit des Gebiets unter Berücksichtigung seiner Versorgungsfunktion im Verflechtungsbereich,
 - c) die infrastrukturelle Erschließung des Gebiets, seine Ausstattung mit und die Vernetzung von Grün- und Freiflächen unter Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung, seine Ausstattung mit Spiel- und Sportplätzen und mit Anlagen des Gemeinbedarfs, insbesondere unter Berücksichtigung der sozialen und kulturellen Aufgaben dieses Gebiets im Verflechtungsbereich.

Insbesondere mit Blick auf die Beurteilung der baulichen und energetischen Beschaffenheit der Gebäude wurde mit der kommunalen Wärmeplanung eine Datenbasis geschaffen, aus der belastbare Indikationen für das Vorliegen eines städtebaulichen Missstands abgeleitet werden können.

Der **Verfahrensablauf zur Ausweisung eines Sanierungsgebiets** gliedert sich in mehrere Schritte, die von der Vorbereitung bis zur förmlichen Festlegung reichen. Im Idealfall läuft das Verfahren folgendermaßen ab:

- **Initiierung und Voruntersuchung:**
 - Einleitungsbeschluss durch Stadtrat zur Durchführung Vorbereitender Untersuchungen (VU) gemäß § 141 BauGB (formeller Verfahrensstart)

- Mit öffentlicher Bekanntmachung gelten bereits erste rechtliche Wirkungen:
 - Die Auskunftspflicht nach § 138 BauGB tritt ein (Eigentümer müssen der Gemeinde Auskünfte über ihre Grundstücke geben)
 - Die Gemeinde kann Baugesuche oder Abbrüche im Untersuchungsgebiet vorläufig zurückstellen (entsprechend § 15 BauGB)
- **Durchführung der Vorbereitenden Untersuchungen** (oft unterstützt durch ein Planungsbüro oder einen Sanierungsträger)
- **Entscheidung und Satzungsbeschluss**
 - Der Rat beschließt die Satzung durch einfachen Mehrheitsbeschluss
 - In der Sanierungssatzung wird zugleich festgelegt, ob das umfassende oder vereinfachte Sanierungsverfahren Anwendung findet. Die Abgrenzung und Verfahrenswahl sollten auf den Erkenntnissen der VU basieren – z. B. wird ein vereinfachtes Verfahren gewählt, wenn vor allem Erhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen ohne große Wertsteigerungen geplant sind, wohingegen bei umfassenden Gebietsneugestaltungen das klassische Verfahren zu nutzen ist [filderstadt.de](http://filderstadt.de/filderstadt.de).
- **Kommunalaufsicht und Bekanntmachung:**
 - In Niedersachsen ist die beschlossene Sanierungssatzung der Kommunalaufsicht (z. B. Landkreis oder Bezirksregierung) anzuzeigen.
 - Die Aufsichtsbehörde prüft innerhalb der Dreimonatsfrist die Rechtmäßigkeit. Sofern keine Beanstandungen erfolgen, können Grundbucheinträge vorgenommen und die Eigentümer informiert werden.
- **Benachrichtigung und Grundbucheintrag:**
 - Unmittelbar nach Inkrafttreten veranlasst die Gemeinde die Eintragung des Sanierungsvermerks im Grundbuch für alle im Gebiet gelegenen Grundstücke gemäß § 143 BauGB
 - Eigentümer erhalten meist ein Anschreiben, das sie über die Rechte und Pflichten im Sanierungsgebiet informiert.

9 Stakeholder-Management

Das nachfolgende Kommunikationskonzept besteht im Wesentlichen aus dem Stakeholder-Management im Rahmen der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung sowie einem Ausblick in die Fortschreibung im Lauf der kommenden Jahre. Die relevanten Stakeholder werden identifiziert, hinsichtlich Einfluss und Interesse analysiert und kategorisiert und jeweils eine entsprechende Behandlung abgeleitet.

9.1 Stakeholder Identifikation

Im Rahmen der Stakeholder Identifikation wurden die relevanten Stakeholder für die kommunale Wärmeplanung in Osterholz-Scharmbeck aufgelistet und in Absprache mit den Kommunen entsprechend ergänzt. Die Stakeholder wurden dabei zwecks besserer Übersicht in Gruppen unterteilt.

Stadt Osterholz-Scharmbeck:

- Bürgermeister
- Klimaschutzmanagerin
- HVB-Runde
- Fachausschuss Bau & Umwelt
- Bürger:innen

Landkreis Osterholz:

- Klimaschutzmanagerin
- Untere Wasserbehörde
- Untere Naturschutzbehörde
- Wirtschaftsförderung

Nachbarkommunen:

- Schwanewede
- Osterholz-Scharmbeck
- Lilienthal
- Bremen

Land Niedersachsen:

- Niedersächsisches Forstamt Harsefeld
- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
- Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen

Vereine, Netzwerke, Verbände:

- Z.B. Bürgervereine
- Sonstige

Energieversorgungsunternehmen:

- Osterholzer Stadtwerke
- EWE Netz

Medien/Multiplikatoren:

- Tageszeitungen
- Sonstige Printmedien
- Radio
- TV
- Online-Medien
- Fachzeitschriften

Großverbraucher:

- Top 10 Verbraucher Wärmeenergie

Potentielle Abwärmequellen:

- Gewerbegebiet Ihlpohl
- Gewerbegebiet Stendorfer Straße / Auf dem Radberg
- Gewerbepark Ritterhude
- Weiteres Gewerbe im Gemeindegebiet

Handwerksbetriebe:

- Innung Schornsteinfeger
- Innung SHK
- Hochbau
- Innung Elektro

Sonstige:

- Banken
- Untere Wasserbehörde
- Untere Naturschutzbehörde

9.2 Stakeholder Analyse

In einem zweiten Schritt werden die identifizierten Stakeholder in einer Einfluss-Interessen-Matrix eingetragen. Bei der Einordnung sind die folgenden Fragen relevant:

- Wie hoch ist der Einfluss des Stakeholders auf die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung in Osterholz-Scharmbeck?
- Wie hoch ist das Interesse des Stakeholders an der kommunalen Wärmeplanung in Osterholz-Scharmbeck?

Entsprechend der jeweiligen Einschätzung werden die Stakeholder anhand der Achsen (Einfluss / Interesse) qualitativ (hoch / gering) in die Matrix eingetragen. Die Matrix wird in vier Felder unterteilt, siehe Abbildung 64:

- **A: Hohes Interesse, hoher Einfluss**
- **B: Hohes Interesse, geringer Einfluss**
- **C: Geringes Interesse, hoher Einfluss**
- **D: Geringes Interesse, geringer Einfluss**

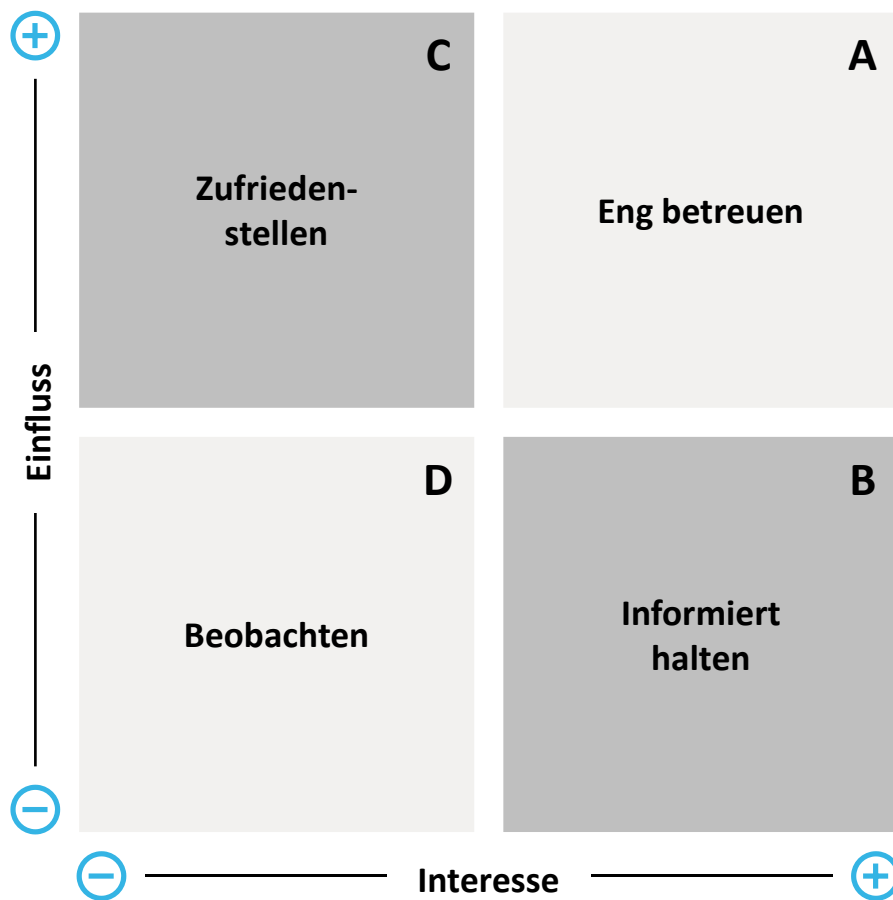


Abbildung 64: Prinzip Einfluss-Interessen-Matrix

Daraus resultieren die folgenden **Gruppierungen**:

A:

- Klimaschutzmanager:innen (Kommune & Landkreis)
- Osterholzer Stadtwerke (Energieversorgungsunternehmen)

B:

- EWE Netz (Energieversorgungsunternehmen)
- Bürgermeister
- HVB-Runde
- Wirtschaftsförderung (Landkreis)
- Fachausschuss Bau & Umwelt
- Schwanewede
- Lilienthal
- Osterholz-Scharmbeck
- Innung Schornsteinfeger:innen
- Innung SHK
- Innung Elektro

- Fachbetriebe Zimmerei

C:

- Schwanewede
- Bremen (insb. Stadtgrenze Ritterhude)
- Top 10 Verbraucher Wärmeenergie
- Gewerbegebiet Ihlpohl
- Gewerbegebiet Stendorfer Straße / Auf dem Radberg
- Gewerbepark Ritterhude
- Weiteres Gewerbe im Gemeindegebiet
- Innung Schornsteinfeger:innen (Datenerhebung Feuerstätten)
- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

D:

- Bürger
- Untere Wasserbehörde
- Untere Naturschutzbehörde
- Bürgervereine
- Sonstige Vereine, Netzwerke oder Verbände
- Niedersächsisches Forstamt Harsefeld
- Tageszeitungen
- Sonstige Printmedien
- Radio/TV
- Online-Medien
- Fachzeitschriften
- Hochbau
- Banken

9.3 Stakeholder Behandlung

Anhand der Einteilung in die Felder A-D wird die Kommunikationsstrategie für die jeweiligen Stakeholder festgelegt.

A:

Die Osterholzer Stadtwerke und das Sanierungsmanagement der Gemeinde Ritterhude und sowie das Klimaschutzmanagement des Landkreises Osterholz bilden das Kern-Projektteam.

Die Osterholzer Stadtwerke haben als Grundversorger für Strom und Gas in Osterholz-Scharmbeck eine überragende Bedeutung für die örtliche Wärmeversorgung und wurden von der Gemeinde Ritterhude beauftragt, die (erste) kommunale Wärmeplanung nach WPG und NKlimaG durchzuführen ([2], [5]).

B:

Die unter „B“ aufgezählten Stakeholder haben aus unterschiedlichen Gründen ein besonders hohes Interesse an der kommunalen Wärmeplanung in Ritterhude, haben durch ihren Input aber nur begrenzten

Einfluss auf das Projekt. Sie werden daher über gesonderte Veranstaltungen über den Projektfortschritt informiert.

Im Fall der Vertreter des Landkreises und der Nachbar-Kommunen im Landkreis geschieht dies über vier Meilenstein-veranstaltungen, die jeweils zum Abschluss einer Projektphase mit allen Kommunen des Landkreises durchgeführt werden.

Der Ausschuss für Bau, Planung, Umwelt und Verkehr wurde am 12.11.2024 zum Abschluss des zweiten Projektphase mit einem Zwischenbericht sowie zum Abschluss des Projektes mit dem Abschlussbericht (26.08.2025) über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung informiert.

Für die Innungen SHK, Elektro, der Schornsteinfeger:innen sowie der Fachbetriebe Zimmerei des Landkreises Osterholz wurde am 02.04.2025 eine gesonderte Informationsveranstaltung mit Schwerpunkt auf den Zwischenergebnissen aus Bestands- und Potenzialanalyse sowie Zielszenarien durchgeführt, um der hohen Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung für diese Berufsgruppen Rechnung zu tragen. Eine Aufnahme des Publikums und der Präsentation während der Veranstaltung zeigt, Ergebnisse einer interaktiven Umfrage unter den Teilnehmern zeigt Abbildung 73.



Abbildung 72: Präsentation und Teile des Publikums bei der Informationsveranstaltung Zwischenergebnisse kWp für Stakeholder-Gruppe B am 02.04.2025

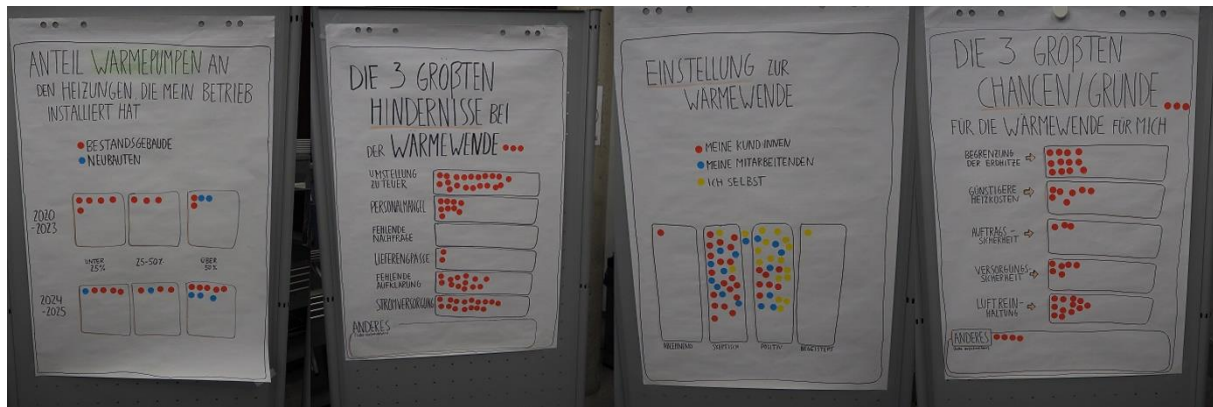


Abbildung 73: Ergebnisse einer Publikumsbefragung bei der Informationsveranstaltung Zwischenergebnisse kWp für Stakeholder-Gruppe B am 02.04.2025

C:

Die unter „C“ aufgeführten Stakeholder haben durch Daten (z.B. Verbräuche, Anlagenkennwerte, Abwärmepotenziale etc.) oder anderweitige Informationen einen relevanten Einfluss auf die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung, sind aber selbst nicht von deren Ergebnissen abhängig. Sie werden daher im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung kontaktiert und um Mitwirkung gebeten. Im Fall der Schornsteinfeger:innen geschieht dies bereits mit der Abfrage der Daten zu den Feuerstätten im Rahmen der Bestandsanalyse. Die Top 10 Wärmeverbraucher sowie die Gewerbebetriebe in den Gewerbegebieten Ihlpohl, Stendorfer Straße / Auf dem Radberg und im Gewerbepark Ritterhude wurden im Rahmen der Potenzialanalyse um Mitwirkung an einer Online-Umfrage zum Zweck der Einschätzung der Entwicklung der Verbräuche und des Abwärme-Potenzials gebeten. Mit dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie wurde im Rahmen der Erstellung der Potenzialanalyse ein Abstimmungstermin zu insbesondere der Ausweisung der geothermischen Potenziale geführt.

Zur Abschätzung der Potenziale und Wärmenetzeignung im Grenzgebiet zur Stadt Bremen wurden mit den Verantwortlichen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Bremen Abstimmungen durchgeführt.

D:

D-Akteure besitzen geringe Einflussmöglichkeiten und zeigen gleichzeitig ein vergleichsweise geringes Interesse an der kommunalen Wärmeplanung. Im Regelfall trifft dies auf den Großteil der Bürger:innen von Osterholz-Scharmbeck zu. Für diese Stakeholder ist im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung insbesondere Information über die Abschlussveranstaltung und anschließende Veröffentlichung der Ergebnisse (dieser Bericht sowie insbesondere ausgewählte Kartenansichten zu Eignungsgebieten und Potenzialen über das Geoportal des Landkreises). Das bedeutet nicht, dass D-Akteure zu vernachlässigen sind. Vielmehr sollte insbesondere auch im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung laufend geprüft werden, ob zusätzliche Kommunikationswege oder -mittel geboten sind.

9.4 Ausblick

Auch nach dem Abschluss der kommunalen Wärmeplanung ist es relevant, die definierten Stakeholder im Blick zu behalten. Bis zur turnusmäßigen Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung nach 5 Jahren soll dies unter anderem über die in Kapitel 7.1 definierten Maßnahmen, insbesondere die Maßnahmen G1 bis G3 sowie O2, gelingen.

1 0 Fazit und Ausblick

Fazit

Die kommunale Wärmeplanung stellt einen wesentlichen Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigen, CO₂-neutralen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung der Stadt Ritterhude dar. Durch die detaillierte Bestandsanalyse, die Potenzialanalyse und das Zielszenario konnte eine fundierte Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung der Wärmewende geschaffen werden. Die zentralen Ergebnisse verdeutlichen, dass Ritterhude vor einer bedeutenden Herausforderung steht, um die Wärmeversorgung vollständig auf erneuerbare Energien und innovative Technologien umzustellen und gleichzeitig die Energieeffizienz zu maximieren.

Die Bestandsanalyse hat einen klaren Überblick über die derzeitige Gebäudestruktur und den Wärmebedarf in Ritterhude gegeben. Der hohe Anteil an Gas- und Ölheizungen (74,0 % bzw. 16,4 %) sowie der geringe Anteil erneuerbarer Wärmequellen (9,1 %) verdeutlichen den Handlungsbedarf. Insbesondere der geringe Anteil an Wärmepumpen und Fernwärmeanschlüssen in der Gemeinde bietet noch erhebliches Potenzial zur Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien. Der hohe Anteil an Wohngebäuden, insbesondere Einfamilien- und Reihenhäusern, bedeutet, dass die Haushalte eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung des Wärmesektors spielen müssen. Um dies zu erreichen, bedarf es einer umfassenden informativen sowie auch finanziellen Unterstützung (insbesondere durch Fördermaßnahmen), damit die Bürgerinnen und Bürger Ritterhudes die Wärmewende erfolgreich umsetzen können.

Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass eine Reduktion des Wärmebedarfs um 22,6 % insbesondere durch eine Steigerung der Sanierungsrate erreicht werden kann. Wärmeerzeugungspotenziale auf Basis erneuerbarer Energien werden insbesondere auf Gebäudeebene gesehen. Es wurde u.a. das Erzeugungspotenzial verschiedener Wärmepumpentechnologien analysiert und gezeigt, dass Wärmepumpen i.d.R. für jedes Gebäude eine anwendbare Option darstellen. Auf zentraler Ebene, also für die Einspeisung in Wärmenetze, wird das Potenzial hauptsächlich in Biomasse, Geothermie und Freiflächen-Solarthermie gesehen. In Bezug auf Wärmenetze wurde dargelegt, dass ein Potenzial zum Ausbau des bestehenden Wärmenetzes in am Barkhof besteht. Neben diesem in Teilen als Prüfgebiet ausgewiesenen Areal wurden zwei weitere kleine Prüfgebiete identifiziert deren Eignung für Wärmenetze tiefergehend analysiert wird.

Das Zielszenario skizziert bis zum Jahr 2040 eine weitestgehende Umstellung der Wärmeversorgung auf dezentrale Systeme wie Wärmepumpen, welche die zentrale Rolle spielen werden. Wasserstoff wird in der Wärmeversorgung Ritterhudes keine Rolle einnehmen, da die begrenzte Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff und die voraussichtlich hohen Kosten seinen Einsatz unwirtschaftlich machen. Zudem fehlen industrielle Abnehmer, die eine wirtschaftliche Nutzung unterstützen könnten. In allen Gebieten bis auf die Prüfgebiete ist die dezentrale Wärmeversorgung unter Gesichtspunkten wie den Wärmegestehungskosten, den Realisierungsrisiken und den kumulierten Treibhausgasemissionen die geeignetste Versorgungsart.

Ausblick

Der nächste Schritt ist nun konkrete Umsetzung des Maßnahmenkatalogs, um die Transformation des bestehenden Wärmesystems hin zur Klimaneutralität zu flankieren und zu unterstützen. Die dort skizzierten Maßnahmen sind zunächst durch die Kommunalverwaltung mit den beteiligten Akteuren im Sinne einer umsetzungsorientierten, gesellschaftlich anschlussfähigen und politisch vermittelbaren Strategie weiter zu detaillieren.

Konkrete lokale Anknüpfungspunkte sind die identifizierten Fokusgebiete bei Moormannskamp als Prüfgebiet für Wärmenetze und das anvisierte Sanierungsgebiet in Platzjenwerbe südlich von Ihlpohl. Das Wärmenetz-Prüfgebiet wird Gegenstand einer Machbarkeitsstudie sein und in Großenhalm wird eine vorbereitende Untersuchung zur Ausweisung geeigneter Quartiere als Platzjenwerbe angestrebt. Auch der Ausbau des Bestandwärmenetzes in Ritterhude am Rathaus wird ein Anknüpfungspunkt sein, wobei über den Umfang neu anzuschließender Gebäude im Detail eine Studie in Form Transformationsplans Aufschluss geben wird.

Ein weiterer Schritt betrifft die Ausgestaltung von Aufklärungs- und Anregungsmaßnahmen für Bürgern und Unternehmen mit Blick auf Sanierungsoptionen und klimaneutrale Wärmeversorgung, was auch von einer abgestimmten Neugestaltung der Online-Auftritte von Gemeinden des Landkreises und dem Landkreis selbst begleitet wird. Die Aufklärungs- und Anregungsmaßnahmen könnten bspw. durch gezielte Informationskampagnen, Beratungsangebote und Fördermittelaufklärung gestaltet werden.

Ein entscheidender Aspekt bei der Umsetzung wird die Zusammenarbeit mit regionalen Energieversorgern und Investoren sein, um sicherzustellen, dass die erforderlichen finanziellen Mittel und technischen Ressourcen zur Verfügung stehen.

Zudem müssen die Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen geklärt werden, sei es auf kommunaler Ebene, in Zusammenarbeit mit regionalen Energieversorgern oder durch die Beteiligung von privaten Akteuren. Die Finanzierung der Maßnahmen wird ein weiterer wichtiger Aspekt sein. Neben öffentlichen Fördermitteln werden auch private Investitionen und Kooperationsmöglichkeiten mit der Industrie geprüft werden müssen, um die nötigen Mittel für die Umsetzung bereitzustellen.

Die Umsetzungsstrategie wird kontinuierlich überprüft und angepasst, um die Erreichbarkeit der Ziele bis 2040 im Blick zu behalten und zu unterstützen. Zu diesem Zweck werden regelmäßige Evaluierungen und Anpassungen der Maßnahmen durchgeführt, insbesondere im Hinblick auf technologische Entwicklungen und sich ändernde Rahmenbedingungen.

Abschließend lässt sich sagen, dass die kommunale Wärmeplanung für Ritterhude einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung der Klimaziele und zur Förderung einer nachhaltigen, sicheren und bezahlbaren Wärmeversorgung leisten wird. Die Umsetzung erfordert jedoch ein hohes Maß an Zusammenarbeit, Flexibilität und Weitsicht, um die angestrebten Ziele erfolgreich zu erreichen.

Literaturverzeichnis

- [1] „Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland,“ AGEB AG Energiebilanzen e.V., 2024.
- [2] B. d. Justiz, „www.gesetze-im-internet.de,“ 20 Dezember 2023. [Online]. Available: <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/WPG.pdf>. [Zugriff am 7 Januar 2025].
- [3] Bundestag, „www.gesetze-im-internet.de,“ 1 1 2024. [Online]. Available: www.gesetze-im-internet.de/geg/. [Zugriff am 31 1 2025].
- [4] „recht.nrw.de,“ 20 12 2024. [Online]. Available: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&gld_nr=7&ugl_nr=75&bes_id=54235&aufgehoben=N&menu=&sg=1. [Zugriff am 31 1 2025].
- [5] L. u. V. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, „Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP),“ Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover, 2022.
- [6] „kww-halle.de,“ August 2024. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung#c636>. [Zugriff am 1 November 2024].
- [7] „opengeodata.nrw,“ [Online]. Available: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/klima/kwp/. [Zugriff am 1 September 2024].
- [8] „OpenStreetMap,“ [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org/>. [Zugriff am 1 September 2024].
- [9] Statistisches Bundesamt, „Zensus 2022,“ Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, 2022.
- [10] „<https://de.wikipedia.org/>,“ Januar 2025. [Online]. Available: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Baudenkm%C3%A4ler_in_Schwalmtal_\(Niederrhein\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Baudenkm%C3%A4ler_in_Schwalmtal_(Niederrhein)). [Zugriff am 1 November 2024].
- [11] E. E. E. B. GmbH, B. C. GmbH und G. GmbH, „Kommunaler Wärmeplan Aachen,“ Stadt Aachen, Aachen, 2025.
- [12] H. Peham, „Das Verhältnis der Nutzungsfläche zu Bruttogrundfläche und die Ableitung von durchschnittlichen Bandbreiten bei Büro-, Verwaltungs- und bei Wohngebäuden.,“ <https://repositum.tuwien.at/bitstream/20.500.12708/15291/2/Vujicic%20Dragan%20-%202020%20-%20Das%20Verhaeltnis%20der%20Nutzungsflaeche%20zu...pdf>, Wien, 2020.
- [13] „www.iwu.de,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/energiebilanzen/gradtagzahltool/>. [Zugriff am 1 November 2024].
- [14] T. G. K. P. T. S. D. Walberg, „Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes,“ Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel, 2022.

- [15] „TABULA,“ [Online]. Available: <https://webtool.building-typology.eu/>. [Zugriff am 1 September 2024].
- [16] *Data-Driven Modeling of the Ramp-Up of Electric Heating Systems*, Rotterdam, Niederlande: ACM SIGENERGY Energy Informatics, 2025.
- [17] „Der Nutzenergiebedarf für die Trinkwassererwärmung und der Energieaufwand für die,“ *IKZ Haustechnik*, p. S. 22 ff., 1 3 2000.
- [18] BBSR, „Vergleichswerte für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden,“ 2021.
- [19] *Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung – WärmeschutzV)*, Bundesregierung, 1977.
- [20] *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden*, Stuttgart: KEA Klimaschutz-und Energieagentur Baden-Württemberg, 2021.
- [21] F. W. e.V., „Studie „Nah- und Fernwärme in Deutschland“,“ 2011. [Online]. Available: <https://www.freie-waerme.de/fileadmin/Freie-Waerme-DE/Downloads/Studie-Untersuchung-Nah-und-Fernwaerme.pdf>.
- [22] V. K. u. U. Berlin Senatsverwaltung für Mobilität, „Förderprogramme,“ 2025. [Online]. Available: https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/umwelt/foerderprogramme/bene/foerderperiode-2021-2027/foerderschwerpunkte/energieeffizienz/bene2_emissionsfaktoren.pdf?ts=1705017671. [Zugriff am 19 05 2025].
- [23] P. M. Röhrig, J. Zocher, O. Banovic, J. Bigalke und A. Ulbig, „Data-Driven Modeling of Building-Specific Municipal Heat Planning,“ *TechRxiv*, <https://www.techrxiv.org/users/920166/articles/1292480-data-driven-modeling-of-building-specific-municipal-heat-planning>, 2025.
- [24] „www.energieatlas.nrw.de,“ 1 November 2024. [Online]. Available: https://www.energieatlas.nrw.de/site/z3_Wasserschutzgebiete. [Zugriff am 8 Januar 2025].
- [25] „<https://www.geothermie.nrw.de/>,“ 1 November 2024. [Online]. Available: <https://www.geothermie.nrw.de/>. [Zugriff am 1 November 2024].
- [26] „gdk.gdi-de.org,“ 1 November 2024. [Online]. Available: <https://gdk.gdi-de.org/geonetwork/srv/api/records/bec888f9-ba0c-42dc-846e-177b8265dafa>. [Zugriff am 1 November 2024].
- [27] „Bundesbaublatt,“ [Online]. Available: <https://www.bundesbaublatt.de/news/sanierungsquote-2023-unter-1-tendenz-absteigend-4017943.html>. [Zugriff am 1 September 2024].
- [28] G. D. M. D. J. R. T. N. C. & S. R. L. Caesar, „Current Atlantic Meridional Overturning Circulation weakest in last millennium,“ *Nature Geoscience*, pp. 118-120, 25 2 2021.
- [29] „www.mdr.de,“ 13 Februar 2024. [Online]. Available: <https://www.mdr.de/wissen/klima/golfstrom-wie-wahrscheinlich-ist-ein-kollaps-golfstrom-schwaecher-europa-studie-kippunkt-100.html>. [Zugriff am 7 Januar 2025].
- [30] „www.bfn.de,“ Bundesamt für Naturschutz, 31 1 2025. [Online]. Available: <https://www.bfn.de/natura-2000-gebiete-0>. [Zugriff am 31 1 2025].

- [31] „www.bfn.de,“ Bundesamt für Naturschutz, 31 1 2025. [Online]. Available: <https://www.bfn.de/naturschutzgebiete>. [Zugriff am 31 1 2025].
- [32] „www.bfn.de,“ Bundesamt für Naturschutz, 31 1 2025. [Online]. Available: www.bfn.de/landschaftsschutzgebiete. [Zugriff am 31 1 2025].
- [33] „www.bmu.de,“ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 31 1 2025. [Online]. Available: <https://www.bmu.de/themen/wasser-und-binnengewasser/trinkwasser/trinkwasser-trinkwasserschutzgebiete>. [Zugriff am 31 1 2025].
- [34] „www.klimaschutz-niedersachsen.de,“ Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, 03 07 2023. [Online]. Available: https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/_downloads/SonstigeDokumente/2023-07-03_Grafik_Waermepumpen_Abstand.pdf?m=1688449146. [Zugriff am 12 6 2025].
- [35] „www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/,“ Bundesregierung, 31 1 2025. [Online]. Available: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm. [Zugriff am 31 1 2025].
- [36] „eur-lex.europa.eu,“ Europäische Union, 18 10 2023. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2413&qid=1699364355105>. [Zugriff am 31 1 2025].
- [37] W. F. H. J. T. N. Mathias Bauer, Handbuch Oberflächennahe Geothermie, Berlin: Springer Spektrum, 2018.
- [38] R. Bracke und E. Huenges, „Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland,“ Fraunhofer IEG und Helmholtz-Zentrum GFZ, 2022.
- [39] L. O. P.-. u. Naturschutzamt, *Regionales Raumordnungsprogramm - Teilprogramm Windenergie (Entwurf)*, Osterholz-Scharmbeck, 2024.
- [40] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), „Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie,“ Berlin, 2023.
- [41] Umweltinstitut, „umweltinstitut.org,“ 1 Februar 2024. [Online]. Available: https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/02/Infoblatt_Kostenfalle_Wasserstoff.pdf. [Zugriff am 15 Januar 2025].
- [42] P. D. T. Nussbaume, S. Thalmann, A. Jenni und J. Ködel, „Planungshandbuch Fernwärme,“ Bundesamt für Energie (Schweiz), 2021.
- [43] „www.bundesnetzagentur.de,“ bundesnetzagentur, 1 1 2024. [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/1_GZ/BK8-GZ/2022/2022_4-Steller/BK8-22-0010/BK8-22-0010-A_Festlegung_Download.pdf?__blob=publicationFile&v=5. [Zugriff am 3 2 2025].
- [44] T. L. E. R. A. S. D. Y. J. M. GRÜNZWEIG, „Carbon sequestration in arid-land forest,“ *Global Change Biology*, 6 5 2003.
- [45] E. u. K. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, „Niedersächsische Bauordnung (NBauO) in aktueller Fassung,“ 01 07 2024. [Online]. Available:

https://www.google.com/search?q=%C2%A7+5+NBauO&rlz=1C1GCEB_enDE1073DE1073&sourceid=chrome&ie=UTF-8. [Zugriff am 26 06 2025].

- [46] C. Tobias, „www.aroundhome.de,“ 13 01 2025. [Online]. Available: <https://www.aroundhome.de/heizung/waermepumpe/lohnt-sich-eine-waermepumpe/>. [Zugriff am 24 06 2025].
- [47] Ö.-I. W.-I. Prognos, „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann,“ 2021.
- [48] D. E.-A. G. (Hrsg.), „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität,“ 2021.
- [49] L. I. u. T. Nordrhein-Westfalen, „www.landesdatenbank.nrw.de/,“ 31 1 2025. [Online]. Available: <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw//online?operation=table&code=12411-Z-01i&bypass=true&levelindex=1&levelid=1738225556780#abreadcrumb>. [Zugriff am 31 1 2025].
- [50] Monopolkommission, „Wettbewerb 2024 - XXV. Hauptgutachten,“ 2024.
- [51] S. Mischinger, P. Hader, D. T. Mennel, A. R. Müller, H. Seidl und Y. S. d. Santos, „dena-Netzstudie III,“ dena, Berlin, 2022.
- [52] D. D. V. d. G.-. u. Wasserfaches, *Wasserstoff-Beimischung - Sicherheit in Ihrem Zuhause*, Bonn, 2021.
- [53] B. (. f. W. u. Ausfuhrkontrolle), „Plattform für Abwärme,“ 18 06 2025. [Online]. Available: https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html. [Zugriff am 11 07 2025].
- [54] S.-. u. R. (. Bundesinstitut für Bau-, „Auslegung zu § 25 Absatz 10 GEG 2020 i. V. m. DIN V 18599: 2018-09 Gleichung 31,(Ermittlung der Gebäudenutzfläche AN),“ [Online]. Available: <https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/ErgaenzendeRegelungen/Auslegungen/Paragraph25Abs10GEG-DINV18599-2018-09Gleichung31.html>. [Zugriff am 29 07 2025].
- [55] K.-. u. E. Badenwürttemberg, „Hinweise zu Datengrundlagen in Kommunen für die Kommunale Wärmeplanung,“ Klimaschutz- und Energieagentur Badenwürttemberg, Karlsruhe, 2023.
- [56] B. f. W. u. Ausfuhrkontrolle, „<https://www.bafa.de/>,“ 01 08 2024. [Online]. Available: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_co2_faktoren_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=4. [Zugriff am 30 07 2025].

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel LoD2-Daten – links: Google 3D-Modell („Realität“); rechts: LoD2-Daten Quelle: Kommunale Wärmeplanung Aachen [11].....	16
Abbildung 2: Einteilung der Gebäude in Kategorien für Sanierungsstand (eigene Darstellung).....	19
Abbildung 3: Exemplarische Zuteilung von Sanierungszuständen (eigene Darstellung)	19
Abbildung 4: Gebäudehüllenmodell [16]	20
Abbildung 5: Einwohner je Hektar	22
Abbildung 6: Anzahl der Gebäudetypen.....	23
Abbildung 7: Anteilige Nutzfläche nach Sektoren und Wohngebäudetyp	24
Abbildung 8: Primärer Sektor / Wohngebäudetyp nach Anteil an der Nutzfläche je Baublock	25
Abbildung 9: Verteilung der Baualtersklassen.....	26
Abbildung 10: Häufigste Baualtersklasse je Baublock.....	27
Abbildung 11: Wärmebedarf, der durch die entsprechende Heiztechnologie bereitgestellt wird	28
Abbildung 12: Anteil der primären Heizungssysteme.....	28
Abbildung 13: Heiztechnologie mit dem höchsten Anteil an der Wärmeerzeugung im jeweiligen Baublock	29
Abbildung 14: Anteil der Gebäudetypen am Wärmebedarf.....	30
Abbildung 15: Wärmebedarf nach Nutzeneigarten.....	31
Abbildung 16: Wärmebedarfsdichte im Status-Quo	32
Abbildung 17: Wärmeliniedichte im Status-Quo	33
Abbildung 18: Baublöcke mit Verbraucher > 3GWh/a	34
Abbildung 19: Baublöcke mit einem Anschluss ans Gasnetz.....	35
Abbildung 20: Baublöcke mit einem Anschluss ans Wärmenetz.....	36
Abbildung 21: Gesamtendenergiebedarf der Gemeinde Ritterhude nach Energieträgern	37
Abbildung 22: Anteil erneuerbarer Energie am Endenergiebedarf	38
Abbildung 23: Energieträger in der Fernwärme	38
Abbildung 24: Gesamtemissionen des Wärmesektors Ritterhudes nach Energieträgern.	39
Abbildung 25: Endenergiebedarf und Emissionen der Sektoren	40
Abbildung 26: Gradtagzahlen in Ritterhude seit 1990 und lineare Fortschreibung bis zum Zieljahr	45
Abbildung 27: Schutzgebiete in Ritterhude.....	48
Abbildung 28: Aufschlüsselung der Einflussfaktoren im Szenario "mittlere Einsparungen“	49
Abbildung 29: Entwicklung des Wärmebedarfs im Szenario "mittlere Einsparungen".....	49
Abbildung 30: Einsparungen beim Wärmebedarf je Baublock bis 2040	50
Abbildung 31: Szenarienvergleich der Wärmebedarfsreduktion bis 2040.....	51
Abbildung 32: Quantifizierung des Potenzials aus Luft-Wasser-Wärmepumpen.....	52
Abbildung 33: Potenzial Luft-Wasser-Wärmepumpen.....	53
Abbildung 34: Quantifizierung des Potenzials Oberflächennaher Geothermie	54
Abbildung 35: Potenzial oberflächennahe Geothermie (Erdsonden-Wärmepumpe).....	55
Abbildung 36: Quantifizierung des Potenzials von Dachflächen-Solarthermie	56
Abbildung 37: Quantifizierung des Potenzials von Dachflächen-Photovoltaik.....	57
Abbildung 38: Quantifizierung des Potenzials von Biomasse (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)	58
Abbildung 39: Potenzialanalyse Biomasse.....	59
Abbildung 40: Quantifizierung des Potenzials von oberflächennaher Geothermie (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)	60
Abbildung 41: Potenzialanalyse Erdwärmesonden.....	61

Abbildung 42: Potenzialanalyse Gewässer	63
Abbildung 43: Quantifizierung des Potenzials von Freiflächen-Solarthermie (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)	64
Abbildung 44: Potenzialanalyse Freiflächen-Solarthermie.....	65
Abbildung 45: Quantifizierung des Potenzials von Freiflächen-Photovoltaik (Schraffierter Bereich sind Vorbehaltsflächen)	66
Abbildung 46: Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik	67
Abbildung 47: Vergleich der aktuellen und geplanten Windenergiebereiche [39]	68
Abbildung 48: Quantifizierung des Potenzials von Windenergie.....	68
Abbildung 49: Wasserstoffkernnetz 2032	69
Abbildung 50: Übersicht der Ergebnisse der Potenzialanalyse.....	70
Abbildung 51: Überblick Ziel- und Referenzszenario	73
Abbildung 52: Schematische Darstellung des Vorgehens zur Ermittlung von Wärmenetzausbaupfaden ..	75
Abbildung 53: Einsparungen beim Wärmebedarf je Baublock bis 2040	77
Abbildung 54: Eignung dezentraler Versorgung in 2040 (WPG §19)	79
Abbildung 55: Eignung von Wärmenetzen in 2040 (WPG §19)	80
Abbildung 56: Eignung von Wasserstoff in 2040 (WPG §19).....	81
Abbildung 57: Entwicklung der Heiztechnologien im Zielszenario	82
Abbildung 58: Entwicklung der Endenergiebilanz im Zielszenario.....	83
Abbildung 59: Entwicklung der Emissionen im Zielszenario.....	83
Abbildung 60: Entwicklung der Heiztechnologien im Referenzszenario	84
Abbildung 61: Entwicklung der Endenergiebilanz im Referenzszenario	85
Abbildung 62: Entwicklung der Emissionen im Referenzszenario	86
Abbildung 63: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (WPG §18)	87
Abbildung 64: Überblick identifizierter Maßnahmen	88
Abbildung 65: Steuerungsansatz für die Maßnahmen O1-O3.....	107
Abbildung 66: Gesamtbewertung der Maßnahmen (Emissionseinsparpotenzial, Kosten, Priorität)	115
Abbildung	67:
.....Übe	
rsichtskarte mit Lage des Planungsgebietes (rotes Polygon) in Ritterhude (Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), 2025)	118
Abbildung 68: Baublöcke im Fokusgebiet 1: Wärmenetz-Prüfgebiet „Moormannskamp“.....	119
Abbildung 69: Fokussiertes Sanierungsgebiet	127
Abbildung 70: Verteilung der Effizienzklassen.....	128
Abbildung 71: Verteilung der Baujahre der Gebäude im Fokusgebiet.....	128
Abbildung	72:
.....Präs	
entation und Teile des Publikums bei der Informationsveranstaltung Zwischenergebnisse kWp für Stakeholder-Gruppe B am 02.04.2025	135
Abbildung	73:
.....Erge	
bnisse einer Publikumsbefragung bei der Informationsveranstaltung Zwischenergebnisse kWp für Stakeholder-Gruppe B am 02.04.2025	136

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Öffentliche Datenquellen für die Analyse der Gemeindestruktur und des Wärmebedarfs.....	14
Tabelle 2: Nicht-öffentliche Datenquellen für die Analyse der Gemeindestruktur und des Wärmebedarfs	15
Tabelle 3: Wärmeerzeugungsanlagen für das Wärmenetz	36
Tabelle 4: Emissionsfaktoren betrachteter Energieträger (Daten von [6], wenn nicht anders angegeben)	39
Tabelle 5: Datengrundlage dezentrale Potenziale	42
Tabelle 6: Datengrundlage zentrale Potenziale	43
Tabelle 7: Szenarienübersicht für das Energieeinsparpotenzial	45
Tabelle 8: Bandbreite Kostenschätzung Maßnahmen	88
Tabelle 9: Struktur der Maßnahmenstreckbriefe	89
Tabelle 10: Projektbeteiligte Machbarkeitsstudie Amselstraße / Drosselstraße	117
Tabelle 11: Eckdaten Gebäude Fokusgebiet Wärmenetz "Amselstraße/Drosselstraße"	120
Tabelle 12: Zeitplan Machbarkeitsstudie "Amselstraße/Drosselstraße"	122
Tabelle 21: jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren	148
Tabelle 22: jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Energieträgern	149
Tabelle 23: jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes- Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent.....	150
Tabelle 24: jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes- Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent.....	151
Tabelle 25: jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr	152
Tabelle 26: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent	153
Tabelle 27: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent	153
Tabelle 28: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent	154
Tabelle 29: jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent	154
Tabelle 30: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent	154

Anhang

Anhang A: Ergänzende Darstellungen zum Zielszenario nach Anlage 2 WPG

An der dieser Stelle sind ergänzende, nach Anlage 2 WPG geforderte, Darstellungen zum Zielszenario aufgeführt.

Der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern:

Tabelle 13: jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren

	Status-Quo	2030	2035	2040
Haushalte	117,7	82,8	55,7	32,5
Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Industrie	60,1	52,4	45,9	36,8
Summe	177,9	135,3	101,6	69,3

Tabelle 14: jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Energieträgern

[GWh/a]	Status-Quo	2030	2035	2040
Gas	110,3	61,3	26,1	0
Wasserstoff	0	0	0	0
Öl	50,3	20,8	7	0
Fernwärme	1,2	3,2	7,6	7,6
Biomasse	11,7	37,5	40,5	36,2
Strom	3	11,8	20,2	25,5
Flüssiggas	1,4	0,7	0,2	0
Kohle	0	0	0	0
Luft	4,4	18,3	34,1	48,8
Geothermie	0,7	9,2	14,3	19,6
Summe	183	162,8	149,9	137,7
Summe (ohne Luft/Geothermie)	177,9	135,3	101,6	69,3

Die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent:

Tabelle 15: jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent

[CO₂e t/a]	Status-Quo	2030	2035	2040
Gas	6.461,5	14.717	6.268,9	0
Wasserstoff	-	-	-	-
Öl	15.498,7	6.438,5	2.155,7	0
Fernwärme	139,8	97,8	121,9	76,1
Biomasse	233,7	750	811	724
Strom	1.481,6	1.296,9	907,2	637
Flüssiggas	397,8	199,2	55	0
Kohle	-	-	-	-
Summe	44.313	23.499,4	10.319,6	1.437,1

Die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent:

Tabelle 16: jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent

[CO₂e t/a]	Status-Quo	2030	2035	2040
Haushalte	28.439,2	16.040,9	7.186,1	748,4
Gewerbe/Han- del/Dienstleistung/In- dustrie	15.873,8	7.458,5	3133,5	688,7
Summe	44.313	23.499,4	10.319,6	1.437,1

Der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent:

Tabelle 17: jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr

[MWh/a]	Status-Quo	2030	2035	2040
Gas	486,2	2.523,9	3.808	1.522,3
Biogas	729,3	-	-	-
Öl	-	-	-	-
Wasserstoff	-	-	-	-
Biomasse	-	473,2	1.142,4	1.141,7
Strom	-	43,8	803,9	1.268,6
Luft	-	-	761,6	1.268,6
Abwasser	-	-	869,6	1.084,9
Geothermie	-	113,9	825,1	1.374,3
Solarthermie	-	-	-	761,2
Summe	1.215,4	3.154,9	7.615,9	7.611,6

Tabelle 18: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent

[%]	Status-Quo	2030	2035	2040
Gas	40	80	50	20
Biogas	60	0	0	0
Öl	0	0	0	0
Wasserstoff	0	0	0	0
Biomasse	0	15	15	15
Strom	0	1,4	10,6	16,7
Luft	0	0	10	16,7
Abwasser	0	0	3,6	3,6
Geothermie	0	3,6	10,8	18
Solarthermie	0	0	0	10

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent:

Tabelle 19: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent

[%]	Status-Quo	2030	2035	2040
Anteil Wärmenetze an Endenergie	0,68	2,33	7,5	10,98
Anteil Wärmenetze an Endenergie (mit Luft/Geothermie)	0,66	1,94	5,08	5,53

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent:

Tabelle 20: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent

 [#; %]	Status-Quo	2030	2035	2040
Anzahl Gebäude mit Fernwärme	4	17	36	44
Anteil Gebäude mit Fernwärme	0,07	0,32	0,67	0,82

Der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent:

Tabelle 21: jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent

	Status-Quo	2030	2035	2040
Endenergie Gas [MWh/a]	110.256,2	61.320,8	26.120,2	0
Endenergie Wasserstoff [MWh/a]	0	0	0	0
Anteil Gas [%]	100	100	100	0
Anteil Wasserstoff [%]	0	0	0	0

Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent:

Tabelle 22: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent

 [#; %]	Status-Quo	2030	2035	2040
Anzahl Gebäude mit Gasen	3.966	2.664	1.292	0
Anteil Gebäude mit Gasen	74	49,7	24,1	0