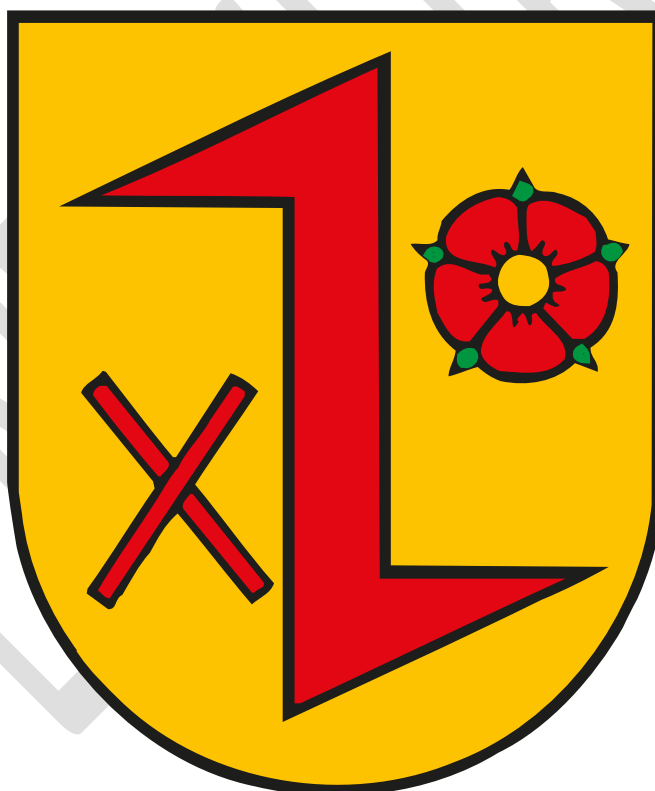


Kommunale Wärmeplanung

Abschlussbericht

für die
Stadt Dinklage



Förderprojekt

Die kommunale Wärmeplanung wurde im Rahmen des Förderprojektes kommunale Wärmeplanung für die Stadt Dinklage erstellt und aus Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Förderkennzeichen: 67K27975

Laufzeit: Juli 2025 – Juni 2026

Informationen zum Projektträger: www.klimaschutz.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Nationale Klimaschutzinitiative

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

Auftraggebender

Stadt Dinklage
Am Markt 1
49413 Dinklage

© EWE NETZ GmbH in Kooperation mit greenventory GmbH

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

EWE NETZ GmbH
Cloppener Straße 302
26133 Oldenburg

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

Wir vernetzen Ihre Zukunft | www.ewenetz.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	8
Abkürzungsverzeichnis.....	9
1. Einführung.....	11
1.1. Motivation.....	11
1.2. Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	12
1.3. Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung	13
1.4. „Digitaler Zwilling“ als zentrales Arbeitswerkzeug.....	14
1.5. Aufbau des Berichts	15
2. Grundlagen der KWP	16
2.1. Was ist ein Wärmeplan?	16
2.2. Gibt es verpflichtende Ergebnisse?	16
2.3. Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?	17
2.4. Eckpunktepapier - Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG)	18
2.5. Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	19
2.6. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?.....	19
2.7. Kann eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden?	20
2.8. Welchen Mehrwert bietet die Wärmeplanung?	20
2.9. Was bedeutet die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für Einwohnende?.....	21
2.10. Wie lange darf ich meine Heizung betreiben?	22
2.11. Welche erneuerbaren Beheizungsoptionen kommen infrage?	22
3. Bestandsanalyse.....	28
3.1. Das Projektgebiet	29
3.2. Datengrundlage und Methodik der Erhebung	31
3.3. Gebäudebestand	34
3.4. Wärmebedarf.....	42
3.5. Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	45
3.6. Eingesetzte Energieträger	49
3.7. Gas- und Stromnetzinfrastruktur	52
3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	54
3.9. Zusammenfassung und Fazit der Bestandsanalyse	58

4.	Potenzialanalyse	59
4.1.	Erfasste Potenziale	60
4.2.	Methode: Indikatorenmodell	61
4.3.	Thermische und elektrische Potenziale	64
4.3.1.	Potenziale zur Stromerzeugung	65
4.3.2.	Potenziale zur Wärmeerzeugung	71
4.4.	Einsatz von Wasserstoff	86
4.5.	Gebäudesanierung	89
4.6.	Zusammenfassung und Fazit der Potenzialanalyse	92
5.	Eignungsgebiete für Wärmenetze	93
6.	Beteiligung im Rahmen der KWP gemäß WPG in der Kommune	100
6.1.	Durchgeführte Beteiligungsformate im Rahmen der KWP in der Kommune	101
7.	Zielszenario	103
7.1.	Wirtschaftlichkeitsvergleich maßgeblicher Beheizungsoptionen	105
7.2.	Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	108
7.3.	Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	111
7.3.1.	Zwischenjahr 2030	116
7.4.	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	120
7.5.	Entwicklung der eingesetzten Energieträger	121
7.6.	Bestimmung der Treibhausgasemissionen	123
7.7.	Stellungnahme der Energienetzbetreiber im Zielszenario	124
7.8.	Zusammenfassung des Zielszenarios	125
8.	Maßnahmen und Wärmewendestrategie	126
8.1.	Übergreifende Wärmewendestrategie	128
8.1.1.	Empfehlungen für private Haushalte	143
8.2.	Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	143
8.2.1.	Monitoringziele	144
8.2.2.	Instrumente und Methoden	144
8.2.3.	Datenerfassung und -analyse	145
8.3.	Kommunikationsstrategie und Berichterstattung	145
8.4.	Verstetigungsstrategie	146
8.5.	Finanzierung	147
8.6.	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	147
8.7.	Fördermöglichkeiten	148
9.	Fazit	150

Anlage 152

Literaturverzeichnis..... 155

ENTWURF

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visualisierung der Betrachtungsobjekte im KWP-Prozess	13
Abbildung 2: Funktionsschema einer Wärmepumpe (Quelle: greenventory GmbH)	23
Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse.....	28
Abbildung 4: Projektgebiet der Stadt Dinklage	30
Abbildung 5: Gebäudeanzahl nach ökonomischem Sektor in der Stadt Dinklage	34
Abbildung 6: Räumliche Verteilung von ökonomischen Sektoren in der Stadt Dinklage	35
Abbildung 7: Gebäudeanzahl im privaten Wohnsektor nach Baualtersklasse in der Stadt Dinklage	36
Abbildung 8: Räumliche Verteilung von Baualtersklassen in der Stadt Dinklage	38
Abbildung 9: Gebäudeverteilung im privaten Wohnsektor nach GEG-Effizienzklasse (Verbrauchswerte) in der Stadt Dinklage.....	41
Abbildung 10: Wärmebedarf nach ökonomischem Sektor in der Stadt Dinklage.....	43
Abbildung 11: Räumliche Verteilung von spezifischen Wärmebedarfsdichten in der Stadt Dinklage.....	44
Abbildung 12: Zeitliche Entwicklung der Anzahl installierter Heizungsanlagen nach Energieträger in der Stadt Dinklage.....	46
Abbildung 13: Anzahl der bekannten Heizsysteme nach Anlagenalter in der Stadt Dinklage	47
Abbildung 14: Räumliche Verteilung von Heizungsanlagenaltersklassen in der Stadt Dinklage	48
Abbildung 15: Wärmebedarf nach Energieträger in der Stadt Dinklage.....	50
Abbildung 16: Räumliche Verteilung von Energieträgern in der Stadt Dinklage	51
Abbildung 17: Gas- und Stromnetzinfrastuktur in der Stadt Dinklage	53
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach ökonomischem Sektor in der Stadt Dinklage.....	54
Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in der Stadt Dinklage.....	55
Abbildung 20: Räumliche Verteilung von Treibhausgasemissionen in der Stadt Dinklage	57
Abbildung 21: Vorgehensweise bei der Ermittlung von Potenzialen	59
Abbildung 22: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse	60
Abbildung 23: Erneuerbare Strompotenziale in der Stadt Dinklage	65
Abbildung 24: Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in der Stadt Dinklage	67
Abbildung 25: Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen in der Stadt Dinklage	68
Abbildung 26: Potenziale von Biomassenutzung in der Stadt Dinklage	69
Abbildung 27: Potenziale von Windenergieanlagen in der Stadt Dinklage.....	70
Abbildung 28: Erneuerbare Wärmepotenziale in der Stadt Dinklage.....	71
Abbildung 29: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) in der Stadt Dinklage	73
Abbildung 30: Potenziale von Solarthermieanlagen auf Freiflächen in der Stadt Dinklage.....	75
Abbildung 31: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmekollektoren) in der Stadt Dinklage.....	76
Abbildung 32: Ansicht des nachgewiesenen hydrothermischen Potenzials für die geothermische Nutzung in der Stadt Dinklage (Quelle: GeotIS).....	78

Abbildung 33: Potenziale von Luftwärmepumpen in der Stadt Dinklage	81
Abbildung 34: Potenziale von Solarthermieranlagen auf Dachflächen in der Stadt Dinklage.....	82
Abbildung 35: Funktionsweise von Biogaseinspeisung.....	83
Abbildung 36: Übersicht Wasserstoffkernnetz in Deutschland	87
Abbildung 37: Lokale Versorgung des Wasserstoffs	88
Abbildung 38: Reduktionspotenzial der Gesamtwärme nach Baualtersklasse in der Stadt Dinklage	89
Abbildung 39: Vorgehensweise bei der Identifikation von Eignungsgebieten	93
Abbildung 40: Räumliche Verteilung von Wärmenetzeignungsgebiete in der Stadt Dinklage	96
Abbildung 41: Eignungsgebiet „Zentrum“	99
Abbildung 42: Komponenten des Zielszenarios für 2040	103
Abbildung 43: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion nach energetischer Sanierung in Ziel- und Zwischenjahren in der Stadt Dinklage.....	109
Abbildung 44: Wärmebedarf baublockbezogen im Zieljahr 2040.	110
Abbildung 45: Heizsysteme nach Wärmeerzeugungstechnologie im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage.....	111
Abbildung 46: Gebäude nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage.....	112
Abbildung 47: Wärmebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage.....	113
Abbildung 48: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage	114
Abbildung 49: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage	115
Abbildung 50: Versorgungsszenario im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage	116
Abbildung 51: Räumliche Verteilung des absoluten Wärmebedarfs im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage	117
Abbildung 52: Wärmebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage	118
Abbildung 53: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage	119
Abbildung 54: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage	120
Abbildung 55: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Stadt Dinklage	121
Abbildung 56: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Stadt Dinklage.....	123
Abbildung 57: Emissionsfaktoren in t CO ₂ /MWh (Heizwert) (Quelle: KWW-Halle, 2024)	125
Abbildung 58: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios	126

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Endenergiebedarfs für die Wärmebereitstellung	39
Tabelle 2: Wirkungsgrade für verschiedene Heiztechnologien (eigene Annahmen)	42
Tabelle 3: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (Quelle: Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)-Halle, 2024).....	56
Tabelle 4: Potenziale und Auswahl der berücksichtigten Kriterien	62
Tabelle 5: Übersicht über definierte Wärmenetzeignungsgebiete in der Stadt Dinklage	97
Tabelle 6: Pflichtbeteiligung sowie die mögliche freiwillige Beteiligung gemäß § 7 WPG.....	100
Tabelle 7: Spezifikation der Typgebäude Einfamilienhaus_F und Mehrfamilienhaus_E gemäß TABULA-Gebäudetypologie für dezentrale Wärmeversorgung mittels Luftwärmepumpe	106
Tabelle 8: Annahmen zu Wirtschaftlichkeitsparametern für die Berechnung von Wärmegestehungskosten in Wärmenetzeignungsgebieten	107
Tabelle 9: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien	129
Tabelle 10: Kurzübersicht der erarbeiteten Maßnahmen in der Stadt Dinklage	151

Abkürzungsverzeichnis

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

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

1. Einführung

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

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

1.1. Motivation

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

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

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

Vor diesem Hintergrund hat die Stadt Dinklage frühzeitig beschlossen, den Prozess der KWP einzuleiten. Dabei kann sie auf bestehende Konzepte, wie z.B. das Klimaschutzkonzept und das energetische Quartierskonzept „Dinklage-West“ sowie auf Strukturen und Erfahrungen aus der kommunalen Energie- und Klimaschutzarbeit zurückgreifen. Diese fließen in die Erstellung des Wärmeplans ein und bilden eine wertvolle Basis für die Entwicklung einer zukunftsfähigen, klimaneutralen Wärmeversorgung.

1.2. Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

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

1. Versorgungssicherheit

Das Ziel der Versorgungssicherheit bedeutet, dass die kommunale Wärmeversorgung langfristig stabil und verlässlich gewährleistet ist. Dies umfasst die Bereitstellung von Energie für Heizung und Warmwasser. Die Versorgungssicherheit soll dafür sorgen, dass Haushalte, öffentliche Einrichtungen und Unternehmen nicht von plötzlichen Energieengpässen betroffen sind.

2. Treibhausgasneutralität

Das Ziel der Treibhausgasneutralität ist es, den Ausstoß von Treibhausgasen aus der Wärmeversorgung so weit wie möglich zu reduzieren und alle verbleibenden Emissionen durch klimafreundliche Maßnahmen auszugleichen. Dies beinhaltet den Einsatz erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz und die Umstellung auf CO₂-neutrale Technologien, um die Erderwärmung und die damit verbundenen Klimawandelfolgen zu minimieren.

3. Wirtschaftlichkeit

Die Wärmeversorgung ist kosteneffizient zu gestalten, sodass sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten für die Wärmeinfrastruktur angemessen und tragbar bleiben. Dabei sollen Kostenoptimierungen erreicht werden, ohne die Versorgungssicherheit oder Umweltziele zu gefährden, sodass langfristig eine finanzielle Entlastung für Kommunen, Unternehmen und Privathaushalte gewährleistet wird.

Zudem stellt sie eine hochwertige erste Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung der möglichen Lösungsansätze und Handlungsoptionen für städtische Energieprojekte dar. Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Klimaschutzkonzept oder dem Flächennutzungsplan verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung möglich. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Vorstudien, Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von sowohl öffentlichen als auch privaten Bauprojekten erfolgreich zu gestalten. Somit profitieren von dieser erhöhten Planungssicherheit neben der Stadt Dinklage auch die Unternehmen sowie die Bevölkerung der Stadt.

1.3. Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung

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



Abbildung 1: Visualisierung der Betrachtungsobjekte im KWP-Prozess

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

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

Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde im dritten Schritt ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt. Dabei wurden Eignungsgebiete für den Ausbau von Wärmenetzen sowie geeignete Energiequellen identifiziert. Ebenso wurden Bereiche bestimmt, in denen dezentrale Wärmeversorgungslösungen besonders geeignet erscheinen. Das Zielszenario beschreibt eine mögliche räumlich differenzierte Versorgungsstruktur für das Jahr 2040 und dient als strategische Orientierung für die weitere Planung.

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

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

1.4. „Digitaler Zwilling“ als zentrales Arbeitswerkzeug

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

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

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

Nicht zuletzt eignet sich der Digitale Zwilling hervorragend für die Kommunikation der Projektergebnisse. Komplexe Sachverhalte und technische Zusammenhänge lassen sich anschaulich visualisieren und so auch für nicht fachlich vorgebildete Interessensgruppen verständlich aufbereiten. Damit wird der Digitale Zwilling nicht nur zu einem technischen Werkzeug, sondern auch zu einem wichtigen Instrument für Beteiligung, Transparenz und Akzeptanz in der kommunalen Wärmewende.

1.5. Aufbau des Berichts

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

2. Grundlagen der KWP

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

2.1. Was ist ein Wärmeplan?

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

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

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

2.2. Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

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

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

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

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

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

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

Grundsätzlich werden im Rahmen dieses Wärmeplans keine verbindlichen Ausbauentscheidungen ausgeschlossen oder getroffen. Die ausgewiesenen Eignungsgebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen dienen vielmehr als strategisches Planungsinstrument zur Orientierung für die zukünftige Infrastrukturentwicklung. Sie bieten eine erste räumliche Einschätzung, die jedoch keine Aussage über die tatsächliche Wirtschaftlichkeit oder technische Umsetzbarkeit trifft. Für eine konkrete Umsetzung sind daher vertiefende Einzeluntersuchungen erforderlich. Grundsätzlich hat die Stadt Dinklage die Möglichkeit, auf Grundlage des Wärmeplans sogenannte Wärmenetzvorranggebiete auszuweisen – siehe § 26 WPG. In diesen kann ein Anschluss- und Benutzungszwang eingeführt werden. Für Neubauten gilt dieser unmittelbar, während im Gebäudebestand erst bei einer grundlegenden Änderung der bestehenden Wärmeversorgung eine Anschlussverpflichtung entsteht. Aufbauend auf den identifizierten Eignungsgebieten sollen in einem nachgelagerten Schritt Projektentwicklung und Wärmenetzbetreibende konkrete Ausbauplanungen erarbeiten.

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

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

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

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

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

Hinweis: Diesbezüglich wird es sehr wahrscheinlich Änderungen durch die geplante Ablösung des GEG durch das neue Gebäudemodernisierungsgesetz geben (siehe Kapitel 2.4).

2.4. Eckpunktepapier - Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.6. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Basis der identifizierten Eignungsgebiete können in einem nachgelagerten Schritt konkrete Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete entwickelt werden. Diese Pläne berücksichtigen neben der Wärmebedarfsdichte, die den jährlichen Wärmebedarf je Flächeneinheit eines Gebiets abbildet, auch weitere Kriterien wie die wirtschaftliche Tragfähigkeit, die technische Machbarkeit und die Verfügbarkeit lokaler Ressourcen.

Die Erstellung dieser Ausbaupläne obliegt der Stadt Dinklage in Zusammenarbeit mit der Projektentwicklung und den Wärmenetzbetreibern. Der Ausbau der Wärmenetze soll schrittweise bis zum Jahr 2040 erfolgen und wird maßgeblich von infrastrukturellen, wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Da aktuell noch kein Wärmenetz in Dinklage betrieben wird, sind Ausbaupläne erst dann zu erwarten, wenn konkrete Projekte Wärmenetzprojekte umgesetzt werden.

2.7. Kann eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden?

Die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans schafft grundsätzlich die Voraussetzungen dafür, die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum angestrebten Zieljahr 2040 zu erreichen. Allerdings ist dieses Ziel nicht ausschließlich auf lokaler Ebene vollständig realisierbar.

Der Grund dafür liegt in der Verfügbarkeit emissionsfreier Technologien sowie in der Tatsache, dass einige derzeit genutzte oder künftig verfügbare Wärmequellen weiterhin Treibhausgase emittieren. In dem Zusammenhang sind Wärmepumpen zu nennen, die mit Strom aus dem öffentlichen Stromnetz betrieben werden. Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien wie Windenergieanlagen und Photovoltaikanlagen, sinkt der Treibhausgasemissionsfaktor des Bundesstrommixes sukzessive, so dass die Emissionen einer Wärmepumpe erst im Zeitverlauf auf 0 g/kWh sinken. Dennoch sind Wärmepumpen wegen ihrer hohen Effizienz bereits klimafreundlicher als der Betrieb eines Erdgaskessels.

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

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

2.8. Welchen Mehrwert bietet die Wärmeplanung?

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

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

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

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

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

Die KWP dient in erster Linie als strategische Planungsgrundlage und identifiziert potenzielle Handlungsfelder für die Stadt Dinklage.

Die im Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder dezentrale Versorgungslösungen sowie die vorgeschlagenen Maßnahmen sind dabei als Orientierungshilfe zu verstehen, nicht als verbindliche Vorgaben. Vielmehr bilden sie eine fundierte Ausgangsbasis für weiterführende Überlegungen in der kommunalen Planung und Energieplanung und sollten an den relevanten Schnittstellen berücksichtigt werden.

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

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

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

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

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

Auch energetische Sanierungsmaßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, der Austausch von Fenstern, der hydraulische Abgleich der Heizungsanlage oder der Einbau moderner Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung können einen wesentlichen Beitrag leisten. Die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans kann dabei helfen, Maßnahmen sinnvoll zu priorisieren und schrittweise umzusetzen. Stadt und Landkreis vermitteln hier bereits in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale eine kostenlose Erstberatung. Kontaktstellen sind hier die Klimaschutz- und Klimaanpassungsmanager

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

2.10. Wie lange darf ich meine Heizung betreiben?

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren.

Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 kW oder über 400 kW sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen- oder Solarthermie-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Personen mit Immobilieneigentum, in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

2.11. Welche erneuerbaren Beheizungsoptionen kommen infrage?

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

1. Dezentrale Wärmeversorgung:

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

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

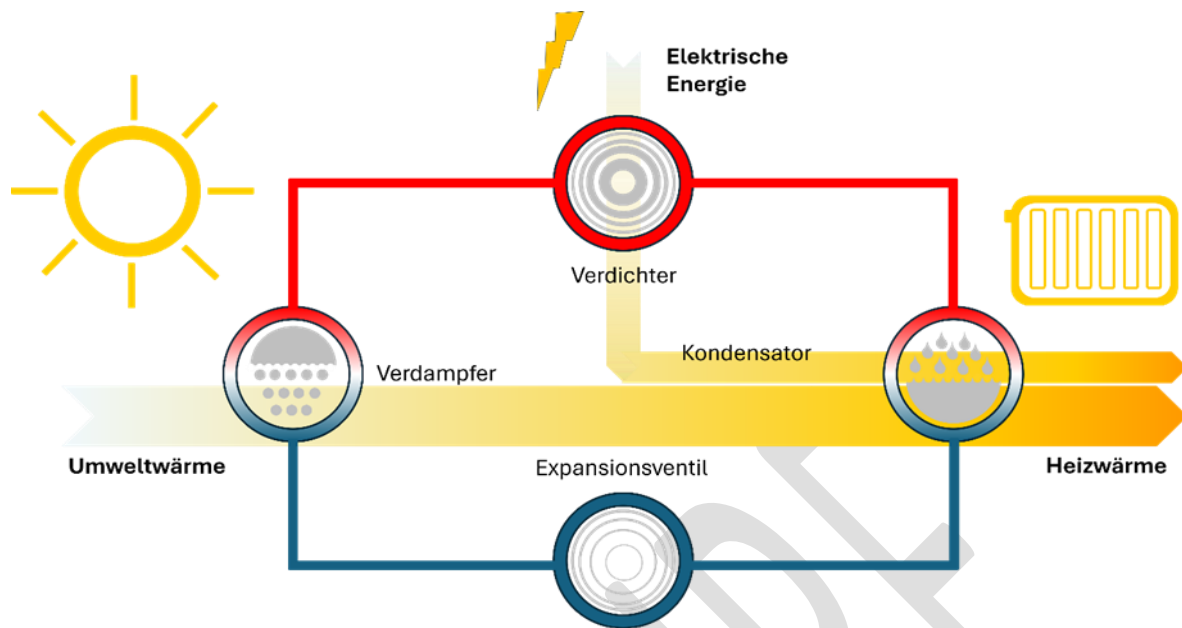


Abbildung 2: Funktionsschema einer Wärmepumpe (Quelle: greenventory GmbH)

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

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

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

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

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

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

Funktion der Luft-Wasser-Wärmepumpe: Die Luft-Wasser-Wärmepumpe ist hinsichtlich der Investitionen die günstigste Variante und auch die am stärksten verbreitete Wärmepumpe. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe sorgt einerseits für die Versorgung eines Gebäudes mit Wärme und andererseits vor allem in Einfamilienhäusern für die Bereitstellung des Warmwassers. Dazu saugt ein eingebauter Ventilator die Umgebungsluft aktiv an und leitet sie an einen Verdampfer weiter, in dem sich ein flüssiges Kältemittel befindet. Dieses Kältemittel verändert bereits bei geringer Temperatur seinen Aggregatzustand. Sobald die „warme“ Umgebungsluft und das Kältemittel aufeinanderstoßen, verdampft das Kältemittel.

Da die Temperatur des dabei entstehenden Dampfes noch zu niedrig ist, strömt der Dampf zu einem elektrisch angetriebenen Verdichter weiter. Dieser sorgt dafür, dass das Temperaturniveau des Dampfes ansteigt, sprich es wird heißer. Ist das gewünschte Temperaturniveau erreicht, gelangt der erwärmte und unter Druck stehende Kältemitteldampf in einen Kondensator. Hier gibt er seine Wärme an das Heizsystem ab und kondensiert.

Anschließend wird das Kältemittel zu einem Expansionsventil weitergeleitet, in dem der Druck und die Temperatur des Kältemittels wieder sinken und somit wieder den Ausgangszustand erreichen. Das nun flüssige, entspannte Kältemittel wird schließlich zum Verdampfer zurückgeführt.

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

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

Einsatz der Wärmepumpe in Altbauten: Trotz höherer Vorlauftemperaturen sind Wärmepumpen in Altbauten durchaus effizient.

Dies lässt sich belegen durch eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (Quelle: Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (Fraunhofer ISE); Abschlussbericht, Wärmepumpen in Bestandsgebäuden, Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WPsmart im Bestand“).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Zentrale Wärmeversorgung:

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

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

3. Bestandsanalyse

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

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



Abbildung 3: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1. Das Projektgebiet

Die Stadt Dinklage ist eine der jüngsten Städte im Landkreis Vechta und liegt im sogenannten Dinklager Becken, einem großflächigen Niederungsgebiet zwischen den Dammer Bergen, den Ankumer Höhen und der Cloppenburger Geest. Das Landschaftsbild ist durch eine vielfältige Struktur mit Baumreihen und Wallhecken geprägt.

Das Stadtgebiet umfasst eine Fläche von 72,65 km² und besteht aus einem geschlossenen Stadtkern sowie sieben Bauerschaften: Bahlen, Bünne, Höne, Langwege I und II, Schwege und Wulfenau. In Dinklage leben derzeit rund 14.000 Einwohnerinnen und Einwohner.

Die Stadt verfügt über eine sehr gute Verkehrsanbindung mit direktem Anschluss an die Autobahn und kurzen Entfernungen zu den Oberzentren Oldenburg, Bremen und Osnabrück. In den vergangenen Jahren wurden umfangreiche Flächen für Wohnungsbau sowie für Gewerbe- und Industrieansiedlungen ausgewiesen und erschlossen. Die neue Umgehungsstraße trägt wesentlich zur verbesserten Anbindung bestehender und neuer Gewerbegebiete bei.

Die Wirtschaftsstruktur ist mittelständisch geprägt und überwiegend durch inhabergeführte Familienunternehmen gekennzeichnet. Eine breite Branchenvielfalt, die zunehmende Ausrichtung auf Dienstleistungen sowie die Ansiedlung von High-Tech-Unternehmen unterstreichen die positive wirtschaftliche Entwicklung des Standorts Dinklage.

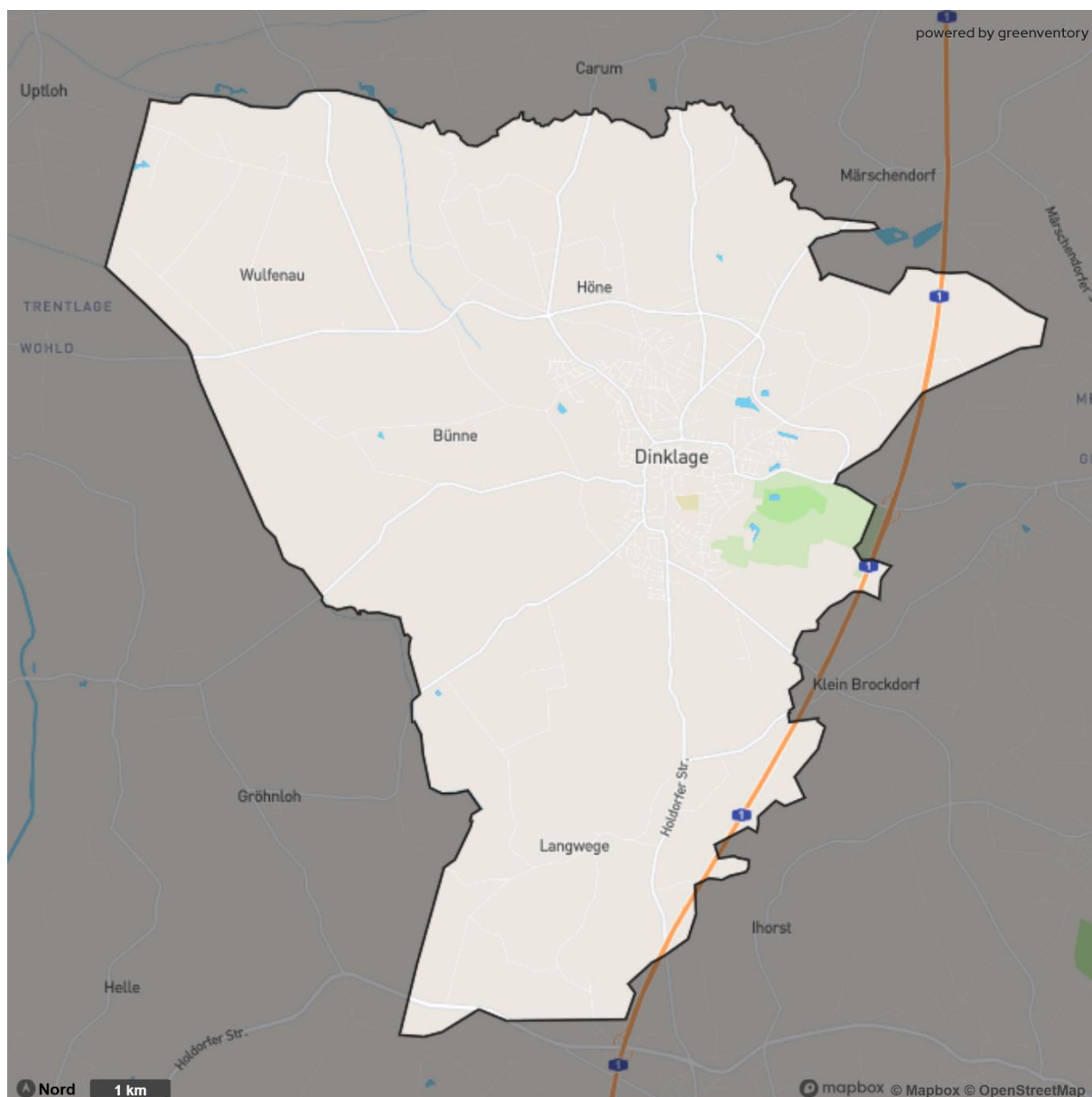


Abbildung 4: Projektgebiet der Stadt Dinklage

3.2. Datengrundlage und Methodik der Erhebung

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

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

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

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

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

Die wesentlichen Datenquellen für die Bestandsanalyse umfassen:

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

Verbrauchsdaten mit mehrjährigem Betrachtungszeitraum 2022 - 2024:

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

Daten des Schornsteinfegerwesens aus dem Jahr 2025:

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

ALKIS-Daten und Geodaten:

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

Datenqualität und Methodik des Zensus 2022:

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Gebäudebestand

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

Nach einer Analyse des offenen Kartenmaterials sowie der Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters befinden sich in der Stadt Dinklage 6.803 beheizte Gebäude (siehe Abbildung 5).

Wie Abbildung 5 und Abbildung 6 ([Link zur interaktiven Karte](#)) zeigen, entstammt mit 84,5 % ein überwiegender Anteil der Gebäude aus dem privaten Wohnsektor. In diesem Sektor wurden 67 % Ein- und Zweifamilienhäuser, 30 % Mehrfamilienhäuser und 2 % Reihenhäuser identifiziert. Ein Anteil von 9,6 % entfällt auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektors. Gebäude des Industrie- und Produktionssektor machen einen Anteil von 5,1 % aus. Öffentliche Bauten haben mit 0,8 % lediglich einen geringen Anteil am Gebäudebestand.

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

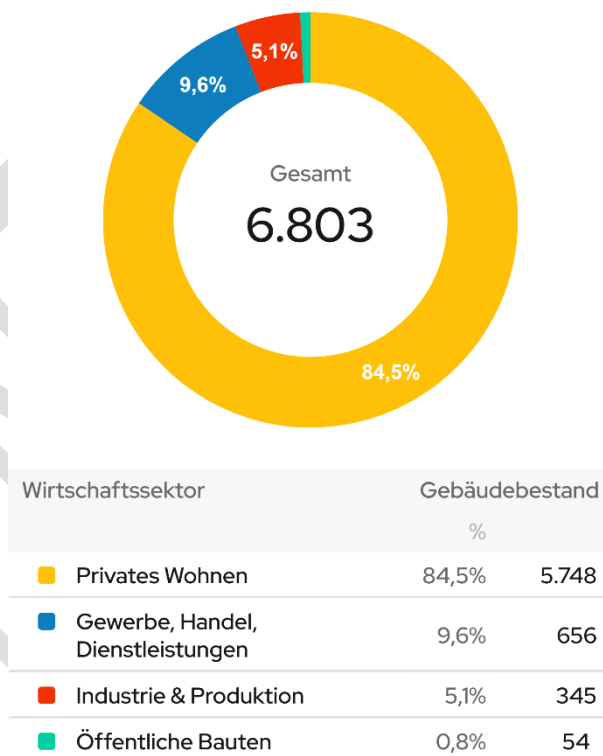


Abbildung 5: Gebäudeanzahl nach ökonomischem Sektor in der Stadt Dinklage

Die Analyse der räumlichen Struktur der Stadt Dinklage verdeutlicht eine ausgeprägte funktionale Differenzierung innerhalb des Projektgebiets. Dieses wird primär durch private Wohnnutzungen (gelb) geprägt, die sich schwerpunktmäßig im zentralen Stadtbereich konzentrieren und durch eine hohe infrastrukturelle Anbindung charakterisiert sind. Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsflächen (blau) treten hingegen punktuell auf und ergänzen das überwiegend wohngeprägte Umfeld. Industrie- und Produktionsnutzungen (rot) konzentrieren sich im nordöstlichen Teil des Projektgebiets, insbesondere innerhalb der vier Gewerbegebiete Zu Middelbeck, Bahler Grund, Bokhorster Weg sowie Bahler Straße/Dinklager Ring, was die wirtschaftliche Bandbreite der Stadt unterstreicht. Öffentliche Gebäude (türkis), darunter insbesondere Bildungs- und Verwaltungseinrichtungen, sind ebenfalls dezentral im Projektgebiet verortet. Das Rathaus fungiert in diesem Kontext als zentrales administratives Steuerungs- und Organisationszentrum.

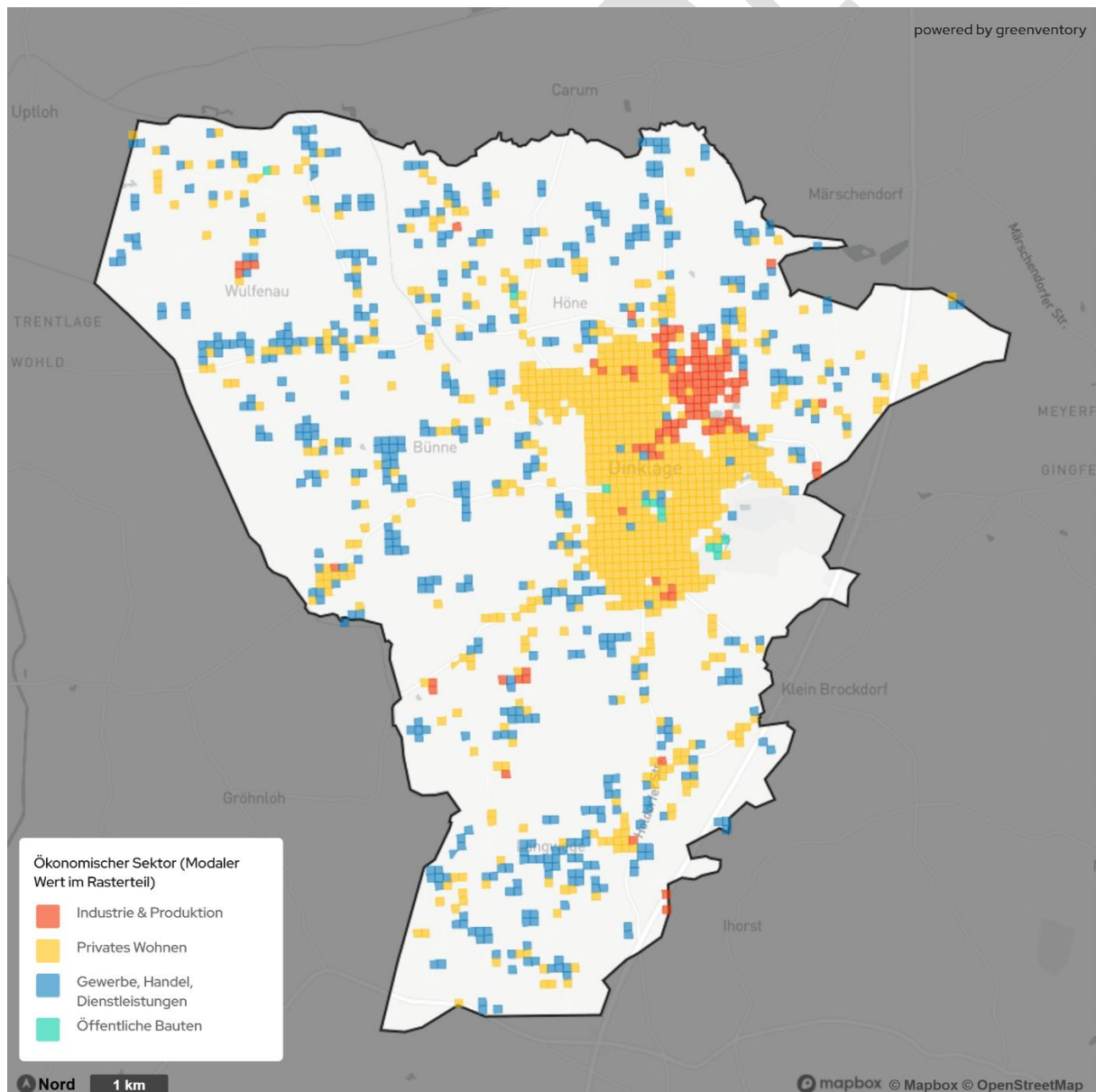
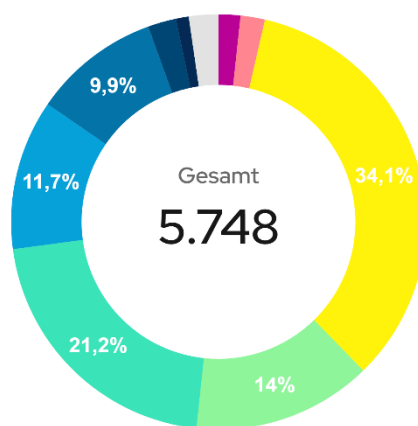


Abbildung 6: Räumliche Verteilung von ökonomischen Sektoren in der Stadt Dinklage

Abbildung 7 zeigt die Auswertung der Anzahl beheizter, privater Wohngebäude in der Stadt Dinklage, differenziert nach Baualtersklassen. Die Untersuchung zeigt, dass 37,7 % der Gebäude vor dem Jahr 1979 errichtet wurden. Damit stammen sie aus einer Zeit vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchVO), die erstmals verbindliche Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle stellte. Besonders ins Auge fällt der hohe Anteil der zwischen 1949 und 1979 errichteten Gebäude. Mit einer Quote von 34,1 % stellen sie die größte Gruppe im Bestand dar und weisen somit ein erhebliches Potenzial für energetische Sanierungsmaßnahmen auf.

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



Baualter	Gebäudebestand	
	%	
vor 1919	1,7%	96
1919 - 1948	1,9%	107
1949 - 1978	34,1%	1.961
1979 - 1990	14%	803
1991 - 2000	21,2%	1.221
2001 - 2010	11,7%	675
2011 - 2019	9,9%	569
2020 - 2022	2,2%	127
2022	1%	57
Unbekannt	2,3%	132

Abbildung 7: Gebäudeanzahl im privaten Wohnsektor nach Baualtersklasse in der Stadt Dinklage

Abbildung 8 ([Link zur interaktiven Karte](#)) veranschaulicht die zeitliche Entwicklung der Bebauung in der Stadt Dinklage anhand farblich differenzierter Baualtersklassen. Die Siedlungsstruktur zeigt sich dabei als vielschichtig und über einen langen Zeitraum gewachsen.

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

Die Nachkriegsbebauung von 1949 bis 1978 (gelb) tritt in mehreren Bereichen flächendeckend auf. Es wird erkennbar, dass in dieser Zeit ein Großteil der Gebäude errichtet wurden.

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

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

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

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

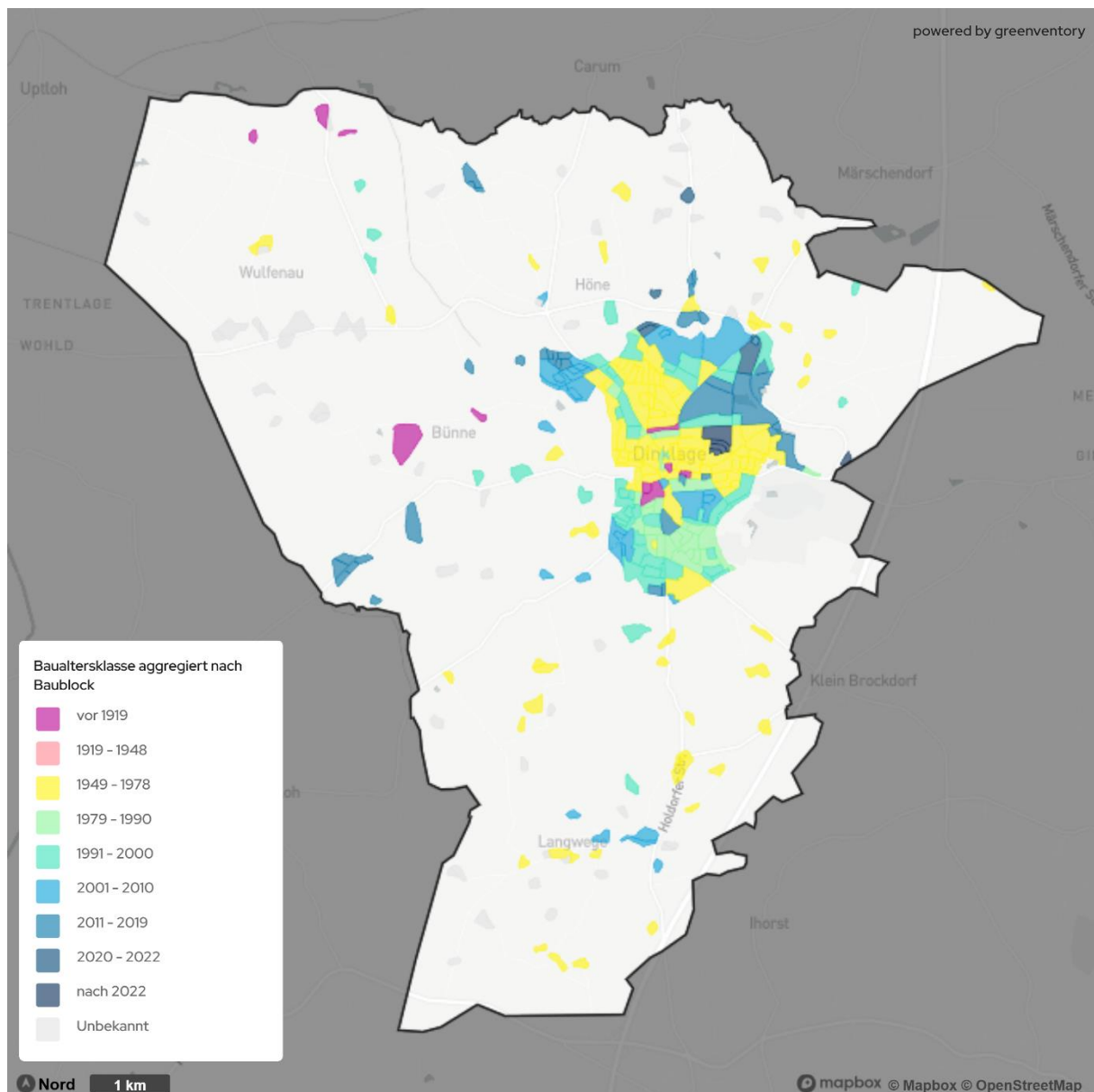


Abbildung 8: Räumliche Verteilung von Baualtersklassen in der Stadt Dinklage

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

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

Effizienzklasse	kWh/(m²*a)	Erläuterung
A+	0 - 30	Neubauten mit höchstem Energiestandard, z. B. Passivhaus, KfW 40
A	30 - 50	Neubauten, Niedrigstenergiehäuser, KfW 55
B	50 - 75	Normale Neubauten nach modernen Dämmstandards, KfW 70
C	75 - 100	Mindestanforderung Neubau (Referenzgebäude-Standard nach GEG) / entspricht Energieeinsparverordnung (EnEV)
D	100 - 130	Gut sanierte Altbauten / entsprechend dritter WSchVO 1995
E	130 - 160	Sanierte Altbauten / entsprechend zweiter WSchVO 1984
F	160 - 200	Sanierte Altbauten / entsprechend erster WSchVO 1977
G	200 - 250	Teilweise sanierte Altbauten
H	> 250	Unsanierete Altbauten

Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen des privaten Wohnsektors fällt auf, dass die Stadt Dinklage wenige Gebäude aufweist, die vollumfänglich saniert werden müssen. Die Auswertung zeigt eine deutliche Häufung im unteren bis mittleren Effizienzbereich (siehe Abbildung 9).

10,1 % der Gebäude im privaten Wohnsektor sind der Energieeffizienzklasse A+ zuzuordnen. Typisch sind eine sehr gute Wärmedämmung, moderne Heizsysteme und die Nutzung erneuerbarer Energien (EEAktuell, 2025).

Im Projektgebiet entfallen 16,5 % der Gebäude auf die Energieeffizienzklasse A. Typisch sind eine sehr gute Wärmedämmung, moderne Heizsysteme und häufig die Nutzung erneuerbarer Energien. Optimierungsmöglichkeiten bestehen etwa im Austausch älterer Heiztechnik gegen Wärmepumpen sowie ggf. in der Installation solarthermischer Anlagen (EEAktuell, 2025).

23,6 % der Gebäude wurden der Klasse B zugeordnet. Diese Häuser verfügen meist über eine solide Dämmung und effiziente Heizsysteme wie Brennwertkessel, jedoch fehlen oft neuere Technologien. Empfohlene Maßnahmen sind der Einbau von dreifach verglasten Fenstern, die Außendämmung von Wänden, die Dämmung von Dach und Kellerdecke sowie die Nachrüstung mit Solarthermie oder Photovoltaik (EEAktuell, 2025).

Weiterhin gehören 23,5 % der Gebäude zur Klasse C. Gebäude dieser Kategorie besitzen in der Regel mittlere Dämmstandards und konventionelle Heiztechnik, bieten aber erhebliches Verbesserungspotenzial.

Sanierungsvorschläge umfassen einen umfassenden Wärmeschutz für Fassade und Dach, den Austausch des Heizkessels, die Erneuerung von Fenstern sowie die Integration erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen oder Solaranlagen (EEAktuell, 2025).

In die Klasse D fallen 11,1 % der Gebäude im Projektgebiet. Diese Häuser erfüllen oft grundlegende Anforderungen, sind jedoch energetisch überholt. Empfohlene Schritte sind die Dämmung der Gebäudehülle, die Modernisierung der Heiztechnik (z. B. Wärmepumpe), der Austausch von Fenstern sowie die Ergänzung durch Photovoltaik oder Solarthermie (EEAktuell, 2025).

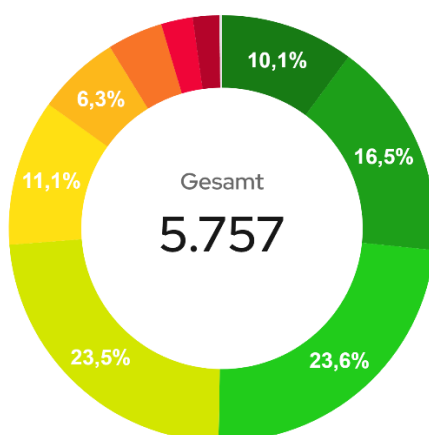
6,3 % der Gebäude gehören zur Klasse E. Charakteristisch sind mangelhafte Dämmung, veraltete Fenster und ineffiziente Heizsysteme. Sanierungsoptionen sind die Installation eines Wärmedämmverbundsystems, die Dämmung von Dach und Kellerdecke, der Fenstertausch sowie die Umrüstung auf moderne Heiztechnik und die Nutzung regenerativer Energien für Heizung und Warmwasser (EEAktuell, 2025).

Des Weiteren wurden 4,2 % der Gebäude der Klasse F zugeordnet und entsprechen überwiegend Altbauten, die wahrscheinlich bereits nach den Vorgaben der EnEV modernisiert wurden.

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

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

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



GEG-Effizienzklasse	Gebäudebestand	
	%	
 A+	10,1%	582
 A	16,5%	949
 B	23,6%	1.360
 C	23,5%	1.353
 D	11,1%	640
 E	6,3%	365
 F	4,2%	241
 G	2,4%	138
 H	2%	115

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

3.4. Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs bildet eine zentrale Grundlage für die KWP. Sie ermöglicht eine Einschätzung des energetischen Versorgungsniveaus, zeigt räumliche Unterschiede auf und liefert wichtige Hinweise für die Auslegung zukünftiger Versorgungslösungen und Effizienzmaßnahmen. Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die von EWE NETZ GmbH bereitgestellten gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche). In Verschneidung mit Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien und weiteren Gebäudedaten konnte so der Wärmebedarf bzw. die Nutzenergie ermittelt werden (siehe Tabelle 2). Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

Tabelle 2: Wirkungsgrade für verschiedene Heiztechnologien (eigene Annahmen)

Heiztechnologien	Thermischer Wirkungsgrad
Luftwärmepumpe	300 % (JAZ=3)
Erdwärmepumpe	410 % (JAZ 4,1)
Direktelektrische Heizungen	100 %
Fernwärmeübergabestation	95 %
Gaskessel	95 % (brennwertbezogen)
Ölkessel	93 % (brennwertbezogen)
Kohlekessel	90 %
Pelletkessel	90 %
Holzhackschnitzel-Kessel	94 %
Holzofen	80 %
Gas-Kraft-Wärme-Kopplung	50 %

Insgesamt beläuft sich der aktuelle jährliche Wärmebedarf in der Stadt Dinklage auf 176,3 GWh (siehe Abbildung 10). Mit einem Anteil von 60,2 % ist der private Wohnsektor am stärksten vertreten. An zweiter Stelle folgt der Sektor der Industrie und Produktion mit einem Anteil von 25,2 % am Gesamtwärmebedarf. Der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektors beansprucht 11,8 %. Der geringste Anteil entfällt mit 2,9 % auf den öffentlichen Bereich, welcher auch kommunale Liegenschaften beinhaltet.

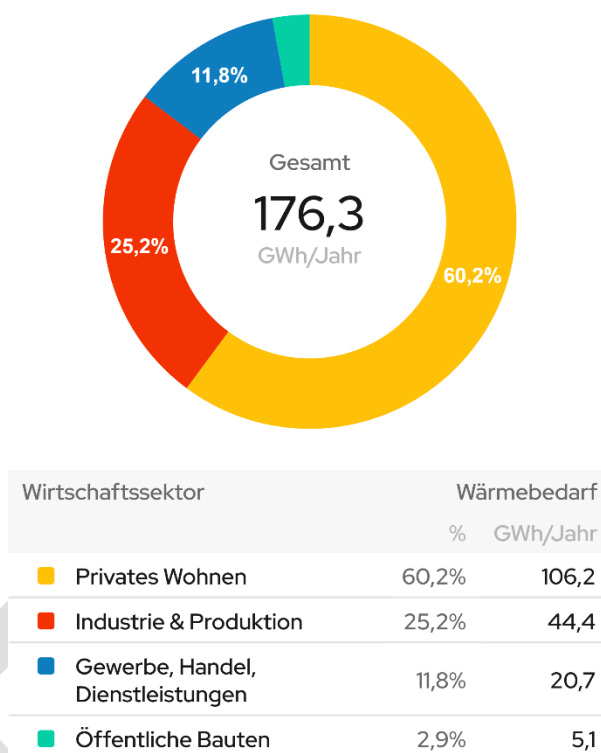


Abbildung 10: Wärmebedarf nach ökonomischem Sektor in der Stadt Dinklage

Die anonymisierte Darstellung der spezifischen Wärmebedarfsdichten zeigt eine deutlich differenzierte räumliche Verteilung innerhalb der Stadt Dinklage (siehe Abbildung 11; [Link zur interaktiven Karte](#)). Besonders hohe Werte treten im südwestlichen Projektgebiet auf, wo ein Bereich über 600 MWh pro Hektar und Jahr erreicht wird. Ein Hinweis auf energieintensive Nutzungen durch dort ansässige Industriebetriebe. Auch im Innenstadtbereich ist ein erhöhter Wärmebedarf erkennbar.

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

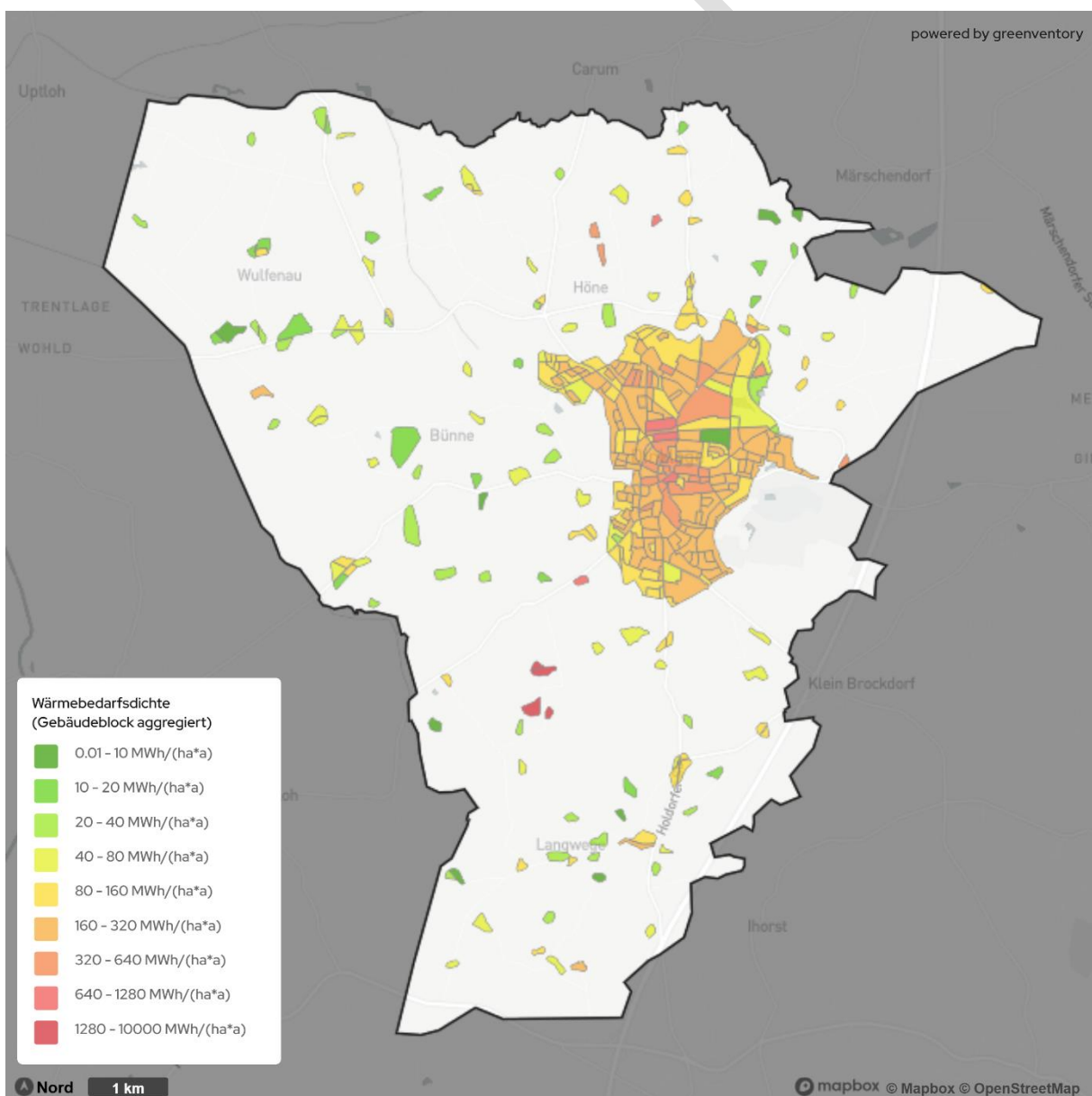


Abbildung 11: Räumliche Verteilung von spezifischen Wärmebedarfsdichten in der Stadt Dinklage

3.5. Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

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

Die Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in der Stadt Dinklage basiert auf Verbrauchs- und Netzdaten des regionalen Energieversorgers, die durch die elektronischen Kheirbücher der Bezirksschornsteinfegerinnen und -feger ergänzt werden. Diese Kheirbücher liefern detaillierte Informationen zu eingesetzten fossilen Brennstoffen, zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlagen. Insgesamt konnten so 4.035 Heizsysteme ausgewertet werden.

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

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

Seit Mitte der 1990er-Jahre ist ein deutlicher und kontinuierlicher Anstieg bei Gasheizungen zu beobachten, was auf deren zunehmende Verbreitung im Gebäudebestand hinweist. Im Vergleich dazu fällt die installierte Leistung von Ölheizungen deutlich geringer aus; ein moderater Zuwachs ist insbesondere im Zeitraum zwischen 2000 und 2005 erkennbar.

Auch Heizsysteme auf Basis von Biomasse sind im Bestand vertreten. Zwischen 2005 und 2006 lässt sich ein leichter Anstieg ihrer installierten Leistung feststellen. Insgesamt bleibt ihr Beitrag zur Gesamtleistung jedoch auf einem niedrigen Niveau.

Insgesamt verdeutlicht die Analyse, dass die KWP in der Stadt Dinklage auf eine differenzierte Strategie angewiesen ist, mit Fokus auf die Dekarbonisierung des Erdgasbestands, der Substitution von Heizöl, und der Erweiterung des Einsatzes von regenerativer Wärmequellen, abgestimmt auf die energetische Struktur des Gebäudebestand.

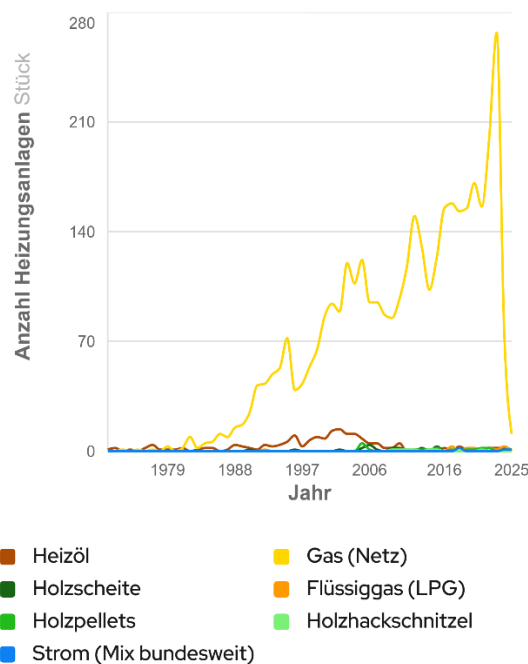
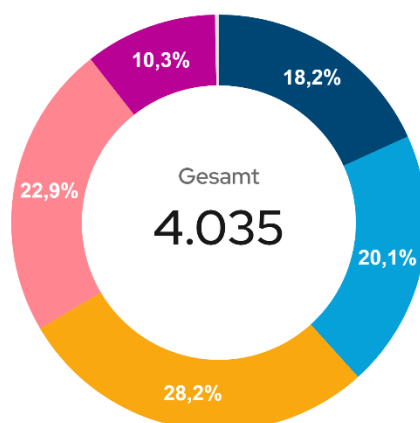


Abbildung 12: Zeitliche Entwicklung der Anzahl installierter Heizungsanlagen nach Energieträger in der Stadt Dinklage

Die Analyse des Heizungsanlagenalters in der Stadt Dinklage zeigt, dass rund 33,2 % der Anlagen als veraltet oder stark überaltert einzustufen sind, unter der Annahme einer technisch üblichen Nutzungsdauer von etwa 20 Jahren (siehe Abbildung 13). Positiv ist hervorzuheben, dass rund zwei Drittel der Heizsysteme noch innerhalb der üblichen Lebensdauer liegen.

Der Handlungsbedarf ergibt sich aus dem Anteil veralteter Heizsysteme in der Stadt Dinklage: 22,9 % der Heizungsanlagen sind zwischen 20 und 30 Jahre alt und überschreiten damit bereits die empfohlene Altersgrenze für einen effizienten Betrieb. Zusätzlich überschreiten etwa 10,3 % sogar die 30-Jahre-Marke, was insbesondere im Hinblick auf § 72 GEG relevant ist, da hier ein Betriebsverbot für bestimmte alte Heizkessel und Ölheizungen vorgesehen ist (siehe Kapitel 2.10). Hinweis: Diesbezüglich wird es sehr wahrscheinlich Änderungen durch die geplante Ablösung des GEG durch das neue Gebäudemodernisierungsgesetz geben (siehe Kapitel 2.4).

Auf Basis der Analyse empfiehlt sich eine gestaffelte Sanierungsstrategie, die sowohl kurzfristige Maßnahmen für überalterte Heizsysteme als auch mittelfristige Planungen für jüngere Anlagen umfasst (siehe Kapitel 8.1 auf Seite 132). Daraus ergibt sich ein klarer Handlungsbedarf zur schrittweisen Erneuerung und gezielten Umsetzung effizienter Austauschmaßnahmen.



Heizungsanlagenalter	Heizsysteme	
	%	
0-5	18,2%	736
6-10	20,1%	813
11-20	28,2%	1.137
21-30	22,9%	922
30+	10,3%	416
Unbekannt	0,3%	11

Abbildung 13: Anzahl der bekannten Heizsysteme nach Anlagenalter in der Stadt Dinklage

Abbildung 14 ([Link zur interaktiven Karte](#)) zeigt die anonymisierte räumliche Verteilung des durchschnittlichen Alters der zentralen Heizsysteme in der Stadt Dinklage. In weiten Teilen des Projektgebiets liegt das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen zwischen 21 und 30 Jahren, in einigen Bereichen sogar bei über 30 Jahren. In den neueren Siedlungsbereichen ist meist ein junges Heizungsalter festzustellen. Ein Befund, der meist mit der dortigen Baualtersstruktur korrespondiert.

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

Mit Inkrafttreten der GEG-Novelle zum 1. Januar 2024 gilt: In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnenden dürfen ab dem 1. Juli 2026 nur noch Heizsysteme neu eingebaut werden, die zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. In kleineren Kommunen greift diese Regelung ab dem 1. Juli 2028. Diese Vorgaben stehen im Einklang mit den Zielen des NKlimaG, welches eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2040 anstrebt.

Für Neubaugebiete bedeutet dies, dass Heizungsanlagen bereits heute so geplant werden sollten, dass sie langfristig den Anforderungen an eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung entsprechen.

In diesem Zusammenhang ist besonders darauf hinzuweisen, dass das NKlimaG Kommunen zur aktiven Mitwirkung am Klimaschutz und zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen in der Bauleitplanung verpflichtet. Damit wird sichergestellt, dass neue Quartiere von Anfang an auf eine zukunftsfähige, erneuerbare Wärmeversorgung ausgerichtet sind.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich ein erheblicher Handlungsbedarf für Personen mit Immobilieneigentum. Bei ca. 416 Heizsystemen, die bereits seit über 30 Jahren in Betrieb sind, ist zu prüfen, ob eine gesetzliche Austauschpflicht besteht – wobei diese ggf. durch das geplante GModG aufgehoben wird. Weitere 922 Anlagen, mit einem Alter zwischen 21 und 30 Jahren, sollten technisch überprüft und, sofern wirtschaftlich und technisch sinnvoll, modernisiert werden. Eine solche Maßnahme sollte idealerweise durch eine ganzheitliche Energieberatung begleitet werden, um Synergien mit weiteren Effizienzmaßnahmen zu identifizieren.

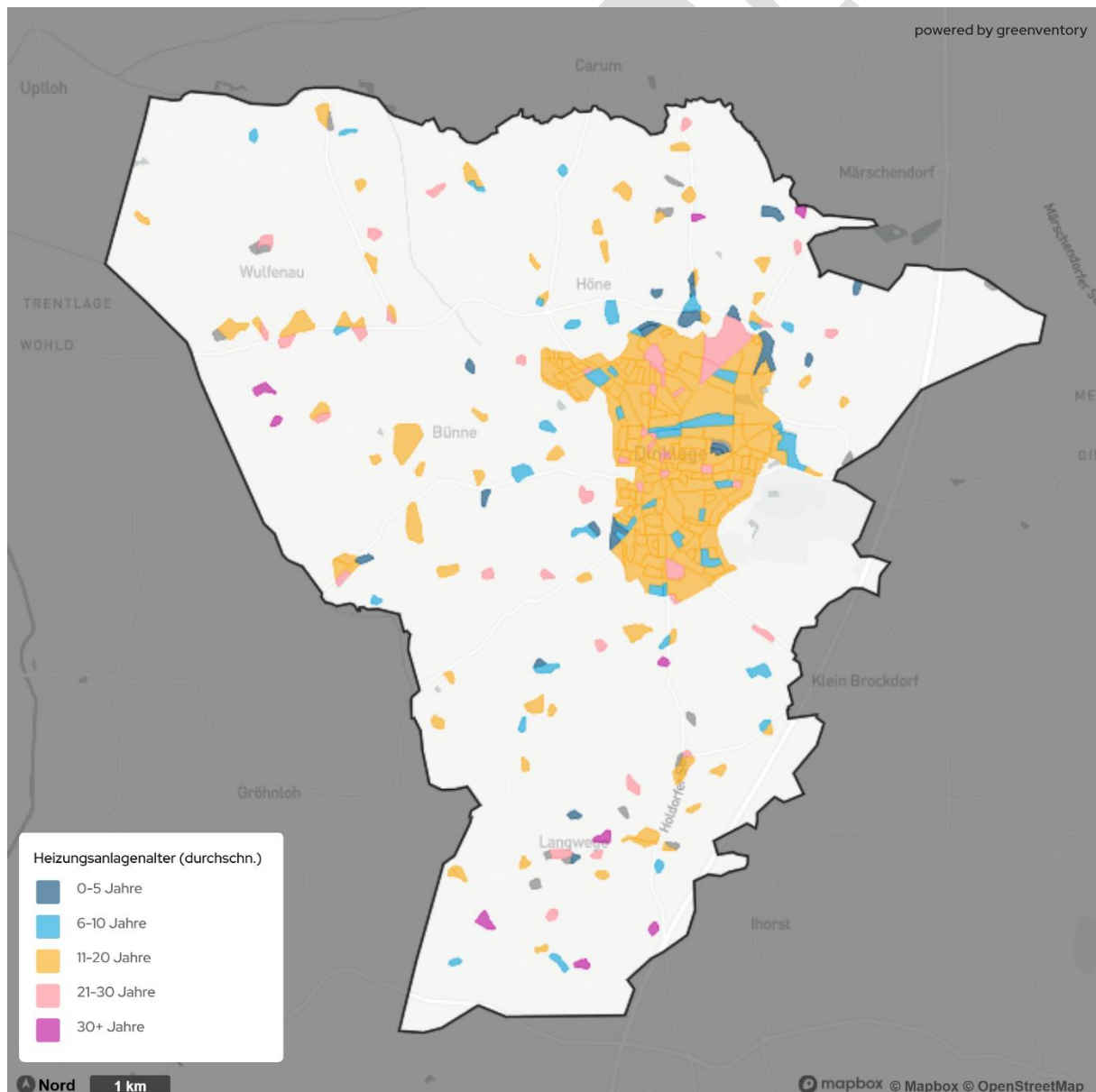


Abbildung 14: Räumliche Verteilung von Heizungsanlagenaltersklassen in der Stadt Dinklage

3.6. Eingesetzte Energieträger

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

Um den gesamten Wärmebedarf (Raumwärme, Warmwasser sowie Prozesswärme) zu decken wird in der Stadt Dinklage jährlich eine Wärmemenge von 176,3 GWh benötigt. Diese Energiemenge wird durch unterschiedliche Träger bereitgestellt (siehe Abbildung 15).

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

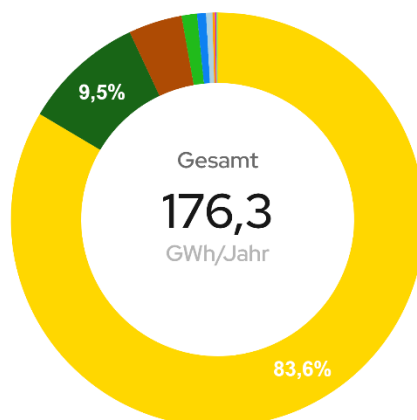
Den Hauptanteil trägt dabei Erdgas, was mit einer jährlichen Wärmemenge von 147,4 GWh rund 83,6 % des Gesamtbedarfs abdeckt. Auch Heizöl spielt mit einer jährlichen Wärmemenge von 7,3 GWh und einem Anteil von 4,2 % eine relevante Rolle. Diese Zahlen unterstreichen die nach wie vor hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und verdeutlichen den Handlungsbedarf.

Ein Teil des Wärmebedarfs in der Stadt Dinklage wird bereits durch erneuerbare Energien gedeckt. Besonders hervorzuheben ist hierbei die thermische Nutzung von Biomasse bzw. der Einsatz von Biomethan, die mit einer jährlichen Wärmemenge von ca. 18,9 GWh, entsprechend 10,8 %, zur lokalen Wärmeversorgung beiträgt.

Neben den dominierenden fossilen Energieträgern tragen auch weitere Energiequellen zur lokalen Wärmebereitstellung bei. Strom, der für den Betrieb von Wärmepumpen und Direktheizsystemen genutzt wird, liefert 1,3 GWh pro Jahr, und deckt damit 0,7 % des Wärmebedarfs ab. Darüber hinaus werden jährlich 0,9 GWh aus Luftwärme genutzt, was einem Anteil von 0,5 % entspricht. Flüssiggas (LPG) spielt mit einem jährlichen Beitrag von lediglich 0,3 GWh und einem Anteil von 0,2 % eine vernachlässigbare Rolle. Erdwärme kann ebenfalls aufgrund der geringen Ausprägung vernachlässigt werden.

Im Stadtgebiet besteht derzeit kein eigenes Wärmenetz. In Lohne befindet sich jedoch eine unmittelbar angrenzende Biogasanlage, die grundsätzlich das Potenzial bietet, ausgewählte Gebäude im Projektgebiet der Stadt Dinklage über ein Wärmenetz zu versorgen. Die räumliche Nähe eröffnet somit perspektivisch Optionen für eine netzgebundene Wärmeversorgung, sofern die technischen, wirtschaftlichen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen eine solche Erweiterung als realisierbar erscheinen lassen.

Diese Zahlen verdeutlichen, dass regenerative und netzgebundene Alternativen bislang nur in geringem Umfang zur Wärmeversorgung beitragen. Sie bieten jedoch Ansatzpunkte für den Ausbau klimafreundlicher Versorgungsstrukturen.



Energieträger	Wärmebedarf	
	%	GWh/Jahr
 Erdgas	83,6%	147,4
 Holzscheite	9,5%	16,7
 Heizöl	4,2%	7,3
 Holzpellets	1,2%	2,1
 Strom (Mix bundesweit)	0,7%	1,3
 Luftwärme	0,5%	0,9
 LPG	0,2%	0,3
 Erdwärme	0,1%	0,2
 Holzhackschnitzel	0,1%	0,1

Abbildung 15: Wärmebedarf nach Energieträger in der Stadt Dinklage

Der aktuelle Einsatz der Energieträger in der Wärmeversorgung der Stadt Dinklage verdeutlicht die Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung (siehe Abbildung 16; [Link zur interaktiven Karte](#)).

Eine nachhaltige und klimaneutrale Wärmeversorgung erfordert technologische Innovationen, den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien, den Ausbau von Wärmenetzen sowie die intelligente Integration verschiedener Technologien in bestehende Infrastrukturen. Eine gezielte technische Strategie ist hierbei von zentraler Bedeutung.

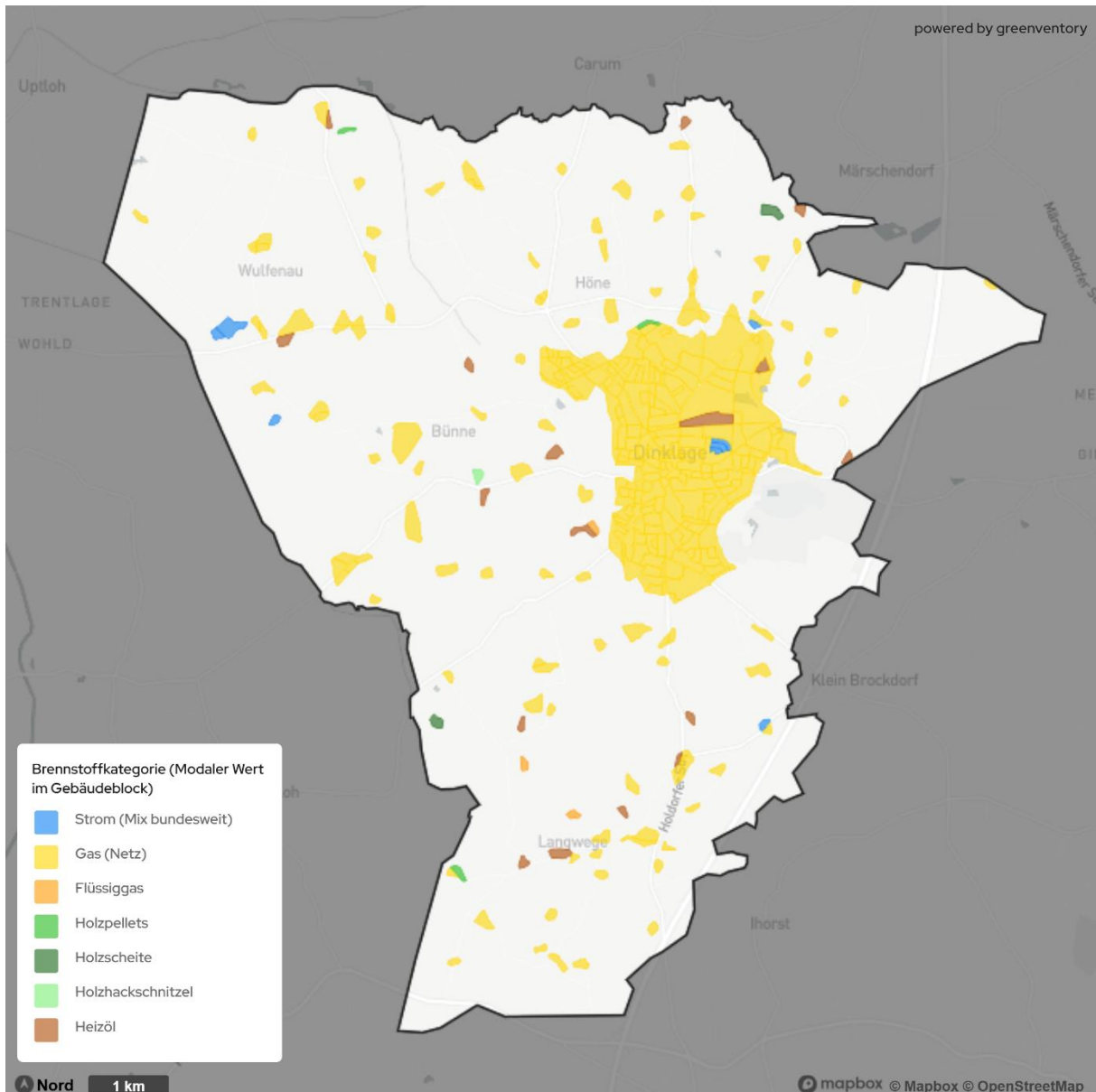


Abbildung 16: Räumliche Verteilung von Energieträgern in der Stadt Dinklage

3.7. Gas- und Stromnetzinfrastruktur

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

Die Gasinfrastruktur ist im Siedlungsbereich der Stadt Dinklage flächendeckend ausgebaut (siehe Abbildung 17; [Link zur interaktiven Karte](#)). EWE NETZ GmbH versorgt das Projektgebiet bereits seit vielen Jahren mit Erdgas.

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

Technisch gesehen können die Erdgasleitungen für Wasserstoff oder Biomethan genutzt werden und somit einen Teil zur Dekarbonisierung der Energieversorgung beitragen (siehe dazu auch Kapitel 4.4). Die zukünftigen Nutzungen werden ortsbezogen sehr unterschiedlich sein. Ein Rückbau der Infrastruktur, wenn diese aufgrund der Nutzung anderer Energieträger (z. B. Wärmepumpe) nicht mehr in dem Umfang benötigt wird, ist technisch jedoch nicht erforderlich und sollte aus Kostengründen vermieden werden. Der Anteil fossiler Gase (wie bspw. Biomethan oder Wasserstoff) in den verbleibenden Netzen könnte schrittweise reduziert und durch klimafreundliche Alternativen wie Biomethan oder Wasserstoff ersetzt werden. Allerdings ist sowohl die zukünftige Verfügbarkeit dieser grünen Gase, insbesondere hinsichtlich der verfügbaren Mengen, als auch deren Preisentwicklung derzeit noch schwer vorhersehbar. Effizienter als Wasserstoff stellt sich derzeit die direkte Nutzung erneuerbarer Energien dar, da ein Wasserstoffnetzgebiet für die Haushaltskundschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit aufgrund des Aufwands und der Kosten für die Herstellung und den Transport nicht wirtschaftlich sein wird.

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

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

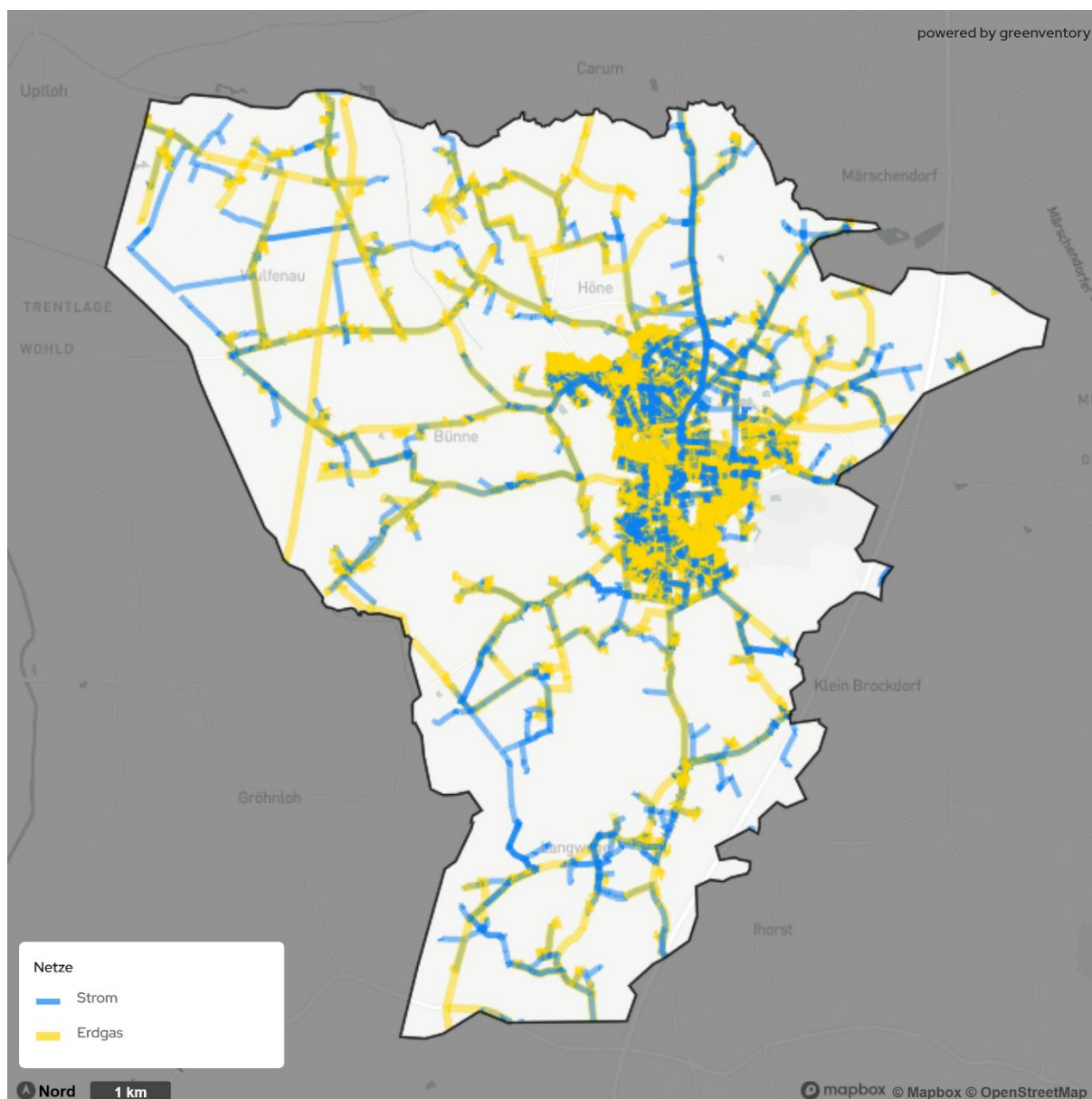


Abbildung 17: Gas- und Stromnetzinfrastruktur in der Stadt Dinklage

3.8. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

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

Im Zuge der Wärmeerzeugung werden in der Stadt Dinklage jährlich 42,1 kt CO₂ Äquivalente (CO₂e) freigesetzt. Diese entfallen vornehmlich, zu 57,6 %, auf den Wohnsektor. Weitere 27,6 % fallen auf den Sektor der Industrie und Produktion, 11,6 % auf den Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor und marginale 3,1 % auf den Sektor der öffentlichen Bauten (siehe Abbildung 18).

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

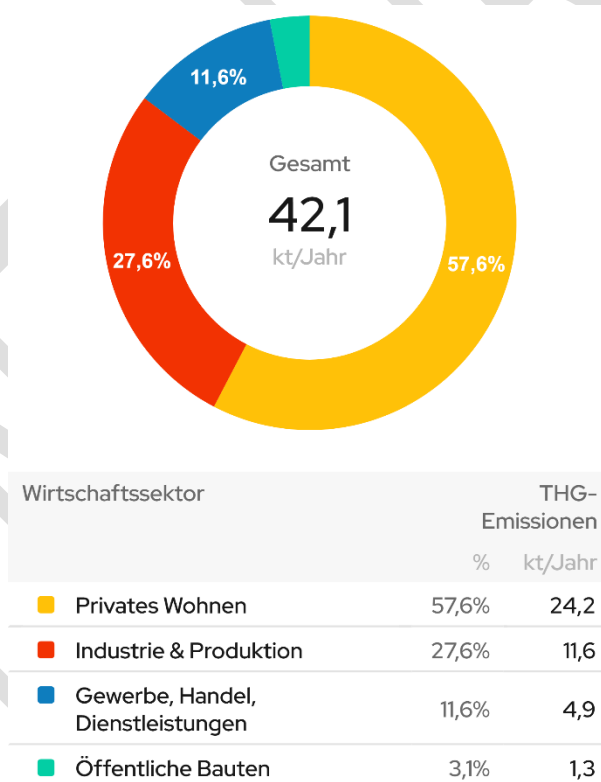


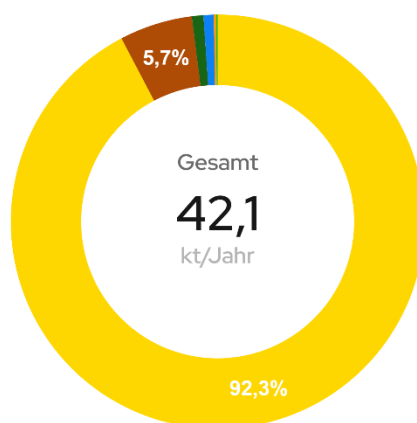
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach ökonomischem Sektor in der Stadt Dinklage

In der Wärmeerzeugung im Projektgebiet ist Erdgas mit deutlichem Abstand der größte Verursacher von Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 19). Es verursacht 92,3 % der gesamten Emissionen, was einer jährlichen Menge von rund 38,8 kt CO₂e entspricht.

Gemeinsam mit Heizöl, welches hier einen Anteil von 5,7 % ausmacht, verursachen die beiden Wärmeerzeuger 98 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 41,2 kt CO₂e, der Treibhausgasemissionen in der Stadt Dinklage.

Der Anteil von Strom macht mit 0,8 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 0,3 kt CO₂e, einen sehr geringen Anteil der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet aus. Die Beiträge der Wärmeerzeuger Biomasse mit 0,9 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 0,4 kt CO₂e und Flüssiggas (LPG) mit 0,2 %, entsprechend einer jährlichen Menge von 0,1 kt CO₂e, fallen kaum ins Gewicht.

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



Energieträger	THG-Emissionen	
	%	kt/Jahr
Erdgas	92,3%	38,8
Heizöl	5,7%	2,4
Holzscheite	0,9%	0,4
Strom (Mix bundesweit)	0,8%	0,3
LPG	0,2%	0,1

Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in der Stadt Dinklage

Der dominierende Beitrag von Erdgas zur Treibhausgasbilanz lässt sich sowohl auf den hohen Verbrauch als auch auf den ungünstigen Emissionsfaktor zurückführen. Während emissionsärmere Energieträger wie Biomasse lediglich einen marginalen Anteil ausmachen, prägen fossile Energieträger weiterhin maßgeblich das Emissionsgeschehen. Besonders deutlich fällt der Anstieg bei Heizöl (5,7 %) und Strom (0,8 %) ins Gewicht, da deren spezifische Emissionsfaktoren über denen anderer Energieträger liegen. Allerdings ist mittelfristig mit einer Reduktion des Emissionsfaktors im deutschen Strommix zu rechnen.

Die verwendeten heizwertbezogenen Emissionsfaktoren lassen sich aus Tabelle 3 entnehmen. Diese werden in Brennwertäquivalente umgerechnet, um den Endenergieeinsatz zu bewerten und somit den einzelnen Energieträgern vollumfänglich zuzuordnen. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider.

Wie in Abbildung 19 dargestellt, entfallen rund 92,3 % der gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmesektor der Stadt Dinklage auf die Nutzung von Erdgas. Der durch Strom verursachte Anteil, in dem der Betrieb der bereits installierten Wärmepumpen vollständig enthalten ist, liegt dagegen lediglich bei 0,8 % bzw. rund 0,3 kt CO₂e/a.

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

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

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

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

Abbildung 20 ([Link zur interaktiven Karte](#)) zeigt die anonymisierte Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen in der Stadt Dinklage. Die kartografische Darstellung der CO₂-Emissionen aus Heizsystemen weist eine insgesamt gleichmäßige Verteilung der Emissionen auf, wobei eine klare Konzentration in den vier Gewerbegebieten erkennbar ist. Neben dem möglichen Einfluss größerer Industrieanlagen tragen insbesondere schlecht sanierte Wohngebäude in dicht besiedelten Gebieten maßgeblich zu erhöhten lokalen Treibhausgasemissionen bei.

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

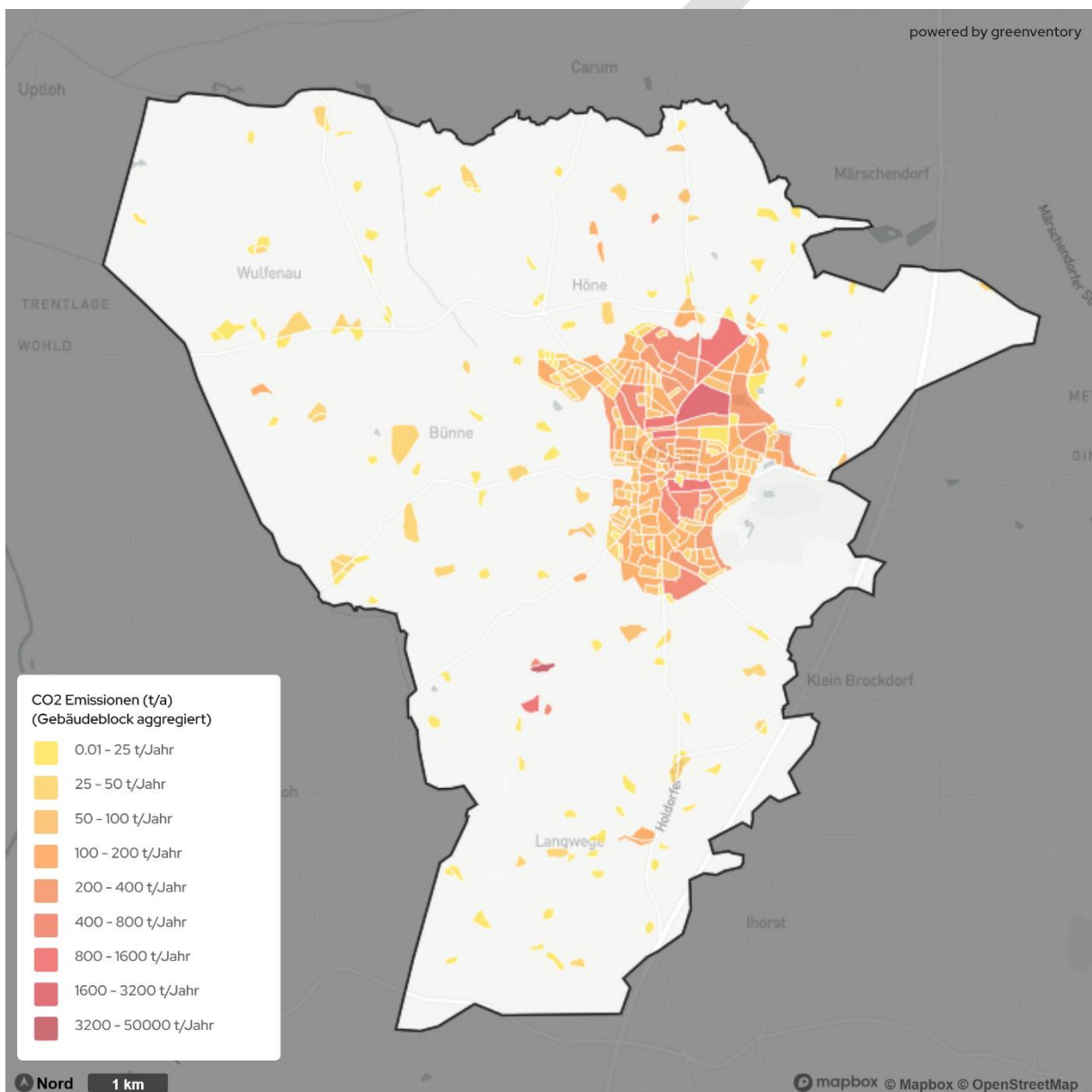


Abbildung 20: Räumliche Verteilung von Treibhausgasemissionen in der Stadt Dinklage

3.9. Zusammenfassung und Fazit der Bestandsanalyse

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

Erdgas stellt mit Abstand den dominierenden Energieträger in den Heizsystemen dar. Andere Energieträger wie Strom, Heizöl oder Biomasse spielen lediglich eine untergeordnete Rolle. Die Analyse unterstreicht den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und an der Umstellung auf erneuerbare Energien, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung signifikant zu senken.

Trotz dieser herausfordernden Ausgangslage lassen sich auch positive Perspektiven ableiten: Die Bestandsanalyse zeigt nicht nur die Notwendigkeit eines systematischen, technisch fundierten Transformationsprozesses auf, sondern identifiziert auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung. Zentrale Maßnahmen sind dabei die Umstellung auf erneuerbare Energieträger, insbesondere durch den Einsatz von Wärmepumpen, sowie die energetische Sanierung der Gebäudehüllen. Unterstützt durch das Engagement der Stadt Dinklage kann so eine nachhaltige Reduktion der Treibhausgasemissionen erreicht werden.

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

EWE NETZ GmbH versorgt die Stadt Dinklage seit vielen Jahren zuverlässig mit Erdgas und plant, das bestehende Netz im Zuge der angestrebten Klimaneutralität bis 2045 schrittweise zu transformieren. Parallel dazu wird das Stromnetz kontinuierlich ausgebaut und modernisiert, um den steigenden Anforderungen durch Wärmepumpen, Photovoltaik, Speicherlösungen und Ladeinfrastruktur gerecht zu werden. Intelligente Messsysteme und automatisierte Ortsnetzstationen mit Spannungsregelung ermöglichen eine bedarfsgerechte und effiziente Energieverteilung.

Die jährlichen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich der Stadt Dinklage belaufen sich auf 42,1 kt CO₂e, wobei über 57 % auf den Wohnsektor entfallen. Erdgas ist mit einem Anteil von knapp 92,3 % der Hauptverursacher, gefolgt von Heizöl mit 5,7 %. Insgesamt stammen ca. 98 % der Emissionen aus fossilen Energieträgern. Eine konsequente Abkehr von Erdgas und Heizöl sowie der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien sind daher unerlässlich, nicht nur zur Emissionsminderung, sondern auch zur Verbesserung der Luftqualität und der Lebensverhältnisse in den Wohngebieten.

4. Potenzialanalyse

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

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

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

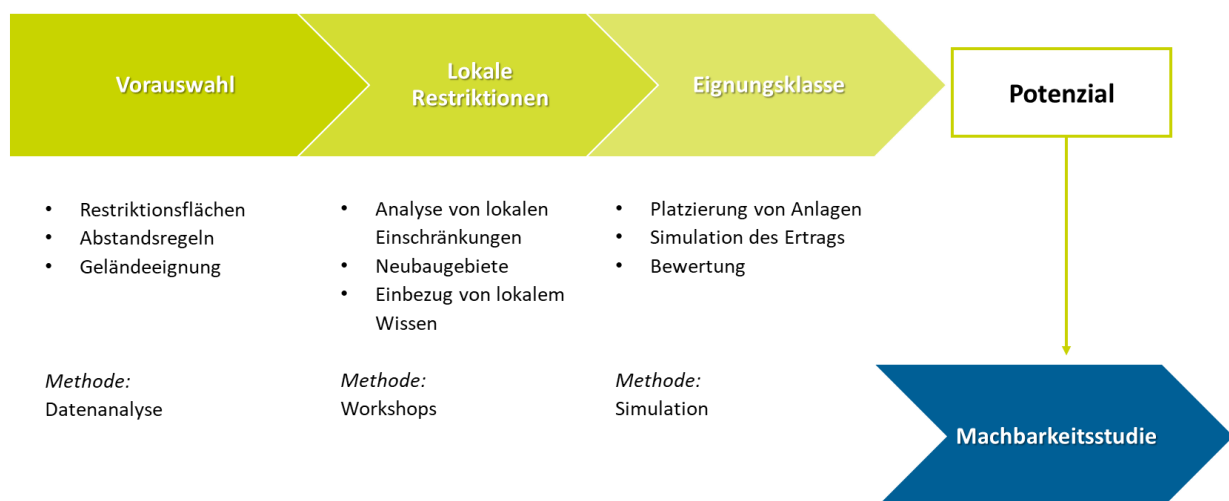


Abbildung 21: Vorgehensweise bei der Ermittlung von Potenzialen

4.1. Erfasste Potenziale

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

Die wesentlichen Datenquellen für die Potenzialanalyse umfassen:

- ☐ **Biomasse:** Nutzbare Energie aus organischen Reststoffen
- ☐ **Windkraft:** Potenzial zur Stromerzeugung aus Windenergie
- ☐ **Solarthermie (Freifläche & Aufdach):** Wärmeengewinnung durch Sonnenstrahlung
- ☐ **Photovoltaik (Freifläche & Aufdach):** Stromerzeugung durch solare Einstrahlung
- ☐ **Oberflächennahe Geothermie:** Nutzung der Wärme aus den oberen Erdschichten
- ☐ **Tiefengeothermie:** Nutzung tieferliegender Erdwärme zur Strom- und Wärmeerzeugung
- ☐ **Luftwärmepumpe:** Nutzung der Umgebungswärme aus der Außenluft
- ☐ **Gewässerwärmepumpe:** Nutzung der thermischen Energie aus Flüssen und Seen
- ☐ **Abwärme aus Klärwerken:** Rückgewinnung nutzbarer Wärme aus Abwasserbehandlungsprozessen
- ☐ **Industrielle Abwärme:** Nutzung überschüssiger Prozesswärme aus Industrieanlagen

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



Abbildung 22: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2. Methode: Indikatorenmodell

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

Die Potenzialermittlung erfolgt in drei Schritten:

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

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

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

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

Tabelle 4: Potenziale und Auswahl der berücksichtigten Kriterien

Potenzial		Auswahl wichtiger Kriterien
Elektrische Potenziale	Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
	Photovoltaik auf Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
	Photovoltaik auf Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standort, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
	Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
	Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
	Solarthermie auf Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchenden
	Solarthermie auf Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
	Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchenden
	Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Gesteinstypen
	Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
	Großwärmepumpe Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchenden, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial:

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

Technisches Potenzial:

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten und unter Einbezug wirtschaftlicher Indikatoren (z. B. Mindestvolllaststunden). Das technische Potenzial wird im Rahmen der KWP ermittelt und analysiert. Differenzierung in:

- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter Kriterien (Restriktionen, die einer Wärme-/Stromerzeugung entgegenstehen) und weicher Kriterien (Restriktionen, die eine Nutzung bestehender Potenziale einschränken können). Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert eingeräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, Photovoltaik- und Solarthermieranlagen in Landschaftsschutz- und Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Gebieten).

Wirtschaftliches Potenzial:

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

Realisierbares Potenzial:

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



4.3. Thermische und elektrische Potenziale

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

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

Thermische Potenziale	Elektrische Potenziale
• Geothermie (oberflächennahe Kollektoren) • Geothermie (oberflächennahe Sonden) • Tiefengeothermie • Luftwärmepumpen • Solarthermie auf Dachfläche • Solarthermie auf Freifläche • Biomasse • Seewärme/ Flusswärme • Industrielle Abwärme	• Photovoltaik auf Dachfläche • Photovoltaik auf Freifläche • Windkraftanlagen • Biomasse

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

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

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

4.3.1. Potenziale zur Stromerzeugung

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

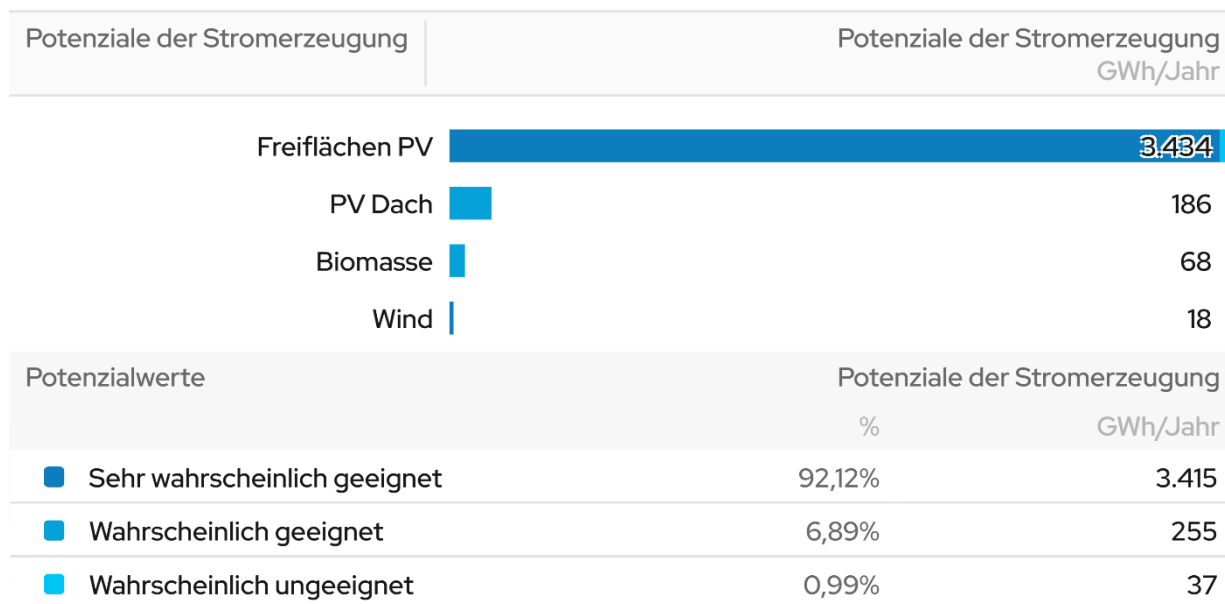


Abbildung 23: Erneuerbare Strompotenziale in der Stadt Dinklage

4.3.1.1. Potenzial von Photovoltaik auf Freiflächen

Das größte technisch-theoretische Potenzial bietet hier die Photovoltaik auf Freiflächen. Diese Flächen bieten ein geschätztes Stromerzeugungspotenzial von rund 3.434 GWh/a (siehe Abbildung 23). Die Berechnung basiert auf einer optimierten Modulplatzierung unter Berücksichtigung von Verschattung, Sonneneinstrahlung, Volllaststunden und Geländeprofil. Nur wirtschaftlich nutzbare Flächen definiert durch Mindestvolllaststunden und geeignete Neigungswinkel werden einbezogen. Hervorzuheben ist, dass zusätzlich mögliche Nutzungskonflikte, etwa mit landwirtschaftlichen Flächen, sowie die Netzanschlussfähigkeit zu berücksichtigen sind. Ein wesentlicher Vorteil von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in Kombination mit Großwärmepumpen liegt in der räumlichen Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch, was eine flexible Standortwahl ermöglicht. Technisch-theoretisch geeignete Areale für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in der Stadt Dinklage sind auf Abbildung 24 ([Link zur interaktiven Karte](#)) veranschaulicht.

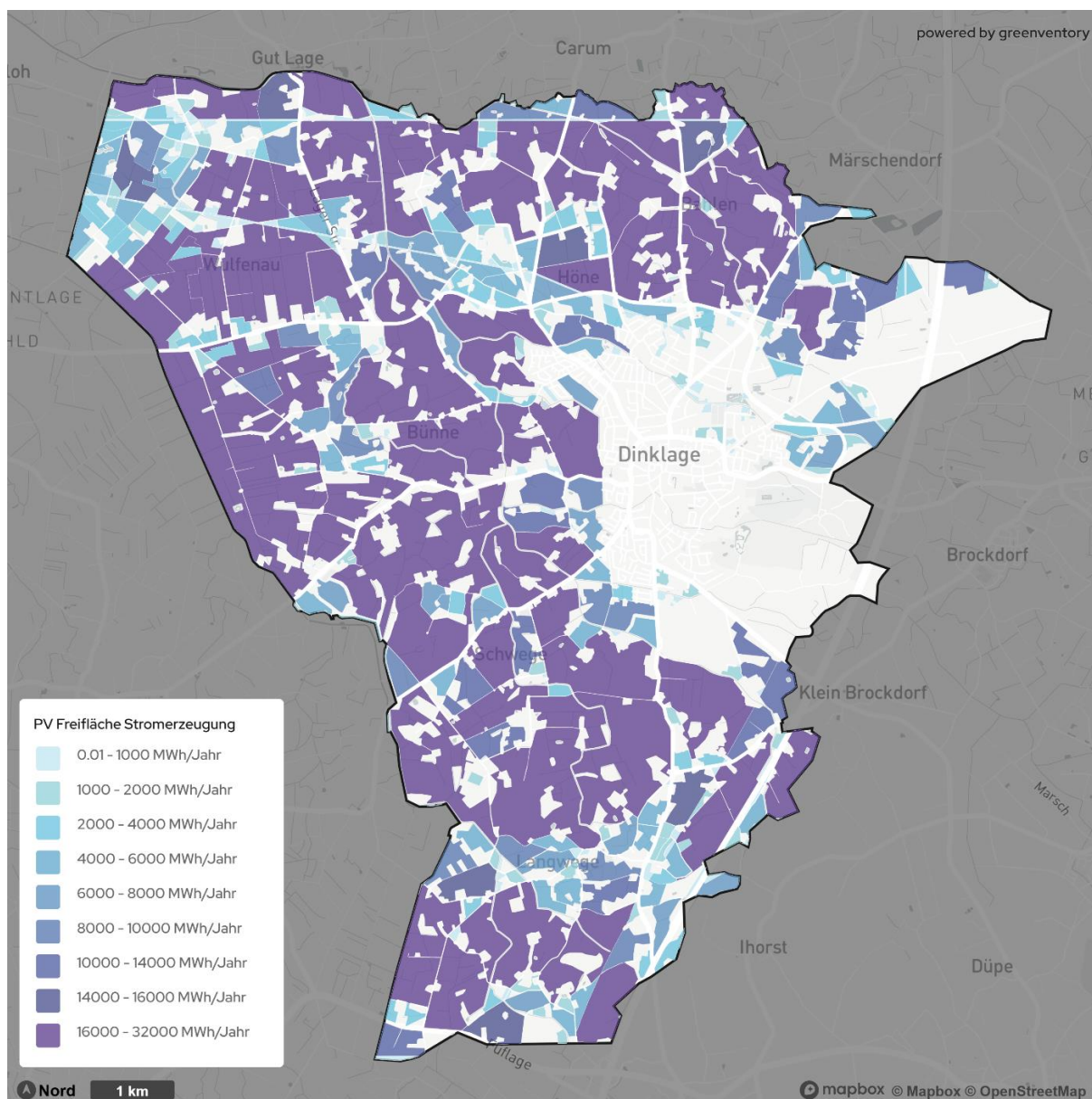


Abbildung 24: Theoretisches Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen in der Stadt Dinklage

4.3.1.2. Potenzial von Photovoltaik auf Dachflächen

Ein weiteres Potenzial bietet die Photovoltaik auf Dachflächen, mit einem geschätzten Ertrag von 186 GWh/a (siehe Abbildung 23). Die Analyse geht davon aus, dass 50 % der Dachflächen von Gebäuden mit mehr als 50 m² nutzbar sind (vgl. KEA-BW, 2020). Die Stromproduktion wird auf Basis einer spezifischen Leistung von 160 kWh/m²a berechnet. Zwar sind die spezifischen Investitionskosten höher als bei Freiflächenanlagen, jedoch eignet sich diese Form der Stromerzeugung besonders gut für die Warmwasserbereitung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten, insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen. Besonders geeignete Areale für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen in der Stadt Dinklage sind auf Abbildung 25 veranschaulicht.

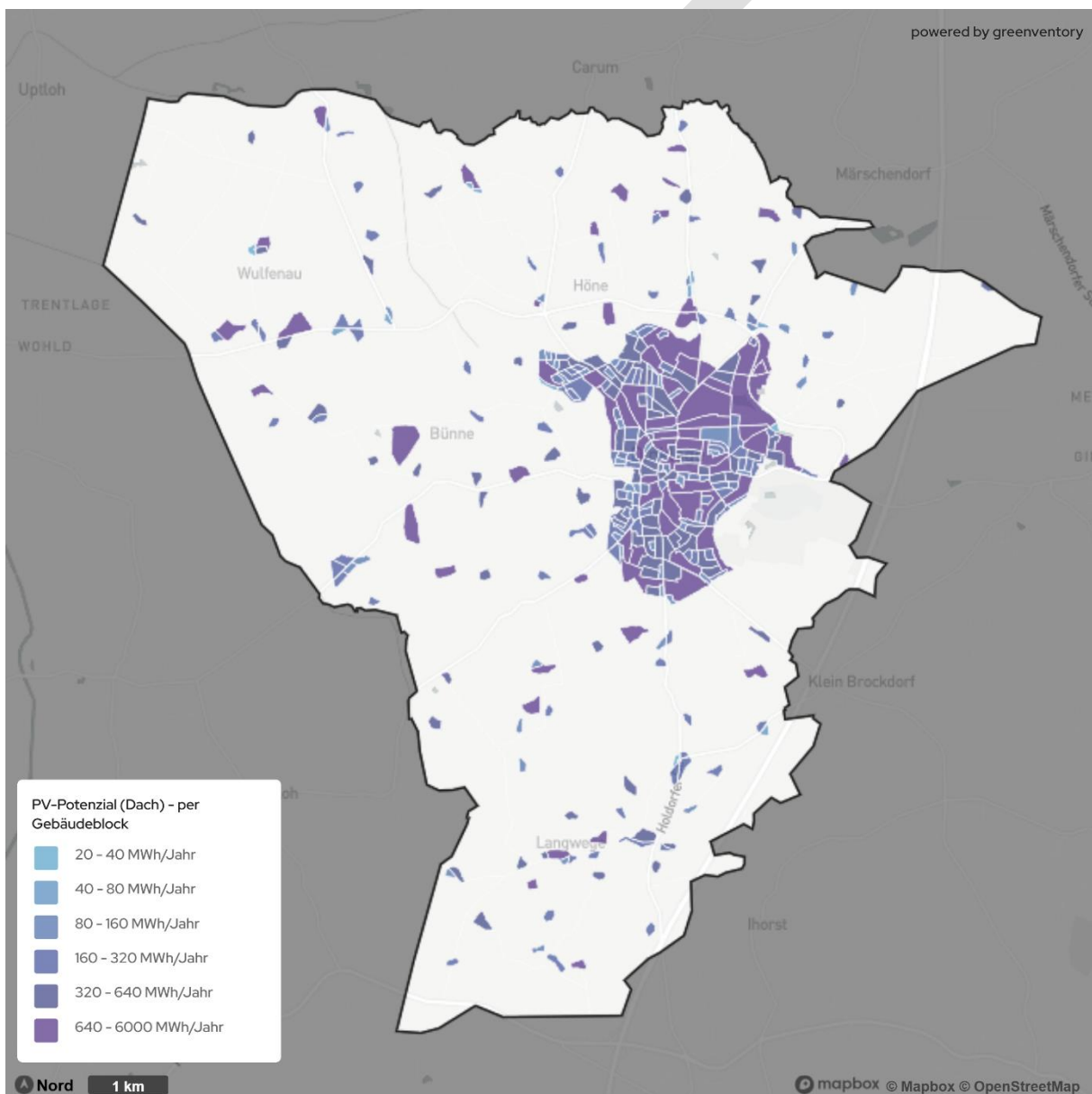


Abbildung 25: Potenziale von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen in der Stadt Dinklage

4.3.1.3. Potenzial von Biomasse

Zuletzt stellt die Biomassenutzung ein weiteres Potenzial dar. Biomasse kann entweder direkt thermisch verwertet oder zu Biogas vergoren werden. Geeignete Quellen umfassen landwirtschaftliche Reststoffe, Waldrestholz, Grünschnitt und kommunale Bioabfälle (siehe Abbildung 26).

Die Potenzialabschätzung basiert auf durchschnittlichen Erträgen sowie der Anzahl an Einwohnenden. Für die Stadt Dinklage ergibt sich daraus ein nutzbares Biomassepotenzial zur Strombereitstellung in Höhe von 68 GWh/a (siehe Abbildung 23). Aufgrund ihrer guten Speicherfähigkeit eignet sich Biomasse besonders für die Wärmeerzeugung in Zeiten geringer Verfügbarkeit anderer erneuerbarer Energien.

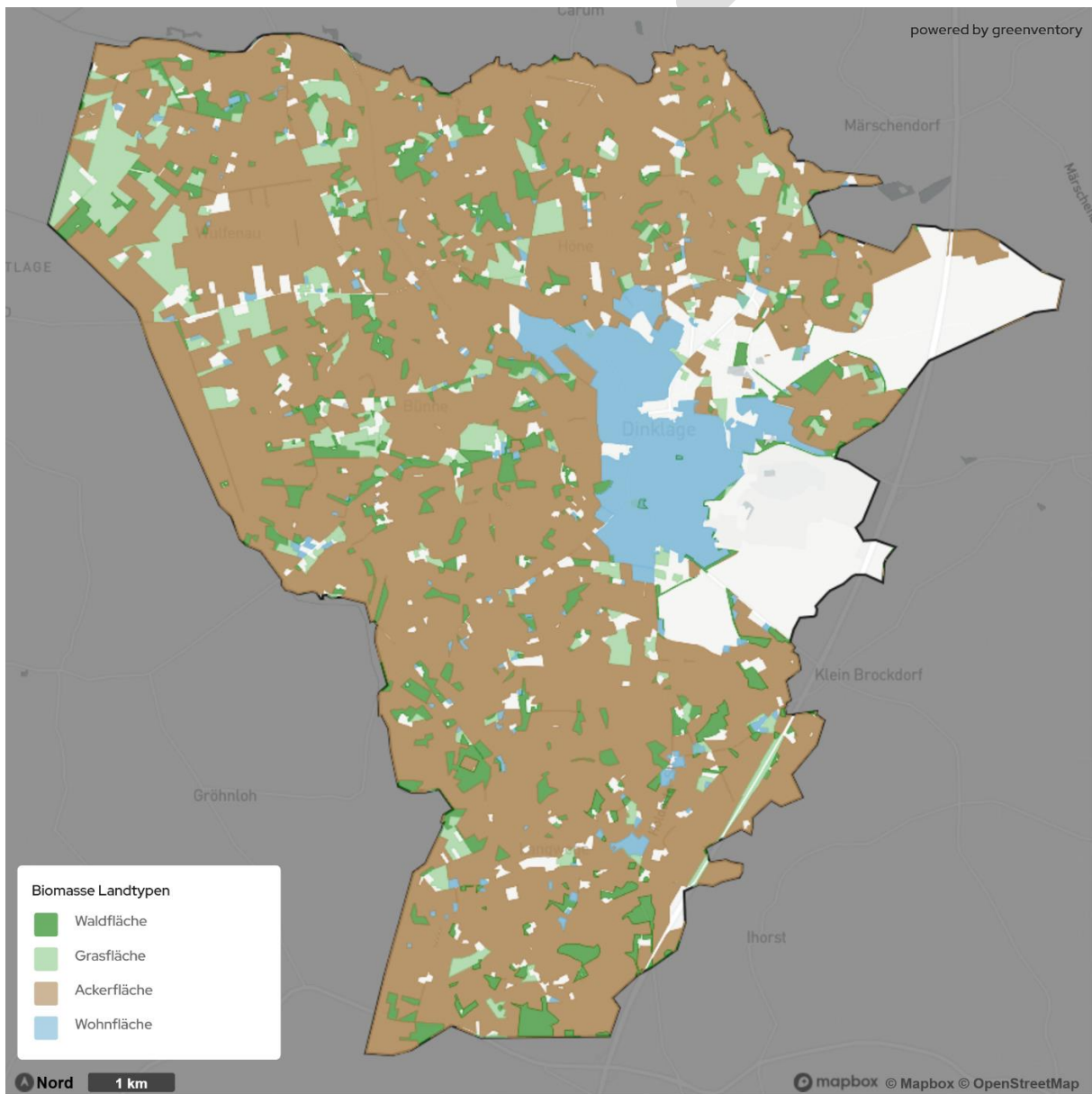


Abbildung 26: Potenziale von Biomassenutzung in der Stadt Dinklage

4.3.1.4. Potenzial von Windenergieanlagen

Mit einem jährlichen berechneten Potenzial von 18 GWh stellt die Windkraft eine weitere Option dar (siehe Abbildung 23). Die ausgewiesene Potenzialfläche orientiert sich an dem zur Verfügung gestellten Standortkonzept „Windenergie“ der Stadt Dinklage vom Januar 2024. Die Berechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und zu erwartende Energieerträge. Neben technischen und rechtlichen Aspekten sind auch Akzeptanzfragen sowie Auswirkungen auf Flora und Fauna zu berücksichtigen. Besonders geeignete Areale für Windenergieanlagen in der Stadt Dinklage sind auf Abbildung 27 veranschaulicht. Eine detailliertere Analyse verfügbarer Flächen erfolgt jedoch außerhalb der KWP.



Abbildung 27: Potenziale von Windenergieanlagen in der Stadt Dinklage

4.3.2. Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung in der Stadt Dinklage (siehe Abbildung 28).

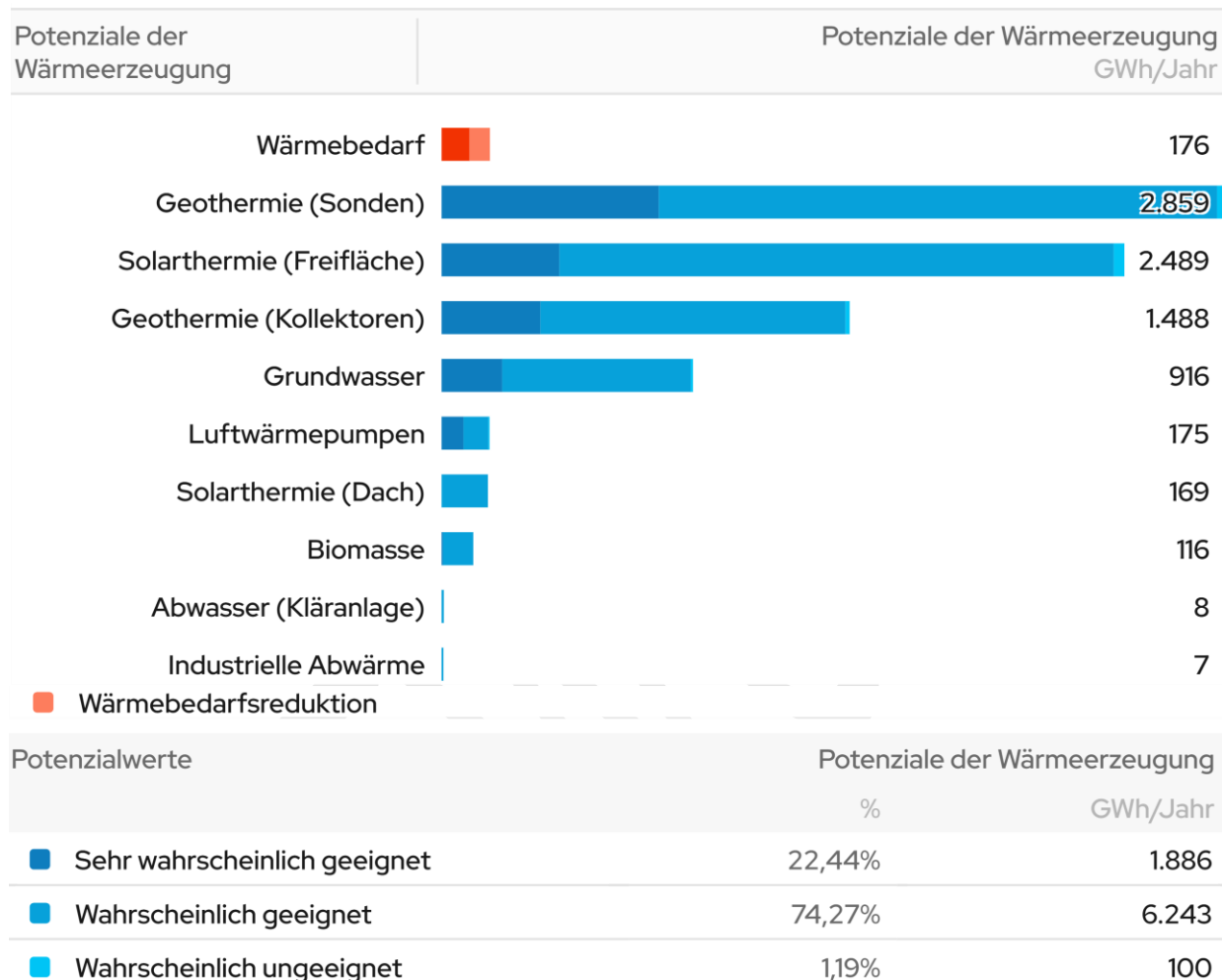


Abbildung 28: Erneuerbare Wärmepotenziale in der Stadt Dinklage

4.3.2.1. Potenzial von oberflächennaher Geothermie (Sonden)

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

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

Oberflächennahe Geothermie in Form von Erdwärmesonden hat in der Stadt Dinklage ein jährliches Potenzial von 2.859 GWh (siehe Abbildung 28). Die räumlich besonders geeigneten Flächen für den Einsatz von Erdwärmekollektoren im Projektgebiet sind in Abbildung 29 dargestellt.

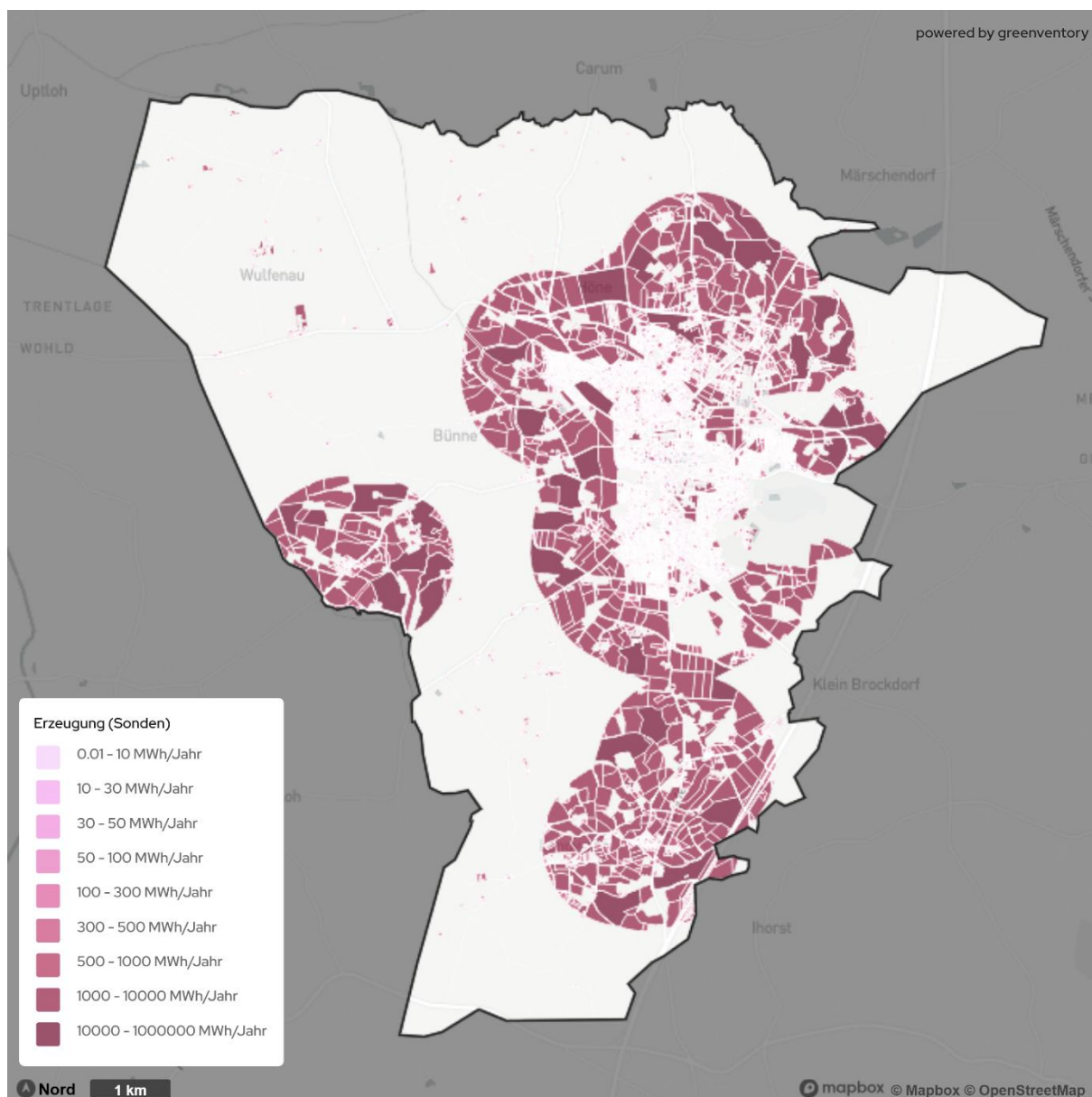


Abbildung 29: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) in der Stadt Dinklage

4.3.2.2. Potenzial von Solarthermie auf Freiflächen

Mit einem jährlichen technisch-theoretischen Potenzial von rund 2.489 GWh stellt die Solarthermie auf Freiflächen die bedeutendste erneuerbare Wärmequelle in der Stadt Dinklage dar (siehe Abbildung 28). Dabei wird Sonnenstrahlung über Kollektoren in nutzbare Wärme umgewandelt und über ein Verteilsystem bereitgestellt. Die Potenzialflächen wurden anhand technischer Kriterien, unter Ausschluss von Schutzgebieten, baulichen Restriktionen und Flächen unter 500 m², ausgewählt. Besonders geeignete Areale für die Erzeugung in der Stadt Dinklage sind auf Abbildung 30 dargestellt.

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

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

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

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

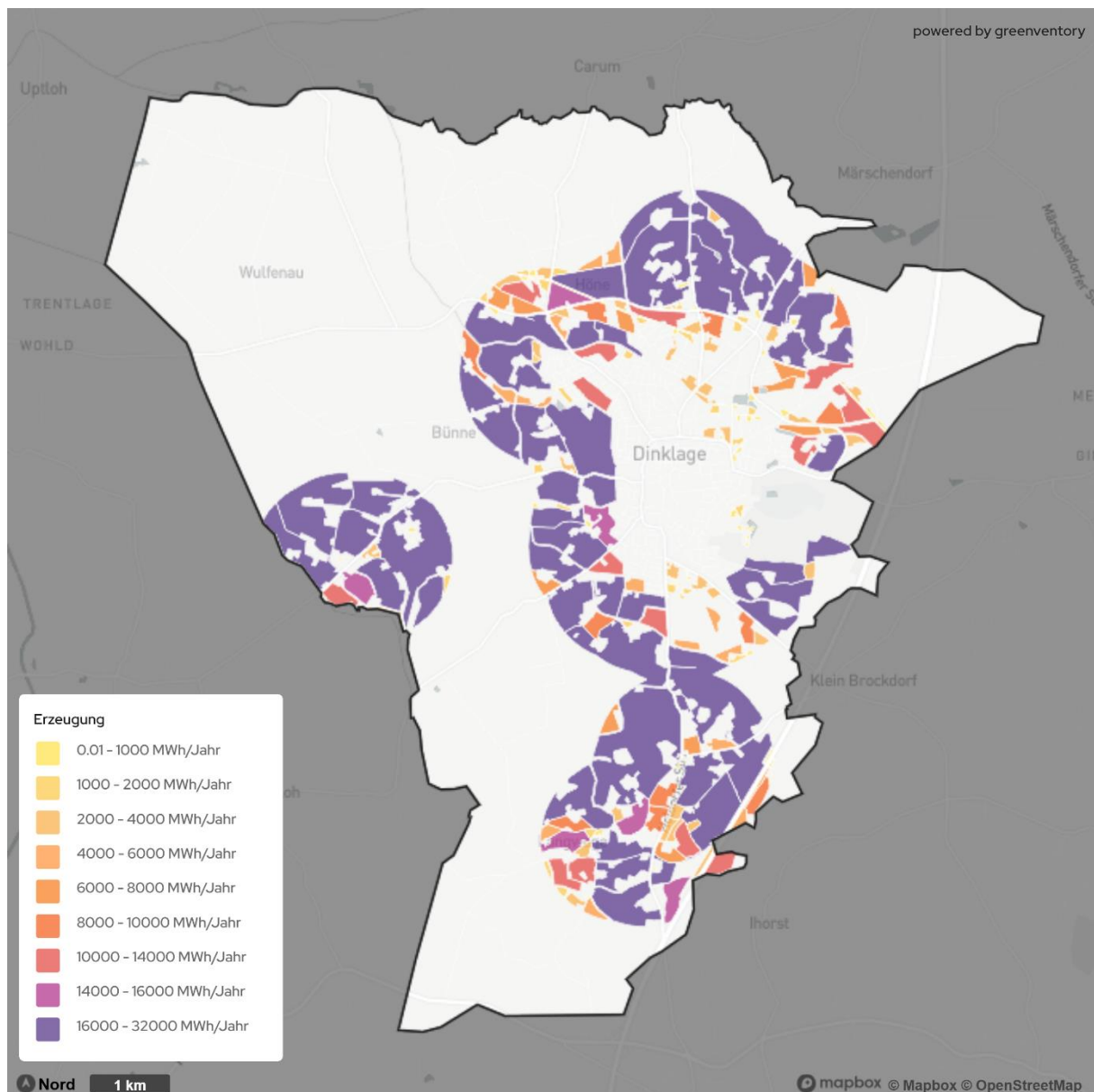


Abbildung 30: Technisch-theoretische Potenziale von Solarthermieranlagen auf Freiflächen in der Stadt Dinklage

4.3.2.3. Potenzial von oberflächennaher Geothermie (Kollektoren)

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

Die oberflächennahe Geothermie in Form von Kollektoren stellt mit einem jährlichen Potenzial von 1.488 GWh eine geeignete Ressource für die Stadt Dinklage dar (siehe Abbildung 28). Die räumlich besonders geeigneten Flächen für den Einsatz von Erdwärmekollektoren im Projektgebiet sind in Abbildung 31 dargestellt.

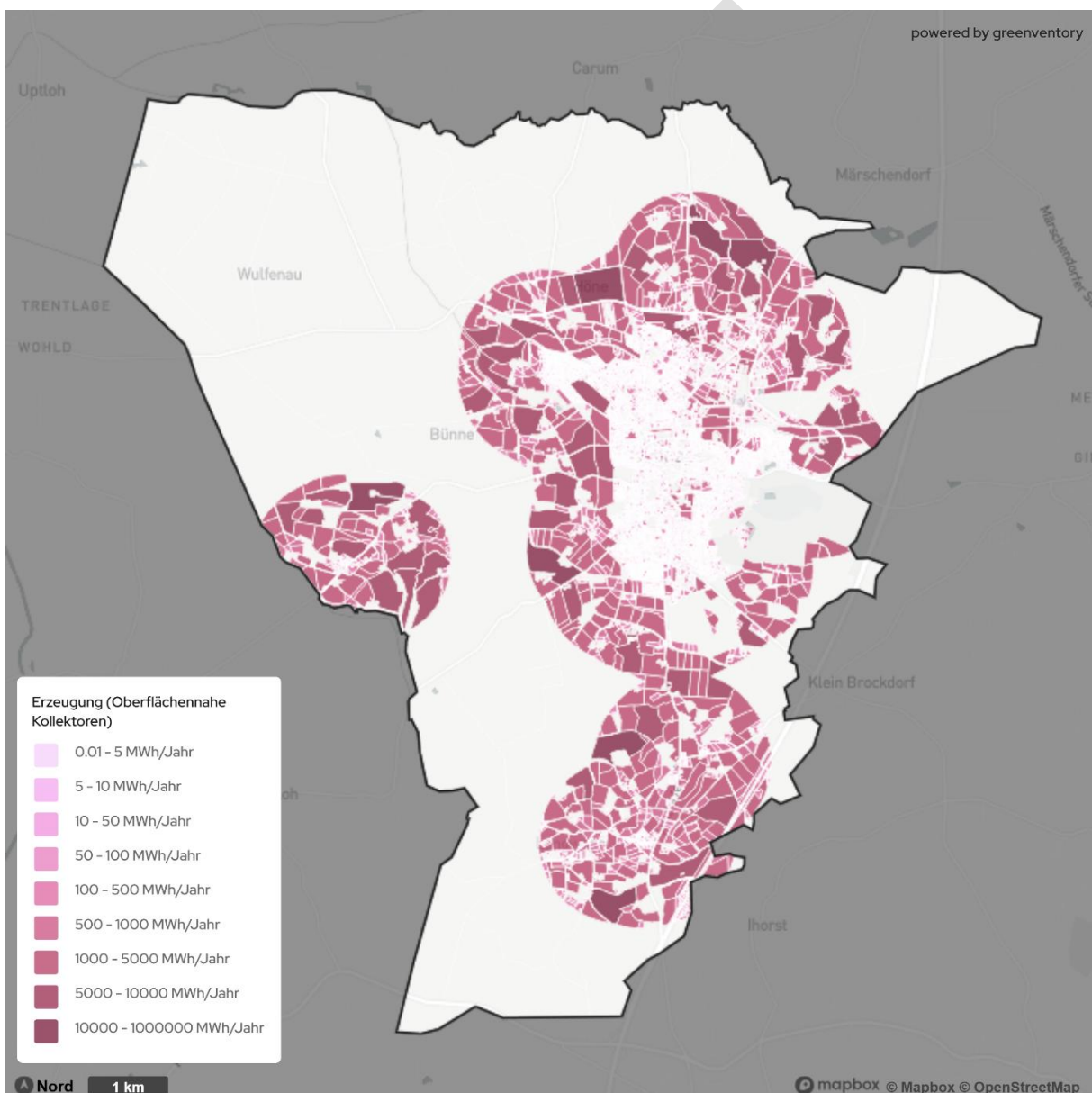


Abbildung 31: Potenziale von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmekollektoren) in der Stadt Dinklage

4.3.2.4. Potenzial von tiefer und mitteltiefer Geothermie

Neben der oberflächennahen Geothermie stellt auch die Tiefengeothermie ein erneuerbares energetisches Potenzial dar. Es kann grundsätzlich zwischen hydrothermalen (offene Systeme: direkte Nutzung des im Untergrund vorhandenen Wassers) und petrothermalen (geschlossene Systeme: Nutzung der im Gestein gespeicherten Energie) Potenzial unterschieden werden. Bedingung für ein hydrothermisches Potenzial ist das Vorhandensein einer wasserführenden Gesteinsschicht mit hoher Durchlässigkeit und dem Aufkommen von Thermalwasser mit entsprechender Temperatur. Nur dann kann eine Mindestförderrate mit technisch nutzbarer Temperatur erreicht werden. Dabei sind Temperaturen zwischen 30 °C bis 170 °C und ein Leistungsbereich ab 0,2 MW pro Bohrloch üblich (KWW 2024). Die Stadt Dinklage liegt in der norddeutschen Tiefebene, in der neben dem Molassebecken in Bayern sehr gute Potenziale zur Nutzung von Tiefengeothermie zu erwarten sind. Hier werden die aktuell nachgewiesenen hydrothermalen Tiefengeothermiepoteenziale berücksichtigt. Petrothermale Systeme sind von diesen Faktoren weitestgehend unabhängig, erfordern aber in der Regel einen hohen Investitionsaufwand und eine geeignete Gesteinsschicht im Untergrund. Petrothermale Systeme sind in Deutschland kaum erprobt und werden daher hier nicht weiter betrachtet. Es gibt erste Projekte, die über mehrere Horizontalbohrungen im Untergrund eine große Wärmetauscherfläche erschließen und somit eine größere Wärmeleistung abrufen können. Da für solche Projekte in Deutschland nur wenig Erfahrungen vorliegen werden diese hier nicht weiter betrachtet.

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

Tiefengeothermieranlagen lohnen sich aufgrund der ganzjährig verfügbaren Wärmeleistung und der hohen Investitionskosten im Zuge der Tiefenbohrungen wirtschaftlich für die Grundlastwärmeabdeckung in Wärmenetzen. Grundvoraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb ist ein ausreichend großer Wärmeabsatz in Form einer jährlichen Wärmeleistung im zweistelligen Megawatt-Bereich.

Die Stadt Dinklage liegt im sogenannten Norddeutschen Becken flächig über einem hydrothermalen Geothermiepoteenzial (siehe Abbildung 34). Die Ausbreitung des Potenzials nimmt etwa die Hälfte der gesamten Fläche des kommunalen Gebiets ein.

Trotz der großen Ausbreitung des nachgewiesenen hydrothermische Potenzials, weist dieses nur eine Temperatur zwischen 40°C bis 53°C auf. Demnach kann die tiefengeothermische Wärme nicht in einem herkömmlichen Wärmenetz direkt eingespeist werden, sondern bedarf einer Temperaturerhöhung z. B. durch eine Großwärmepumpe. Dies hat zur Folge, dass für die Erschließung noch mehr Fläche und mehr Investitionen nötig sind und somit eine wirtschaftliche Nutzung des Potenzials zu erreichen.

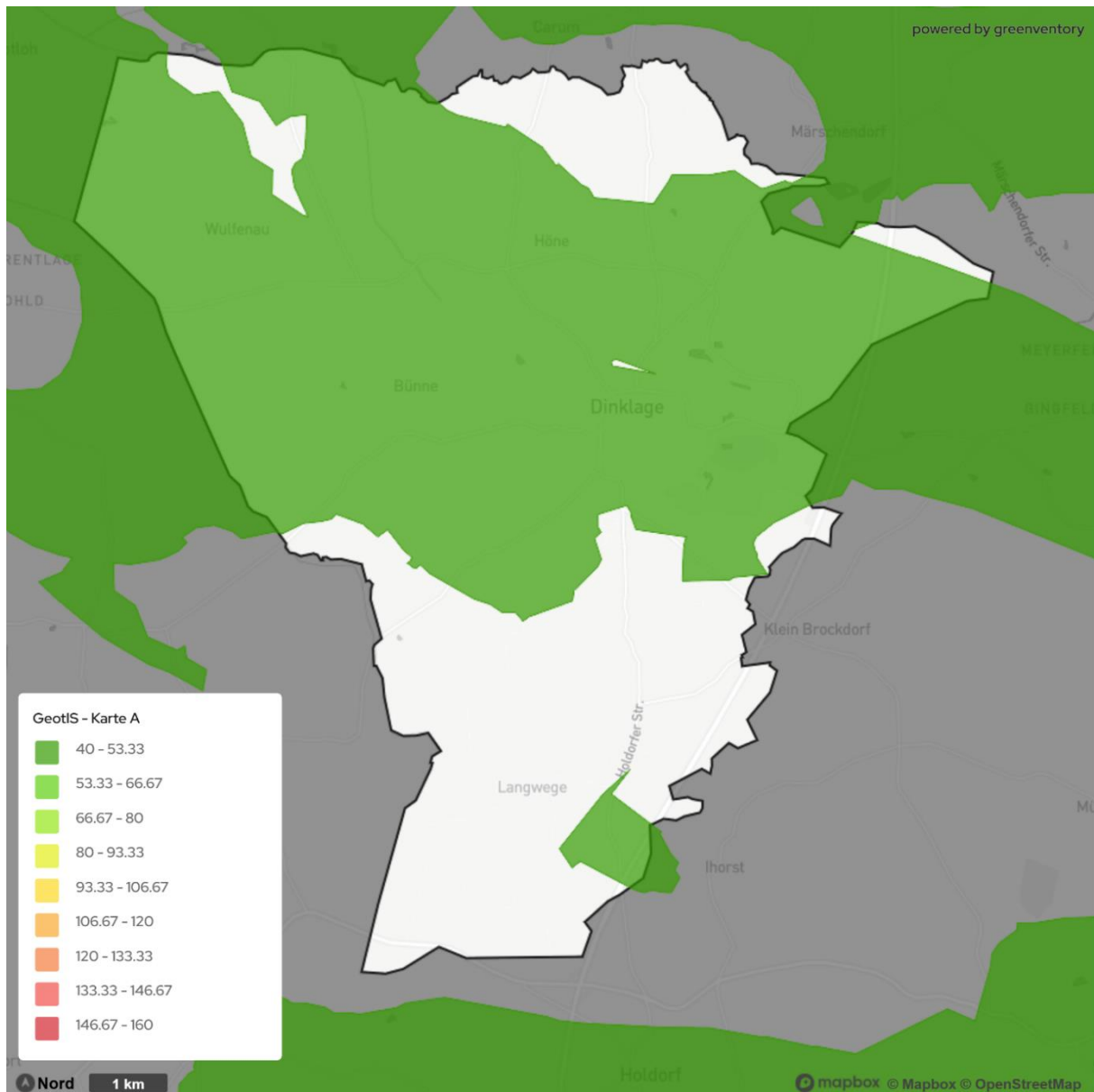


Abbildung 32: Ansicht des nachgewiesenen hydrothermischen Potenzials für die geothermische Nutzung in der Stadt Dinklage (Quelle: GeotIS)

4.3.2.5. Potenzial von Grundwasser

Eine weitere Form der oberflächennahen Geothermie liegt in der Nutzung von Grundwasser als potenzielle Wärmequelle. Die Wärme wird über zwei Brunnen (Förder- und Schluckbrunnen) aus dem Grundwasser gezogen und mittels einer Wärmepumpe zur Beheizung des Gebäudes verwendet. Im Sommer kann das System auch zur Gebäudekühlung eingesetzt werden. Die erzielbare Umweltwärmemenge wird über die Durchflussrate und der Temperaturdifferenz von 5 °C zwischen Saugbrunnen und Schluckbrunnen berechnet. Die Durchflussraten werden aus den Grundwasserkarten der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) entnommen. Es werden 1.800 Volllaststunden und eine Jahresarbeitszahl von 3,5 angenommen.

In der Stadt Dinklage weist das Potenzial einen sehr hohen Wert von 916 GWh/a auf. Bei der Installation geothermischer Anlagen ist ein enger Austausch mit den zuständigen Behörden unerlässlich. Dabei müssen alle geltenden Gesetze und Verordnungen strikt eingehalten werden, da Grundwasser eine der wichtigsten Quellen für die Trinkwasserversorgung darstellt und daher besonders geschützt werden muss.

4.3.2.6. Potenzial von Luftwärmepumpen

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

Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung ab 500 kW (Agora, 2023) gut geeignet.

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

In Wohngebieten, in denen die Gebietskategorie bekannt ist, werden die Mindestabstände zum nächsten schützenswerten Nachbargebäude nach TA-Lärm (z. B. Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, etc.) berechnet. Straßen, Parks und Parkplätze werden als Aufstellflächen nicht betrachtet.

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

Im Ergebnis können gebäudebezogen 175 GWh/a Wärmeenergie mit Luftwärmepumpen bereitgestellt werden (siehe Abbildung 28), was theoretisch eine Gesamtwärmebedarfsdeckung im Status Quo von nahezu 100 % ausmachen würde. Wie in Abbildung 33 zu erkennen ist, ist eine geeignete Luftwärmepumpenversorgung fast im gesamten Projektgebiet gegeben.

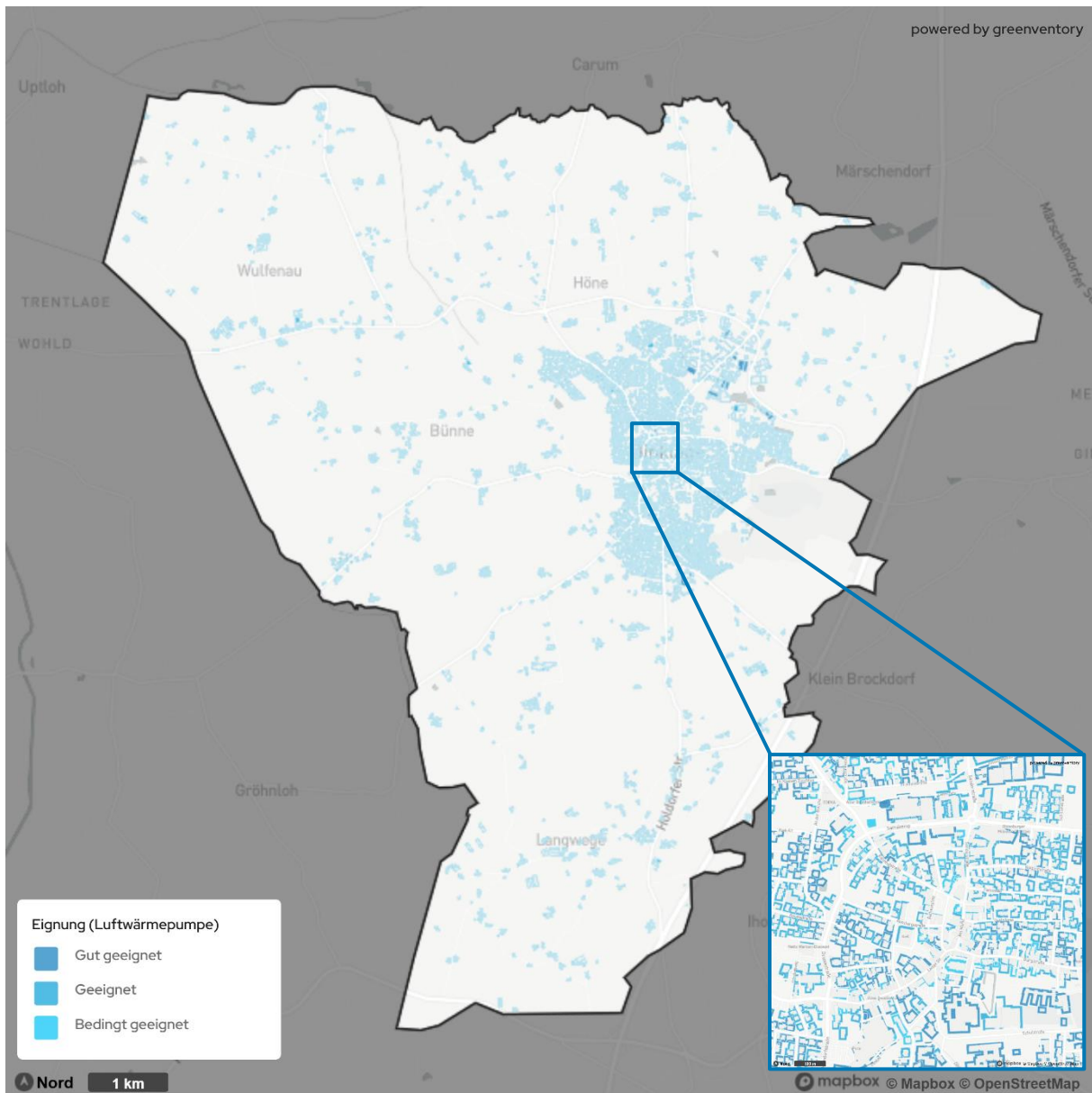


Abbildung 33: Potenziale von Luftwärmepumpen in der Stadt Dinklage

4.3.2.7. Potenzial von Solarthermie auf Dachflächen

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. In der Stadt Dinklage bieten Solarthermieanlagen auf Dachflächen ein jährliches Potenzial von 169 GWh (siehe Abbildung 28). Besonders geeignete Areale in der Stadt Dinklage sind auf Abbildung 34 dargestellt.

Bei Solarthermieanlagen auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermieanlagen konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

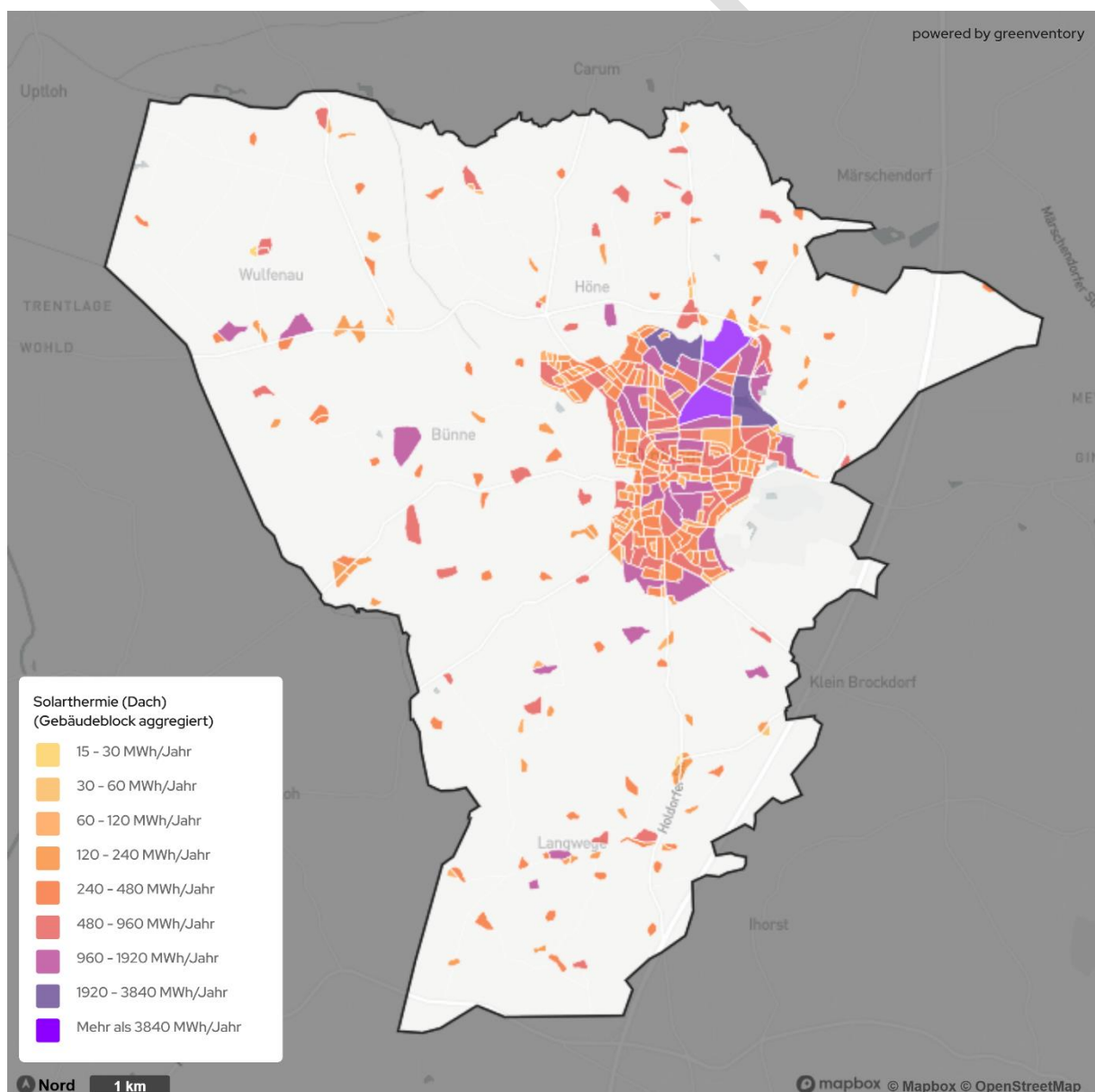


Abbildung 34: Potenziale von Solarthermieanlagen auf Dachflächen in der Stadt Dinklage

4.3.2.8. Potenzial von Biomasse

Das thermische Biomassepotenzial in der Stadt Dinklage beläuft sich auf rund 116 GWh/a (siehe Abbildung 28). Es setzt sich aus verschiedenen Quellen zusammen, darunter Waldrestholz, Biomüll, Grünschnitt sowie potenziell anbaubare Energiepflanzen. Während Waldrestholz und Grünschnitt in Holz- oder Hackschnitzelkesseln energetisch genutzt werden können, dienen Energiepflanzen als Substrat für Biogasanlagen. In diesen Anlagen wird Biogas durch die anaerobe Vergärung organischer Stoffe im Fermenter erzeugt. Ein Prozess, bei dem unter Ausschluss von Sauerstoff und mithilfe von Bakterien klimaneutrales Gas entsteht. Das bei der Verbrennung freigesetzte Kohlendioxid wurde zuvor im Pflanzenwachstum gebunden, wodurch Biogas als CO₂-neutral gilt. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber wetterabhängigen Technologien wie Photovoltaik ist die grundlastfähige und flexible Einsatzmöglichkeit von Biogasanlagen.

Grundsätzlich lassen sich zwei Typen von Biogasanlagen unterscheiden. Beim ersten Typ wird das erzeugte Biogas vor Ort genutzt: Nach Trocknung und Entschwefelung wird es in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Die dabei entstehende Abwärme kann sowohl zur Beheizung des Fermenters als auch für Gebäude oder Wärmenetze verwendet werden. Der zweite Typ, die Biogaseinspeisung ins Gasnetz, sieht eine weitergehende Aufbereitung des Biogases vor. Nach Reinigung, Trocknung und Konditionierung wird es zu Biomethan veredelt, das in seiner Zusammensetzung Erdgas entspricht. Nach Verdichtung auf Netzdruck kann es in das öffentliche Gasnetz eingespeist und standortunabhängig genutzt werden, etwa für Brennwertkessel oder BHKW. Diese Form der Nutzung ermöglicht eine flexible, bilanzielle Verwertung des erzeugten Biomethans, unabhängig vom Standort der Biogasanlage (siehe Abbildung 35).

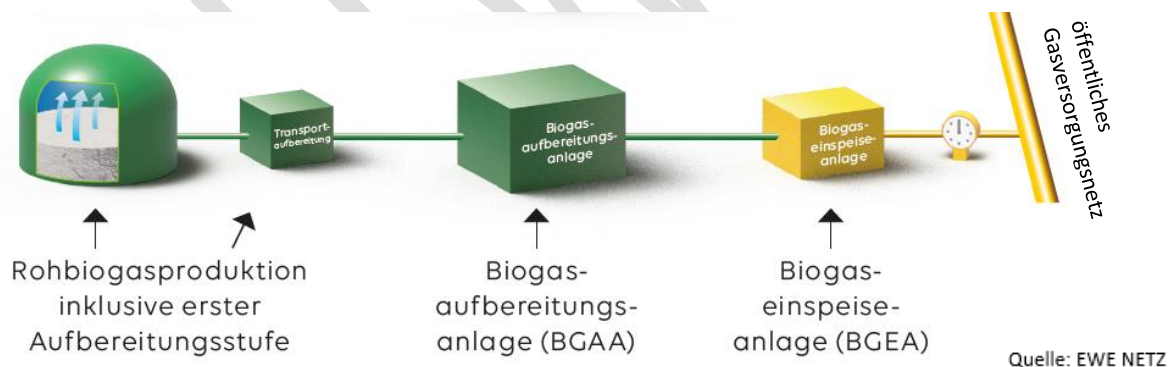


Abbildung 35: Funktionsweise von Biogaseinspeisung

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

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

4.3.2.9. Potenzial von Abwasser aus Kläranlagen

Klärwerke bieten aufgrund des konstanten Temperaturniveaus des geklärten Abwassers eine wertvolle Abwärmequelle. Die gewonnene Wärme kann in Niedertemperatur-Wärmenetze eingespeist werden oder als Wärmequelle für zentrale Wärmepumpen dienen. Es gibt zwei mögliche Methoden zur Erhebung der Abwärme: direkt an den Abwassersammlern oder am Klärwerk-Auslauf. In der KWP wurde nur das Potenzial im Auslauf der Kläranlagen berücksichtigt. Die Untersuchung der Abwasserkanäle wurde nicht ermittelt, da die Nennweiten der Abwassersammler im kommunalen Gebiet meist unter DN800 liegen und somit gemäß WPG nicht erhoben werden müssen.

Vor allem die Abwärme aus Klärwerken stellt eine zuverlässige und nachhaltige Energiequelle dar, insbesondere durch die konstante Verfügbarkeit des Abwassers über das ganze Jahr hinweg. Dies ermöglicht eine effiziente Nutzung von Abwärme zur Wärmeversorgung, was zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Förderung von Energieeffizienz beiträgt.

Die Potenzialberechnung basiert auf dem aggregierten Abwasservolumen aller angeschlossenen Einwohnenden. Analog zum Kanalnetz wird das Volumen basierend auf dem Einwohnerwert (EW) der Anlage berechnet. Hier wird ein effektiver Durchfluss von 150 Litern pro Person und Tag zugrunde gelegt.

Die entziehbare Wärme wird, neben dem Volumenstrom, über die maximale Temperaturdifferenz bestimmt, die beim Abfluss von Kläranlagen höher als beim Zulauf liegt, da die biologischen Reinigungsprozesse bereits abgeschlossen sind. Auch aus ökologischen Gründen wird daher eine Temperaturdifferenz von 4 K [ifeu 2018, VKU 2024] angenommen.

Die thermische Gesamtleistung ergibt sich dann aus der entzogenen Umweltwärme und der elektrischen Leistung der Wärmepumpe. Bei einer durchschnittlichen Quellentemperatur von 13,5 °C [BFE 2008] und einer Vorlauftemperatur von 60°C kann eine JAZ von ca. 3,58 angenommen werden. Es wird von einer kontinuierlichen Verfügbarkeit während der Heizperiode und 6.570 Volllaststunden je Lastprofil ausgegangen. Das gesamte Abwärmepotenzial aus Abwasser beläuft sich auf insgesamt 8 GWh/a.

4.3.2.10. Potenzial von industrieller Abwärme

In der Stadt Dinklage ist die Wirtschaftsstruktur primär durch kleine und mittelständische Industrie- und Gewerbebetriebe geprägt. Gemäß der durchgeführten Industrie- und Gewerbeabfrage und der Einsicht in die öffentliche Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz konnten vier Unternehmen identifiziert werden, die potenziell Abwärme zur Verfügung stellen. Insgesamt wurden 87 Unternehmen befragt, wobei sieben Rückmeldungen eingegangen sind.

Zwei Unternehmen haben ein Abwärmepotenzial angegeben (Futtermittelhersteller und eine Bäckerei). Der Prozesswärmebedarf der beiden Unternehmen liegt zwischen 2 – 6 GWh/a. Das tatsächliche Abwärmepotenzial ist im Detail zu ermitteln.

Weitere Betriebe, insbesondere in Industrie- und Gewerbegebieten, können perspektivisch zur Einspeisung von Abwärme beitragen, sofern sich Produktionsprozesse oder Rahmenbedingungen ändern. Für eine Bewertung wären auch zukünftig neue Industrie- und Gewerbeabfragen und eine Sichtung der Daten (Lage der Abwärmequelle zu möglichen Wärmesenken bzw. -verbraucher, Abwärmemenge, Temperaturniveau etc.) oder regelmäßige Austauschtermine mit den Betrieben erforderlich, um konkrete Abwärmequellen zu identifizieren und deren Einbindung z. B. in ein Wärmenetz technisch und wirtschaftlich zu prüfen. Insgesamt ist die industrielle Abwärme in der Stadt Dinklage eher als ergänzende Option zu betrachten, die punktuell zur Effizienzsteigerung beitragen kann, jedoch nicht als tragende Säule der zukünftigen Wärmeversorgung fungiert.

4.3.2.11. Hinweis zu den Potenzialen zur Wärmeerzeugung

Ein weiterer Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugungstechnologien, insbesondere Wärmepumpen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

4.4. Einsatz von Wasserstoff

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

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

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

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

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



Abbildung 36: Übersicht Wasserstoffkernnetz in Deutschland

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

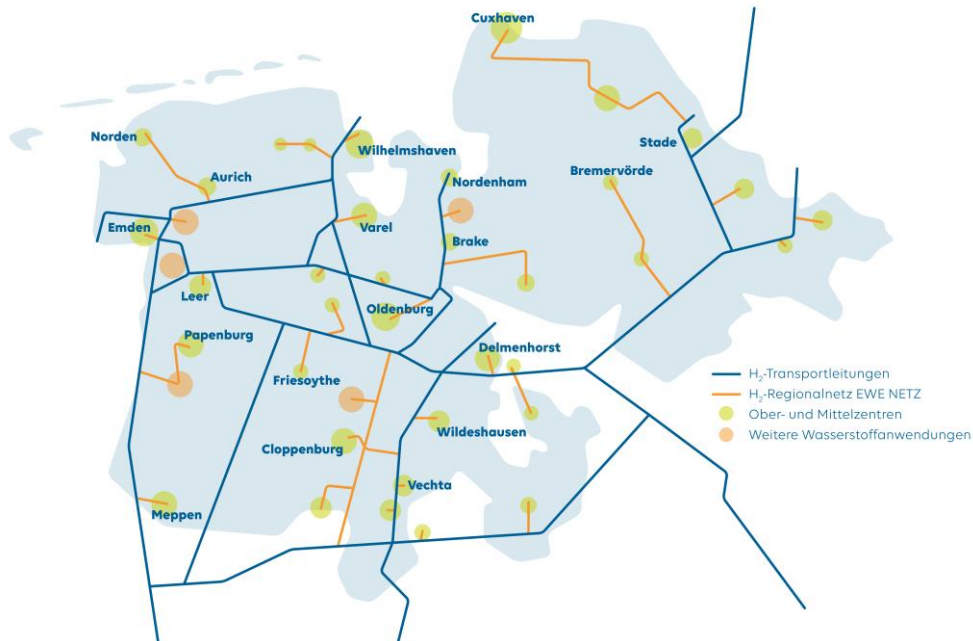


Abbildung 37: Lokale Versorgung des Wasserstoffs

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

4.5. Gebäudesanierung

Die energetische Sanierung des beheizten Gebäudebestands ist ein zentrales Instrument zur Erreichung der kommunalen Klimaziele. Die Analyse zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Reduktion des jährlichen Gesamtwärmeverbrauchs in der Stadt Dinklage um bis zu 74,6 GWh bzw. knapp 42 % möglich wäre.

Wie zu erwarten, entfällt der größte Teil dieses Einsparpotenzials auf Gebäude, die vor 1979 errichtet wurden (siehe Abbildung 38). Diese Bauwerke sind sowohl aufgrund ihrer Anzahl als auch ihres energetischen Zustands besonders relevant, da sie vor Inkrafttreten der ersten WSchVO entstanden und daher einen erhöhten Sanierungsbedarf aufweisen.

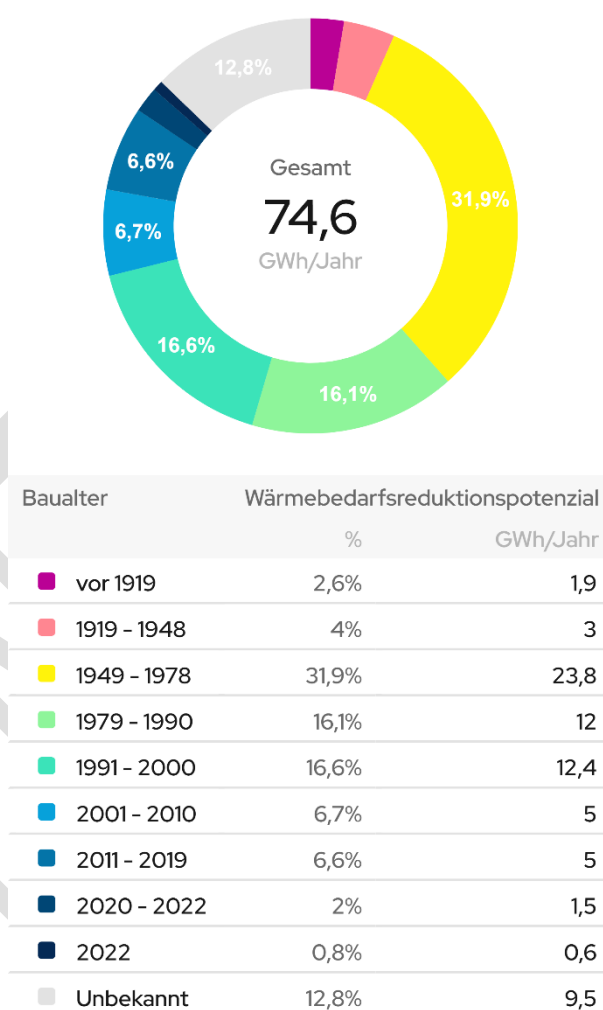
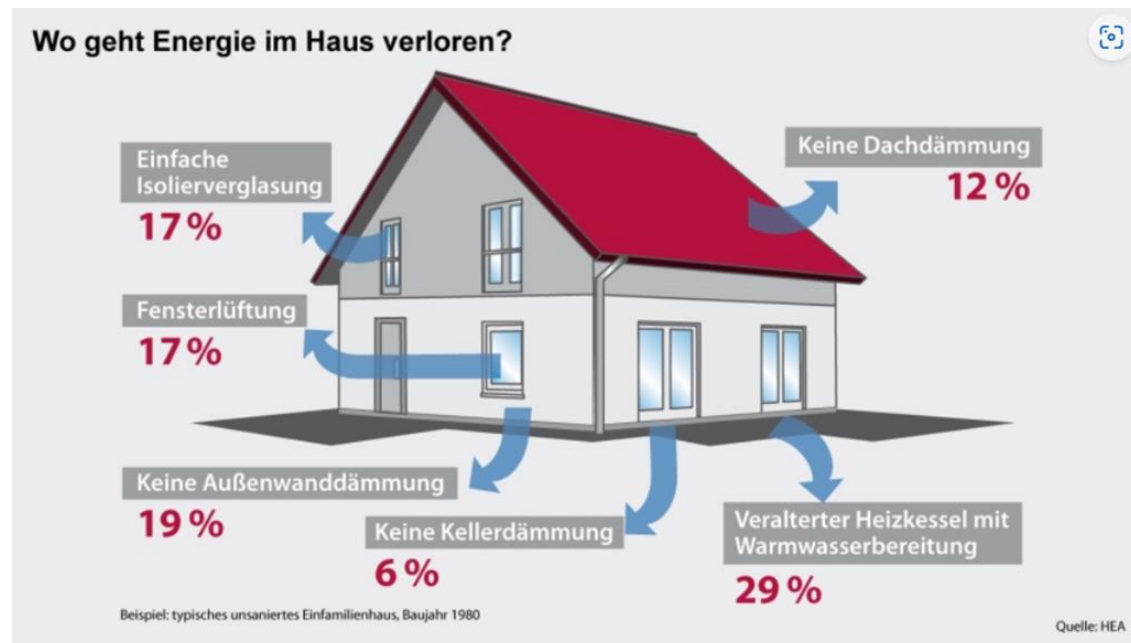


Abbildung 38: Reduktionspotenzial der Gesamtwärme nach Baualtersklasse in der Stadt Dinklage

Insbesondere im Wohngebäudebereich offenbart sich ein erhebliches Potenzial: Durch die energetische Optimierung der Gebäudehülle lassen sich signifikante Energieeinsparungen erzielen.

In Kombination mit dem Austausch veralteter Heiztechnik ergibt sich vor allem bei Gebäuden mit Einzelversorgung ein großer Hebel zur Effizienzsteigerung. Wie nachfolgend dargestellt, ist das Spektrum möglicher Sanierungsmaßnahmen äußerst vielfältig.

Infobox: Energieverlust im Wohngebäude



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

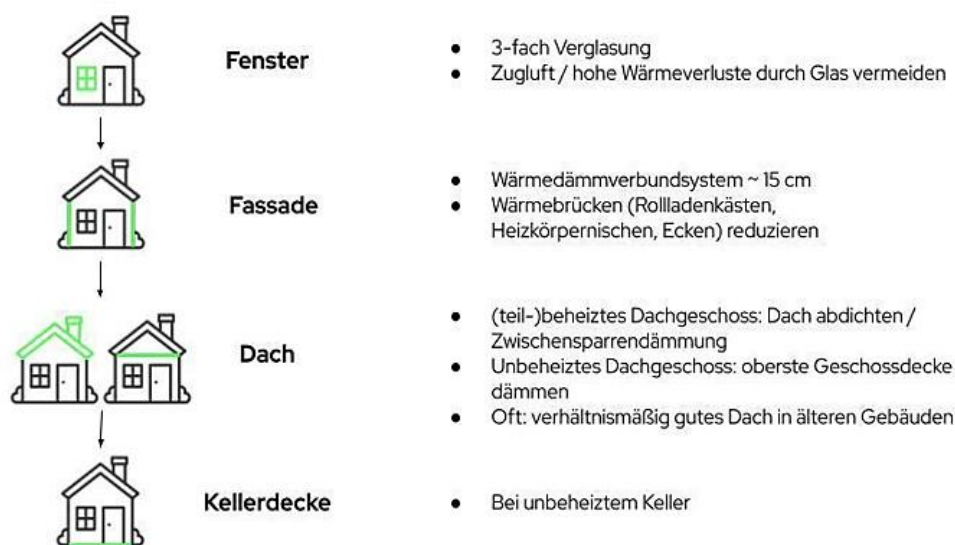
6. Erneuerung der Heizung: Neue Heizungsanlagen sind effizienter. Ferner benötigen Wärmepumpen und Biomassenkessel keine fossilen Energieträger, wie z. B. Erdgas und Heizöl, und können somit klimaneutral betrieben werden.

7. Einbau einer Photovoltaikanlage: Photovoltaikanlagen nutzen die Sonnenenergie zur Erzeugung von Strom. Der Strom kann im eigenen Haushalt genutzt werden (z. B. für eine Wärmepumpe). Für den Überschuss, welcher nicht selbst genutzt wird, besteht die Möglichkeit der Einspeisung ins Stromnetz. Zusätzlich zur Photovoltaikanlage kann optional ein Stromspeicher installiert werden, sodass der tagsüber erzeugte Strom auch nachts genutzt werden kann. Sollte Ihre Photovoltaikanlage einmal mehr Strom produzieren als Sie benötigen, können Sie jederzeit die Überschüsse ins öffentliche Stromnetz einspeisen. Somit profitieren alle von Ihrer erneuerbaren Energie.

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

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

Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen



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

4.6. Zusammenfassung und Fazit der Potenzialanalyse

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

Die Verteilung dieser Potenziale ist jedoch nicht gleichmäßig: Im Projektgebiet gibt es einige Freiflächen, die ein großes technisches Potenzial für den Einsatz von oberflächennaher Geothermie aufweisen. Geothermiesonden erfordern jedoch eine detaillierte Planung hinsichtlich der Flächennutzung, der Integration in bestehende oder neue Wärmenetze sowie geeigneter Speichermöglichkeiten. Außerhalb der Siedlungsbereiche sind zudem Solarthermieranlagen auf Freiflächen als mögliche Wärmequellen denkbar. In dicht bebauten Bereichen bieten sich insbesondere Solarthermie- und Photovoltaikanlagen auf Dachflächen sowie Erdwärmekollektoren in der direkten Umgebung von Gebäuden an. Die Untersuchung dieser Potenziale kann auch in die weitere Analyse der Wärmenetzeignungsgebiete einfließen.

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

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

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

5. Eignungsgebiete für Wärmenetze

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



Abbildung 39: Vorgehensweise bei der Identifikation von Eignungsgebieten

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

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

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

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

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

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- ☐ Gebiete, welche auf Basis der unter Kapitel 5 genannten Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Dezentrale Versorgungsgebiete (Einzelversorgungsgebiete)

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

Prüfgebiete

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

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

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

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete im Rahmen von Expertengesprächen näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erschien. Auch wurden Gebiete beleuchtet, die außerhalb des Vorauswahlprozesses lagen.

3. Umsetzungseignung: Im letzten Schritt unterzog die Kommunalverwaltung der Stadt Dinklage die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzte sie ein. Im Projektgebiet wurde das auf Abbildung 40 eingezeichnete Eignungsgebiet für eine zentrale Wärmeversorgung identifiziert. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen zum aktuellen Zeitpunkt als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft werden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung: Mittels Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für die Eignungsgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass 95 % der Heizlast des Versorgungsgebiet mittels einer Grundlast-Technologie erzeugt werden. Die Spitzenlast deckt die Energiemenge, die an den kältesten Tagen oder zu Stoßzeiten benötigt wird. Diese wird in der Praxis mit einer Technologie, die gut regelbar ist, realisiert (bspw. Biomethankessel). Beim Einsatz von Biomethankesseln als Spitzenlasterzeuger ist zu beachten, dass diese nur in Abhängigkeit von bestehenden Gasnetzen betrieben werden können. Da in der Stadt Dinklage nicht mit einer Gasnetzumstellung auf Wasserstoffversorgung zu rechnen ist (siehe Kapitel 4.4), wird davon ausgegangen, dass die Spitzenlastabdeckung von Wärmenetzen durch einen elektrischen Wärmeerzeuger, wie Elektrodenkesseln, vor einer eventuellen Stilllegung des Gasnetzes umgestellt wird. Da zum aktuellen Zeitpunkt nicht seriös abgeschätzt werden kann, wie sich die Strombezugskosten für einen Elektrodenkessel in einem zukünftigen Strommarkt darstellen, wird aktuell als Spitzenlasterzeuger der Biomethankessel im Wärmenetzmix gewählt.

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

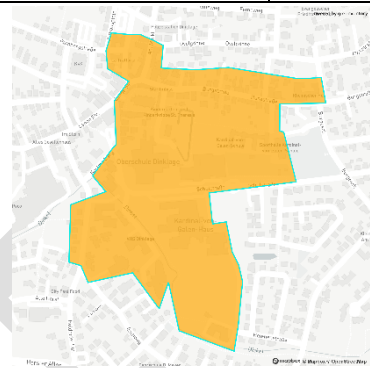
Im folgenden Abschnitt wird das Eignungsgebiet in einem kurzen Steckbrief vorgestellt und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenziale skizziert. Die vorgeschlagenen nutzbaren Potenziale müssen auf die Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft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

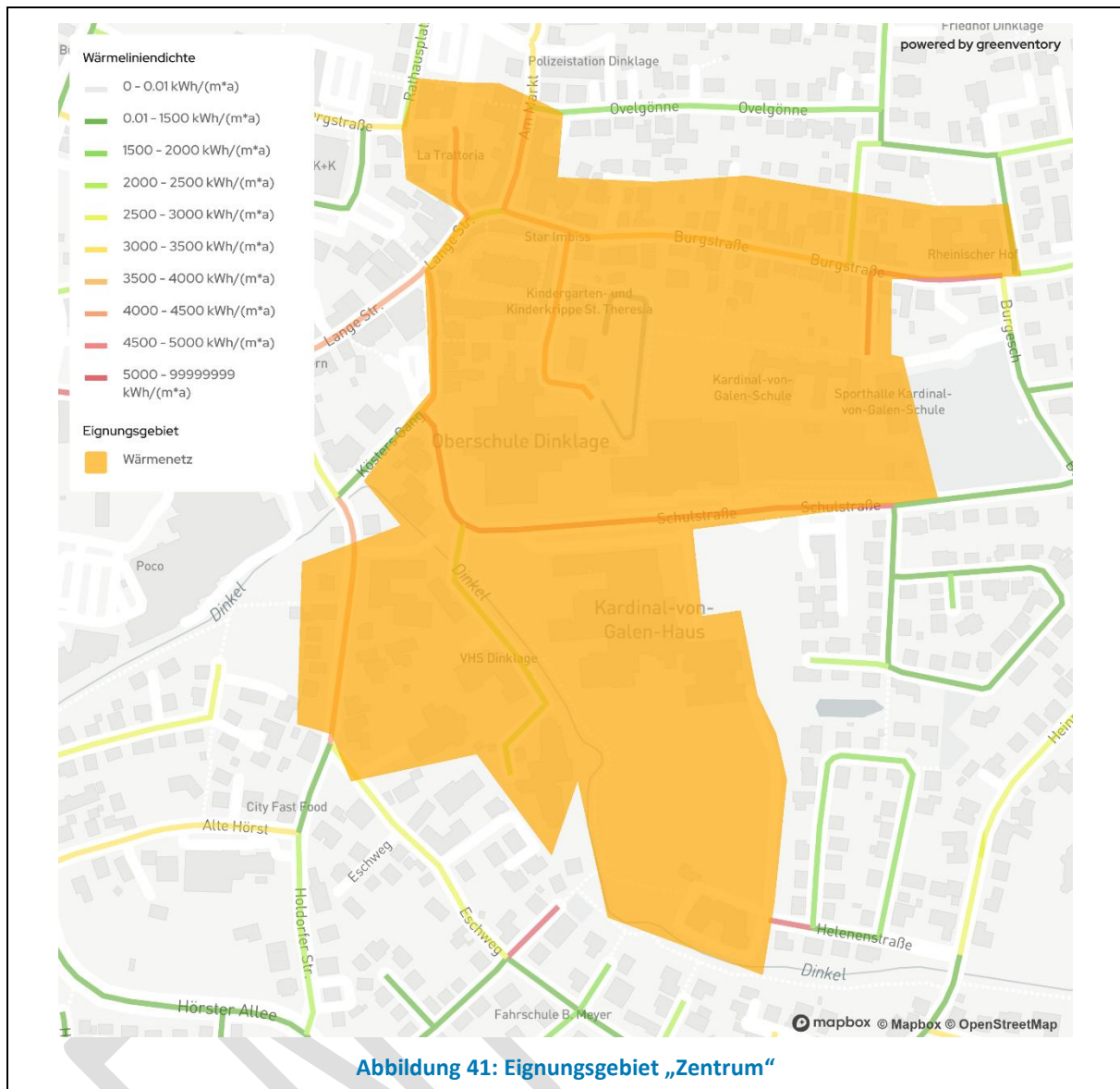


Abbildung 40: Räumliche Verteilung von Wärmenetzeignungsgebiete in der Stadt Dinklage

Tabelle 5: Übersicht über definierte Wärmenetzeignungsgebiete in der Stadt Dinklage

ID	Ort	Wärmenetzeignungsgebiet	Wärmebedarf heute – Wärmeliniendichte (WLD)
EG1	Dinklage	Zentrum	11,23 GWh/a 5,15 MWh/m*a

Eignungsgebiet	Titel	Maßnahmenart	Aufwand
EG1	Zentrum	Technisch	Hoch
Gebietsbeschreibung: Das identifizierte Eignungsgebiet umfasst 172 Gebäude. Im Bereich der Burgstraße befinden sich viele ältere private Wohngebäude aus den Jahren vor 1919 und 1949 - 1978. Im südlichen Teil des Gebietes sind neuere öffentlichen Bauten aus den Jahren 1991 – 2010 vorhanden. Das betrachtete Gebiet umfasst eine Fläche von etwa 26 ha.			
Energieversorgung: Im Gebiet besteht aktuell ein Wärmebedarf von rund 11,23 GWh/a, wovon der größte Teil des Wärmebedarfs über das bestehende Erdgasnetz gedeckt wird. Der berechnete Wärmebedarf im Zieljahr 2040 beträgt 7,93 GWh/a, was einer Wärmebedarfsreduktion von ca. 29 % entspricht. Die Treibhausgas-Emissionen belaufen sich unter der jetzigen Versorgungssituation auf 2.800 tCO ₂ e/a. Die installierten Heizungsanlagen haben eine Gesamtleistung von etwa 8,51 MW. Das Heizungsanlagenalter beläuft sich durchschnittlich auf 14 Jahre.			
Versorgungsoptionen: Für das Gebiet im Zentrum der Stadt Dinklage wird im Zieljahr 2040 eine überwiegend erneuerbare Wärmeversorgung über ein zentrales Wärmenetz als realistische Versorgungsoption gesehen. Der zugrunde gelegte Energiemix basiert maßgeblich auf dem Einsatz von Großwärmepumpen unter Nutzung von Umweltwärme aus der Luft, die den überwiegenden Anteil der Wärmeerzeugung übernehmen. Ergänzend ist ein geringer Anteil Biomethan vorgesehen, der insbesondere zur Absicherung von Lastspitzen und zur Erhöhung der Versorgungssicherheit beitragen kann. Fossile Energieträger wie Erdgas oder Heizöl sind im Zielzustand nicht mehr Bestandteil der Wärmeversorgung.			
Auswirkungen: Die aus der Wärmeversorgung entspringenden THG-Emissionen, wie im Abschnitt Energieversorgung erläutert, belaufen sich im potenziellen Wärmenetzversorgungsgebiet auf bisher 2.800 tCO ₂ e/a. Im Zieljahr 2040 sinken die Treibhausgasemissionen auf 88 tCO ₂ e/a. Die erzielbare CO ₂ -Einsparung durch das angenommene Wärmenetz liegt bei 2.712 t/a bzw. 97 % der aktuellen Emissionen.			



Gestehungskosten:

Die Gestehungskosten für die Wärme setzen sich aus Investitions- und Betriebskosten (z. B. Bau, Wartung, Personal, etc.) zusammen und sind im geplanten Wärmenetzeignungsgebiet stark abhängig vom dem gewählten Wärmeerzeuger potenzieller Investierender. Da die finale Festlegung der Wärmeerzeuger abhängig von den Anschlussnehmenden ist, deren konkreten Anforderungen (Wärmemenge, Temperaturniveau, etc.) aktuell noch nicht bekannt sind, ist eine belastbare Ermittlung von Gestehungskosten schwierig. Eine erste grobe Kostenermittlung hat einen Wert zwischen 0,16 € und 0,18 €/kWh (netto) ergeben.

Eine detailliertere Kostenermittlung müsste im Rahmen einer Konzepterstellung bzw. Studie erfolgen.

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

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

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

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

Pflichtbeteiligung nach § 7 (1-2) WPG	Freiwillige Beteiligung nach § 7 (3) WPG
• Öffentlichkeit sowie alle Behörden und Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereiche durch die Wärmeplanung berührt werden • Betreibende von Energieversorgungsnetzen im beplanten Gebiet • Betreibende von Wärmenetzen im beplanten Gebiet oder angrenzen • Zukünftige Betreibende von Energieversorgungs- oder Wärmenetzen im beplanten Gebiet • Gemeinde oder Gemeindeverband des beplanten Gebiets (sofern nicht identisch mit der planungsverantwortlichen Stelle)	• Bestehende oder potenzielle Produzenten von Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme • Bestehende oder potenzielle Produzenten von gasförmigen Energieträgern • Bestehende oder potenzielle Großverbraucher von Wärme, Gas oder gasförmigen Energieträgern • Betreibende von Energieversorgungsnetzen in angrenzenden Gebieten • Angrenzende Gemeinden oder Gemeindeverbände • Andere Gemeinden, Gemeindeverbände, staatliche Hoheitsträger, Immobilienunternehmen sowie zuständige Handwerkskammern • Weitere juristische Personen oder Personengesellschaften, deren Interessen erheblich berührt werden oder deren Beteiligung einen Mehrwert bietet

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

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

6.1. Durchgeführte Beteiligungsformate im Rahmen der KWP in der Kommune

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

Auftaktveranstaltung:

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

Adressaten: Alle relevanten Vertretenden der Kommunen

Inhalt:

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

Format: Offizieller Kick-Off am 24.09.2025 in Präsenz.

Zwischenergebnispräsentation

Ziel: Vorstellung der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse

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

Inhalt:

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

Format: Präsenzveranstaltung am 17.11.2025 im Ausschuss für Bauen, Umwelt und Stadtentwicklung

Beteiligung wesentlicher Akteure

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

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

Inhalt:

- Detaillierte Erläuterung der Datenanforderungen
- Klärung von Rollen und Zuständigkeiten gemäß § 7 (2) WPG
- Abfrage vorhandener Transformationspläne sowie Netzausbau- und Umbauplanungen zur Einschätzung von Kapazitäten und Anschlussmöglichkeiten

Format: Abfrage von Abwärmepotenzialen und Interesse an Wärmenetzanschluss bei 87 Gewerbe- und Industrieunternehmen. Schriftliche Stellungnahme zum Zielszenario beim Energienetzbetreiber EWE NETZ GmbH (Ergebnis siehe Kapitel 7.7).

Öffentliche und Politische Beteiligung

Ziel: Vorstellung der Wärmeplanerergebnisse und des Transformationspfads in den politischen Gremien und Beteiligung der Öffentlichkeit

Adressaten: Beteiligung der Öffentlichkeit und Trägern öffentlicher Belange.

Inhalt:

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

Format: Präsenzveranstaltung am 23.06.26 im Ausschuss für Bauen, Umwelt und Stadtentwicklung

7. Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios (siehe Abbildung 42).

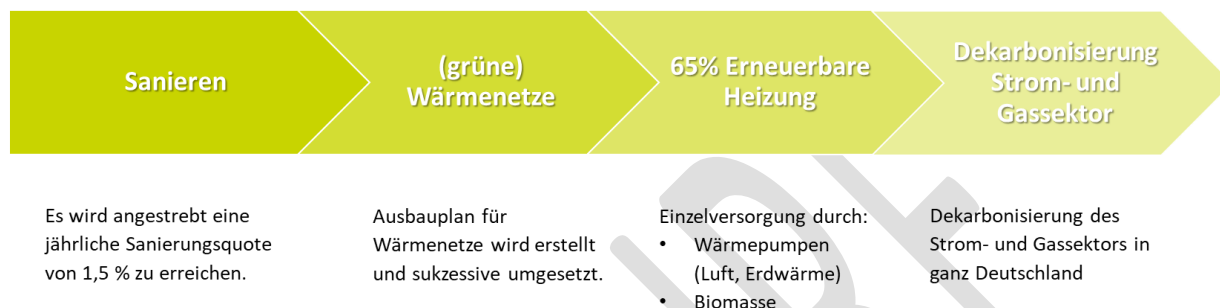


Abbildung 42: Komponenten des Zielszenarios für 2040

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

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

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

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

Das Zielszenario beantwortet qualitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Darunter die technische Realisierbarkeit der Einzelprojekte, die lokalen politischen Rahmenbedingungen, wirtschaftliche Aspekte (z. B. Energiepreise) sowie eine hohe Bereitschaft zur Gebäudesanierung und zum Heizungstausch sowie der Erfolg bei der Gewinnung von Kundschaft für Wärmenetze.

ENTWURF

7.1. Wirtschaftlichkeitsvergleich maßgeblicher Beheizungsoptionen

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

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

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

Die Wärmegestehungskosten werden in Anlehnung an die VDI 2067 mit Einbeziehung von Betriebskosten, Verbrauchskosten und Kapitalkosten unter Berücksichtigung von bestimmten Annahmen (siehe Tabelle 4) mit einer Wärmesystemsimulationssoftware berechnet. Die Berechnung für die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes wurde unter idealisierten Bedingungen hinsichtlich der Anschlussquoten durchgeführt.

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

	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, saniert (konventionell gemäß TABULA), Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978	Einfamilienhaus, unsaniert, Baualtersklasse 1969-1978	Unsanieretes Mehrfamilienhaus Baualtersklasse 1958-1968
Wohneinheiten	1	1	1	1	1	10
Wohnfläche [m²]	140	140	140	140	140	890
Spezifischer Wärmebedarf [kWh/m²a]	138	105	138	138	138	209
Absoluter Wärmebedarf [MWh/a]	19,3	14,7	19,3	19,3	19,3	186
Wärmetechnik	6 kW Luft- Wasser- Wärmepumpe	4,4 kW Luft- Wasser- Wärmepumpe	10 kW Gas- Brennwertkessel I	10 kW Gas- Brennwertkessel I	10 kW Holzpelletkessel	30,8 kW Luft- Wasser- Wärmepumpe
Energieträger	Strom	Strom	Erdgas	Biomethan	Holzpellets	Strom
Spezifische Investitionskosten	3.100,00 €/kW	3.700,00 €/kW	1.370 €/kW	1.370 €/kW	3.560 €/kW	2.500,00 €/kW
Förderung	55 %	55 %	-	-	50 %	35 %
Betrachtungszeitraum [in Jahren]	18	18	20	20	20	18
Strompreis	0,25 €/kWh	0,25 €/kWh	0,10 €/kWh	0,15 €/kWh	0,05 €/kWh	0,25 €/€/kWh
Wärmepumpe/Brennstoff- kosten	CO2-Preis: 100 €/t ansteigend	CO2-Preis: 100 €/t ansteigend	CO2-Preis: 100 €/t ansteigend	CO2-Preis: 100 €/t ansteigend	CO2-Preis: 100 €/t ansteigend	CO2-Preis: 100 €/t ansteigend
Ergebnis Wärmegestehungskosten	14,3 ct/kWh	15,7 ct/kWh	24 ct/kWh	30 ct/kWh	18 ct/kWh	14,1 ct/kWh
Jahreswärmevervollkosten	2.759 €	2.307 €	4.632 €	5.790 €	3.474 €	26.040 €

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

Im Zuge der wirtschaftlichen Bewertung der zentralen Wärmenetzlösungen werden die Wärmegestehungskosten für das Wärmenetzeignungsgebiet auf Basis eines zukunftsfähigen Energieträgermixes bestehend aus einer Großwärmepumpe in Kombination mit einem Biomethanspitzenlastkessel berechnet (siehe Steckbrief zum Wärmenetzeignungsgebiete „Dinklage Zentrum“ auf Seite 97).

Auf Basis des Technikkatalogs zur Wärmeplanung der Bundesregierung wurden folgende Annahmen bei der Berechnung der Wärmegestehungskosten für das Wärmenetzeignungsgebiet getätigt (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Annahmen zu Wirtschaftlichkeitsparametern für die Berechnung von Wärmegestehungskosten in Wärmenetzeignungsgebieten

Parameter	Ausprägung
Investitionskosten Wärmepumpe	Durchschnittlich 1.300,00 €/kW
Investitionskosten Biomethankessel	130,00 €/kWth
Strompreis Wärmepumpe	0,25 €/kWh
Biomethanpreis	0,15 €/kWh
Wärmenetzkosten	1.500,00 €/m Wärmetrasse
Wärmelieferdauer	20a
Abschreibungsdauer Wärmenetz	40a

7.2. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

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

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

- Szenario „Weiter-so“: Sanierungsrate 0,8 %/a, Sanierungstiefe „zukunftsweisend“, Wärmenetz wirtschaftlich bei einer Wärmelinienendichte höher 2,5 MWh/m*a
- Szenario „Ambition“: Sanierungsrate 1,5 %/a, Sanierungstiefe „zukunftsweisend“, Wärmenetz wirtschaftlich bei einer Wärmelinienendichte höher 2,5 MWh/m*a

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

Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden, deren Wärmebedarfe mit den jeweiligen Sanierungspaketen simuliert wird. Diese basieren auf den Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2012).

Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 angepasst:

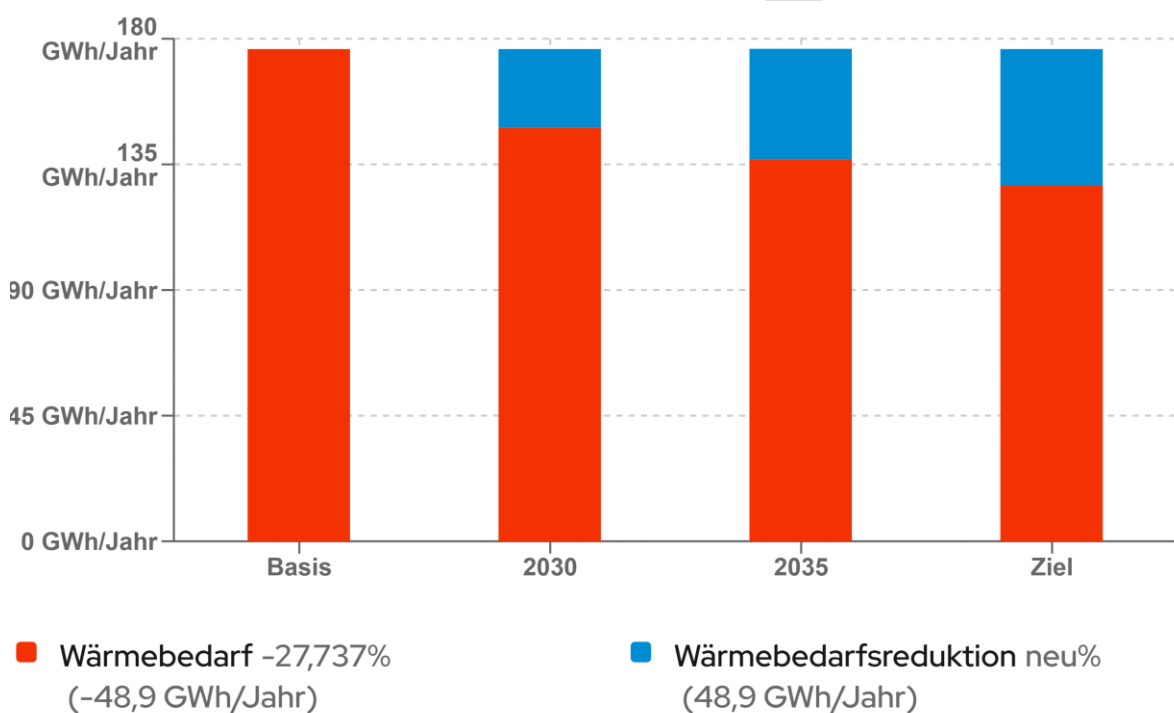
- Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

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

Im Basisjahr weist die Simulation einen jährlichen Wärmebedarf von rund 176,3 GWh aus. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Bedarf von etwa 148,2 GWh, was einer Reduktion um rund 16 % entspricht. Im Jahr 2035 sinkt der Wärmebedarf weiter auf circa 136,9 GWh, eine Minderung von etwa 22 % gegenüber dem Ausgangswert.

Durch kontinuierliche Gebäudesanierungen lässt sich der Wärmebedarf bis zum Zieljahr 2040 auf etwa 127,4 GWh senken, eine Einsparung von nahezu 28 % im Vergleich zum Basisjahr.

Besonders deutlich wird, dass bereits bis 2030 rund 57 % des gesamten Reduktionspotenzials ausgeschöpft werden können, wenn vorrangig Gebäude mit hohem Sanierungspotenzial berücksichtigt werden.



Die Werte zeigen die Veränderung in Wärmebedarfsreduktion pro Kategorie und insgesamt vom Ist- zum Zieljahr.

Abbildung 43: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion nach energetischer Sanierung in Ziel- und Zwischenjahren in der Stadt Dinklage

Die Verteilung des Wärmebedarfs in Dinklage im Zieljahr 2040 ist in Abbildung 44 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass sich auch in 2040 die höchste Wärmebedarfsdichte im Zentrum von Dinklage liegt, wo das Wärmenetzsignungsgebiet identifiziert wurde. Zudem sind im Gewerbegebiet an der Industriestraße weiterhin hohe Prozesswärmeharfe im Zieljahr zu erwarten.

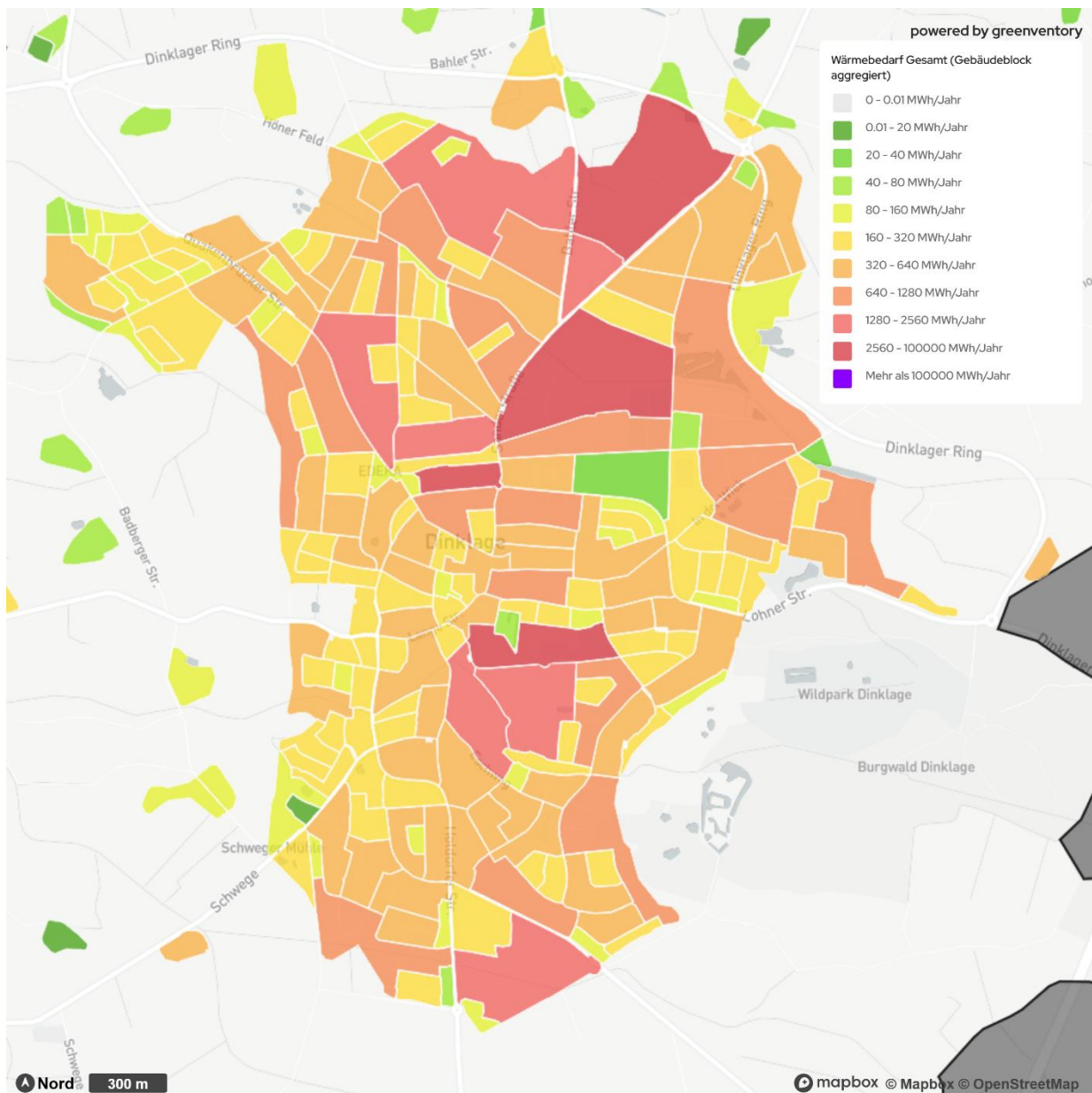


Abbildung 44: Wärmebedarf baublockbezogen im Zieljahr 2040.

7.3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

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

Für das Wärmenetz wird eine Anschlussquote von 70 % angenommen, basierend auf der Installation von Hausübergabestationen. In diesem Szenario werden somit rund 1,8 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (siehe Abbildung 45). Es wird nicht davon ausgegangen, dass alle Gebäude innerhalb des Eignungsgebietes tatsächlich angeschlossen werden.

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

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

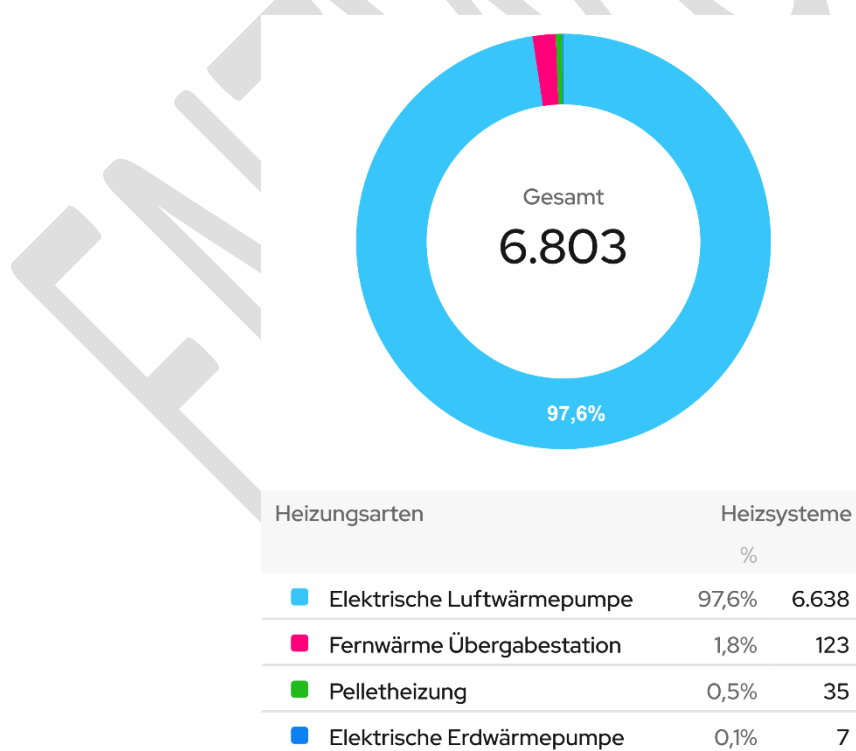


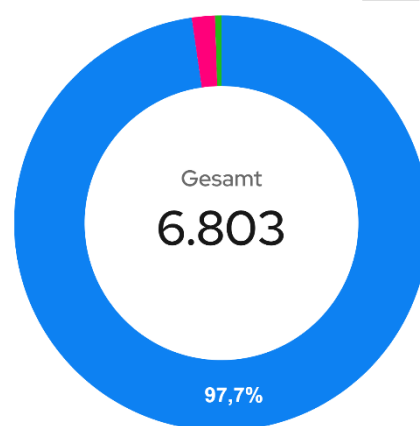
Abbildung 45: Heizsysteme nach Wärmeerzeugungstechnologie im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage

Abbildung 45 zeigt die Ergebnisse der Simulation des Wärmebedarfs nach Energieträgern im Projektgebiet für das Jahr 2040. Die Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien verdeutlicht, dass künftig etwa 97,6 % der

beheizten Gebäude mit Luftwärmepumpen ausgestattet sein könnten. Dies entspricht ca. 3400 Wärmepumpen, die installiert werden müssen.

Um diesen Ausbaugrad bis 2040 zu erreichen, müssten ab dem Jahr 2026 jährlich etwa 240 Luftwärmepumpen installiert werden. Dies unterstreicht die zentrale Bedeutung einer engen Zusammenarbeit mit dem lokalen Handwerk, das über die notwendigen Kapazitäten für Installation, Umrüstung und Wartung der Heizsysteme verfügen muss (siehe Kapitel 8.1, Seite 132).

Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach den vorliegenden Berechnungen künftig in 0,5 % der Gebäude, also in 35 Fällen, eingesetzt werden (siehe Abbildung 45 und Abbildung 46).



Energieträger	Heizsysteme	
	%	
 Strom (Mix bundesweit)	97,7%	6.645
 Nah-/Fernwärme	1,8%	123
 Holzpellets	0,5%	35

Abbildung 46: Gebäude nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage

Die Darstellungen des Wärme- und Endenergiebedarfs auf Abbildung 47 und Abbildung 48 verdeutlichen den Wandel der Wärmeversorgung: Die bisher dominierende Rolle von Erdgas wird schrittweise durch erneuerbare Energieträger, wie Strom, Biomasse und Wärmenetze, ersetzt.

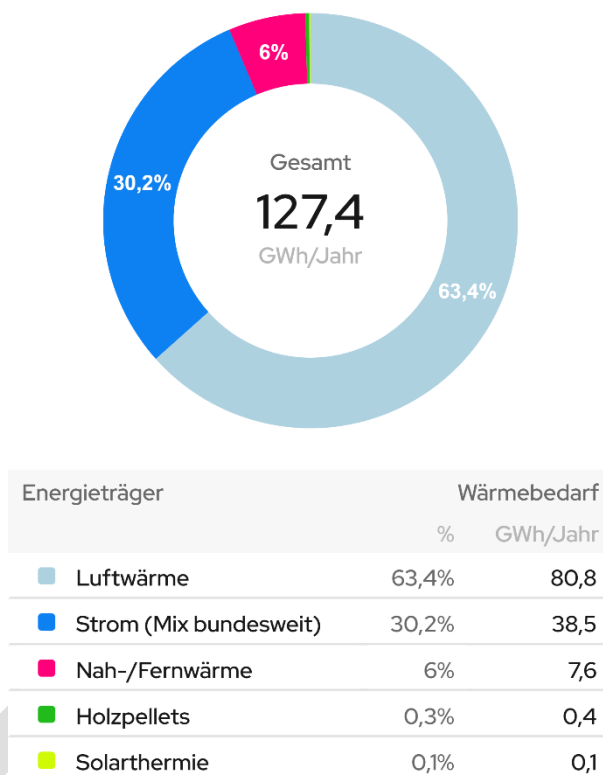


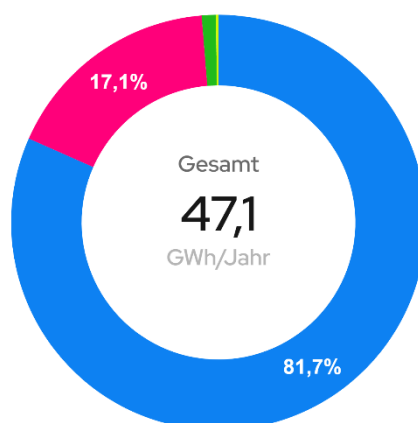
Abbildung 47: Wärmebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage

Eine weitere Entwicklung im Rahmen der Transformation liegt im deutlich geringeren jährlichen potenziellen Endenergiebedarf von rund 47,1 GWh (siehe Abbildung 48) im Vergleich zum prognostizierten jährlichen Wärmebedarf von 127,4 GWh (siehe Abbildung 43). Die Differenz zwischen Endenergiebedarf und Wärmebedarf lässt sich unter anderem durch künftige technologische Fortschritte sowie Effizienzsteigerungen in der Heiztechnik erklären. Hauptsächlich jedoch ist sie auf die Art und Weise der Nutzung der eingesetzten Energieträger zurückzuführen.

Wie in Abbildung 47 dargestellt, decken Luftwärmepumpen einen Großteil des individuellen Wärmebedarfs durch die Nutzung von Umweltenergie. Luftwärmepumpen nutzen die Umgebungsluft als Energiequelle. Insgesamt werden so jährlich rund 80,8 GWh des Wärmebedarfs in der Stadt Dinklage durch Umweltwärme gedeckt.

Ein gewisser Anteil an elektrischer Energie ist jedoch weiterhin erforderlich, etwa zum Betrieb der Wärmepumpen oder zur Überbrückung ungünstiger Wetterbedingungen. Dieser Strombedarf beläuft sich jährlich auf etwa 38,5 GWh und wird der Kategorie „Strom“ zugeordnet.

Abbildung 48 veranschaulicht die Zusammenhänge nochmals übersichtlich, indem sie sämtliche Endenergieträger darstellt, die im Zieljahr 2040 für die Versorgung der Stadt Dinklage erforderlich sind.



Energieträger	Endenergiebedarf	
	%	GWh/Jahr
■ Strom (Mix bundesweit)	81,7%	38,5
■ Nah-/Fernwärme	17,1%	8
■ Holzpellets	1,1%	0,5
■ Solarthermie	0,2%	0,1

Abbildung 48: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage

Abbildung 49 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario in der Stadt Dinklage dar. Darin ist das Eignungsgebiet für das Wärmenetz sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch in Form von Strom und Biomasse betriebene dezentrale Heizsysteme versorgt werden.

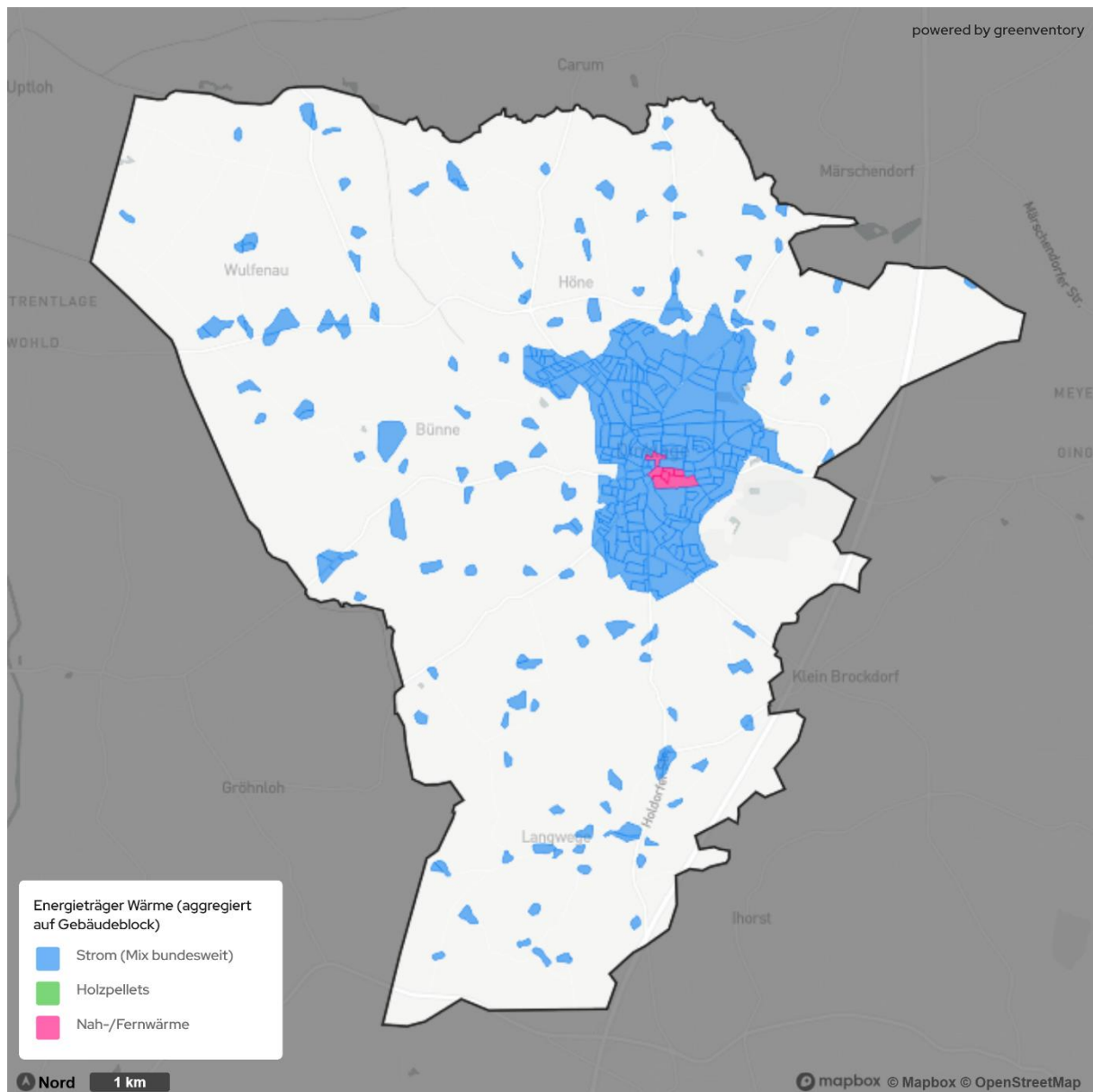


Abbildung 49: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage

7.3.1. Zwischenjahr 2030

Im Jahr 2030 weist die Stadt Dinklage einen Wärmebedarf von rund 148,2 GWh auf (siehe Abbildung 43). Die prognostizierte Umstellung auf den Energieträger Strom wird zu diesem Zeitpunkt bereits weit vorangeschritten sein. Dennoch wird ein erheblicher Anteil der Gebäude weiterhin mit Erdgas beheizt (siehe Abbildung 50).

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

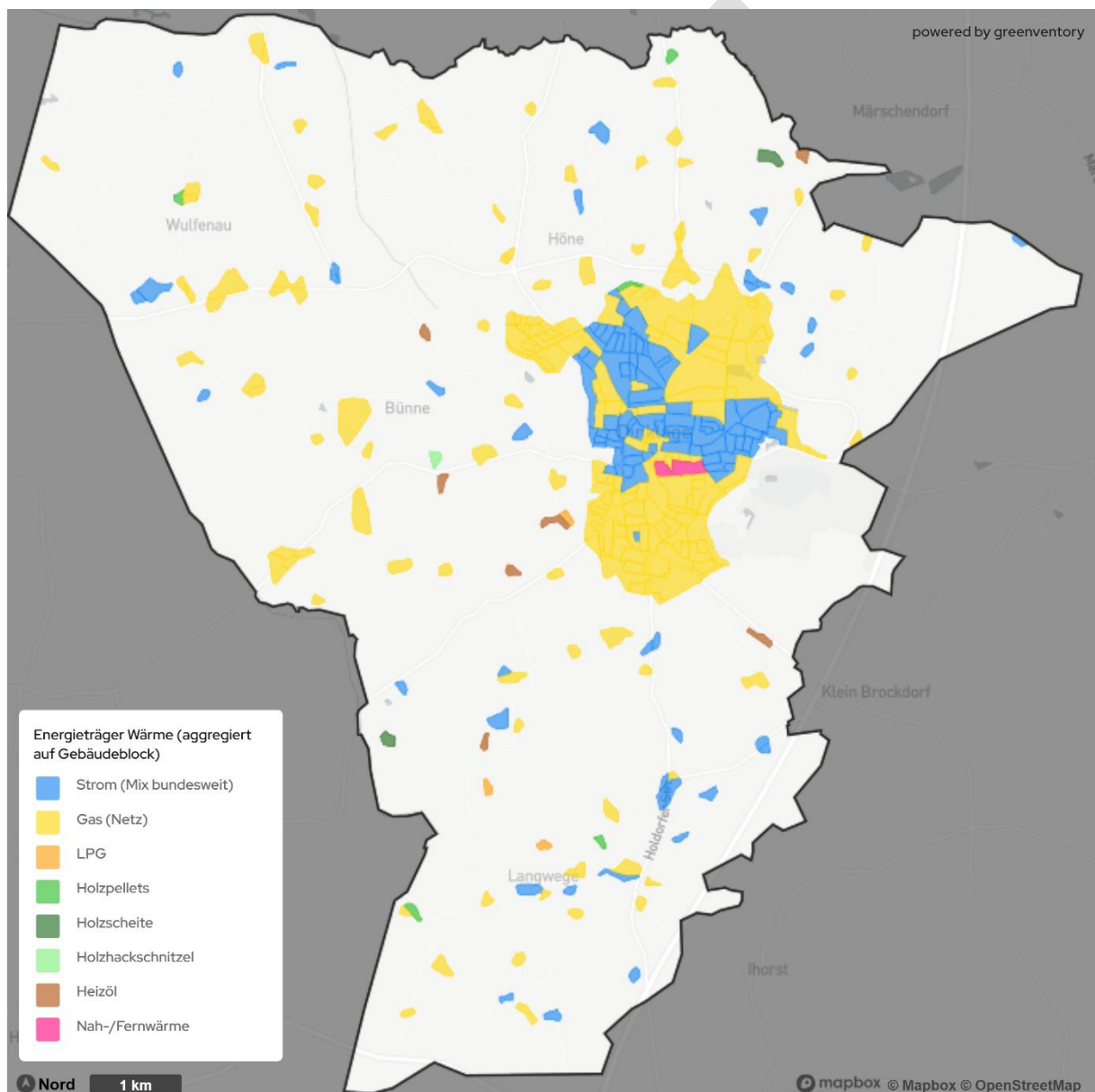


Abbildung 50: Versorgungsszenario im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage

Für die Szenarioentwicklung wird angenommen, dass das identifizierte potenzielle Wärmenetz bis 2030 vollständig realisiert ist. In der Modellierung werden keine Ausbaupfade abgebildet; stattdessen erfolgt eine vollständige Netzmodellierung auf Basis des Endzustands.

In Abbildung 51 ist die prognostizierte Verteilung des Wärmebedarfs innerhalb der Stadt Dinklage dargestellt. Im Vergleich zum Status quo zeigt sich dabei keine signifikante Reduktion. Ursache hierfür ist zum einen die bislang lediglich moderate Verringerung des Wärmebedarfs um rund 28,1 GWh (etwa 16 %), die aufgrund des kurzen Betrachtungszeitraums noch nicht durch umfangreiche Sanierungsmaßnahmen gestützt wird. Zum anderen wurde der Energiebedarf industrieller Prozesse (Industrie und Hafenwirtschaft) in der Simulation nicht vollständig auf klimaneutrale Energieträger umgestellt.

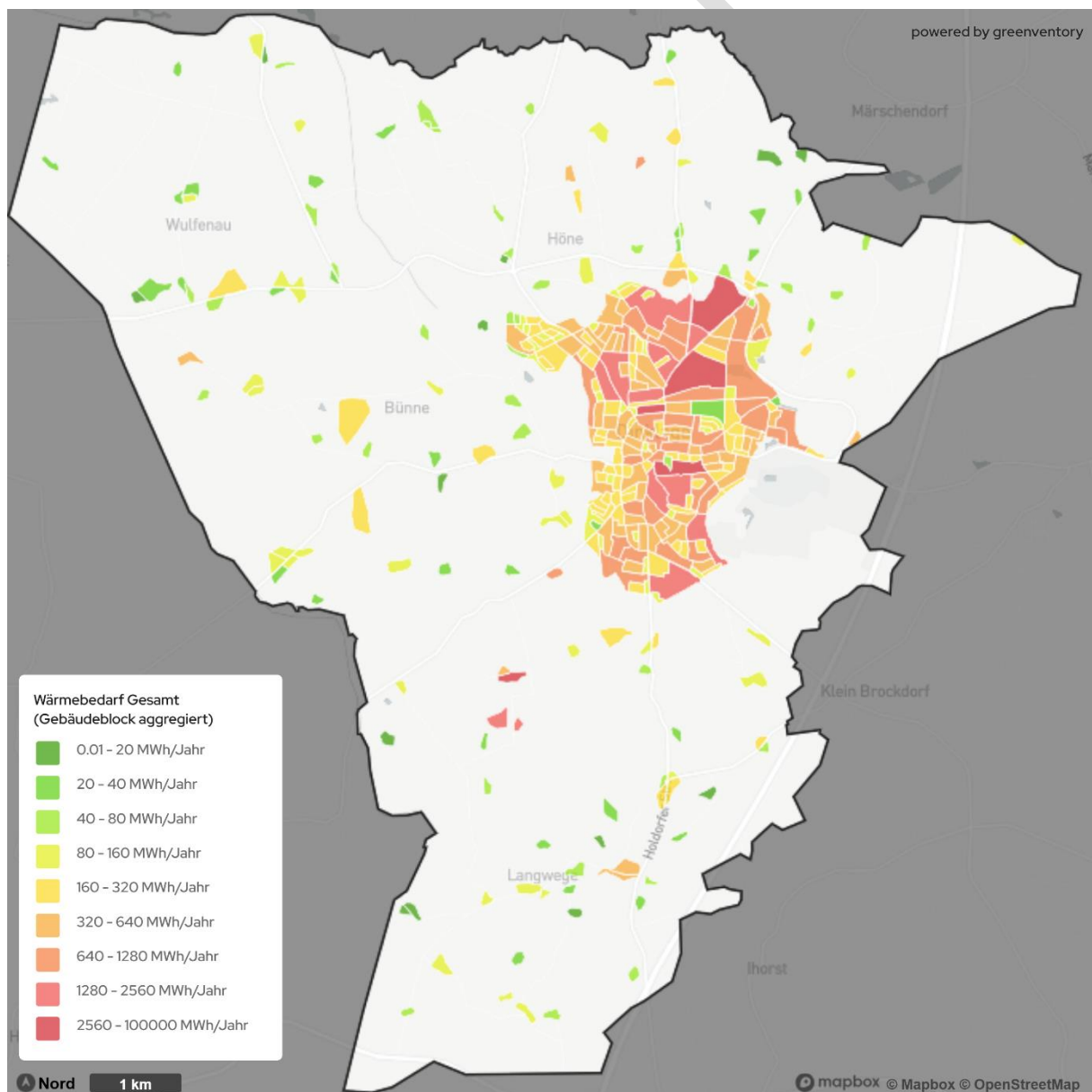


Abbildung 51: Räumliche Verteilung des absoluten Wärmebedarfs im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage

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

Der in Abbildung 52 dargestellte Wärmebedarf sowie der in Abbildung 53 ausgewiesene Endenergiebedarf verdeutlichen die fortschreitende Transformation der kommunalen Wärmeversorgung im Projektgebiet.

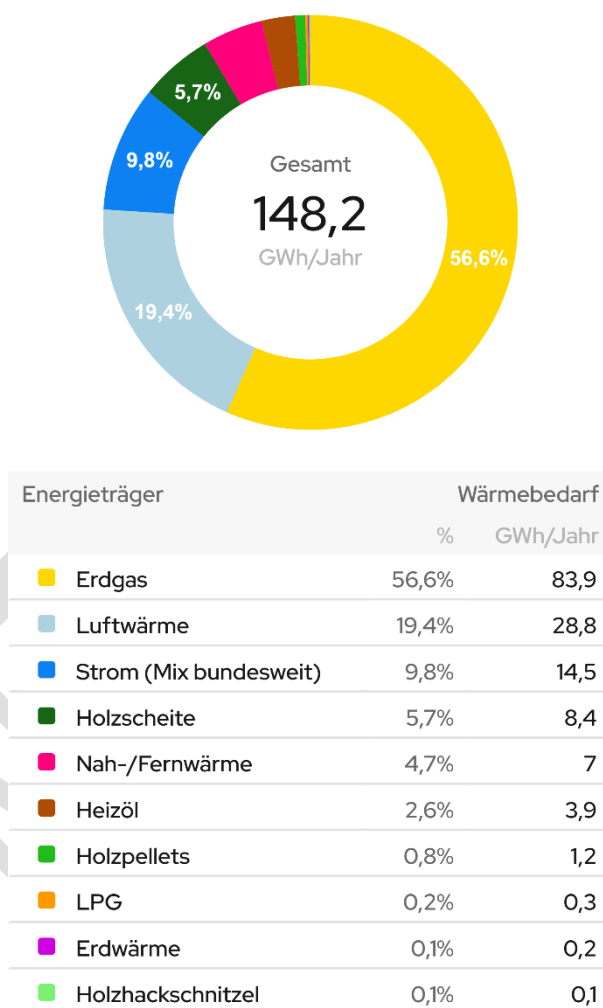


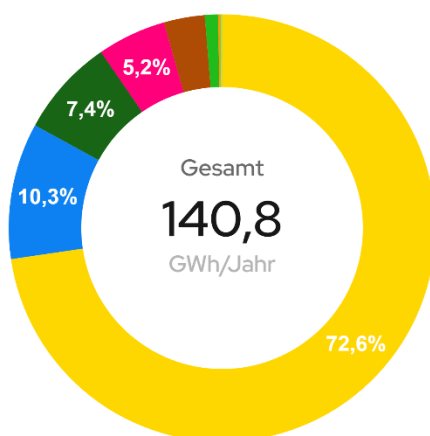
Abbildung 52: Wärmebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage

Der bislang dominante Energieträger Erdgas verliert an Bedeutung und wird zunehmend durch eine diversifizierte Struktur aus Strom, Biomasse und Wärmenetzen ergänzt. Zwar bleibt Erdgas auch im Jahr 2030 der wichtigste Energieträger, sein Anteil sinkt im Vergleich zum Status quo jedoch um rund 48 % (siehe Abbildung 15 und Abbildung 52).

Parallel dazu nimmt der Anteil des erneuerbaren Energieträgers Luftwärme, aufgrund des verstärkten Einsatzes von Luftwärmepumpen, deutlich zu und steigt von 0,5 % auf etwa 19,4 % (siehe Abbildung 15 und Abbildung 52).

Zwischen dem Status quo und dem Zieljahr 2030 ergibt sich in dieser Modellierung ein durchschnittlicher jährlicher Zubau von rund 460 Luftwärmepumpen im Projektgebiet.

Die Fernwärme trägt in der Stadt Dinklage im Jahr 2030 voraussichtlich rund 4,7 % zur kommunalen Wärmeversorgung bei (siehe Abbildung 52). Durch die weiterhin moderaten Verschiebungen hin zu erneuerbaren Energieträgern, die damit einhergehende Substitution von Erdgas sowie die fortlaufende energetische Sanierung des Gebäudebestands lassen sich die Treibhausgasemissionen in der Stadt Dinklage gegenüber dem Status quo bis 2030 bereits um rund 39 % senken.



Energieträger	Endenergiebedarf	
	%	GWh/Jahr
Gas (Netz)	72,6%	102,3
Strom (Mix bundesweit)	10,3%	14,5
Holzscheite	7,4%	10,5
Nah-/Fernwärme	5,2%	7,3
Heizöl	3,1%	4,3
Holzpellets	1%	1,4
LPG	0,2%	0,3
Holzhackschnitzel	0,1%	0,1

Abbildung 53: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zwischenjahr 2030 in der Stadt Dinklage

7.4. Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Prognose hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien sowie lokalen Potenzialen zur erneuerbaren Energiebereitstellung.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist auf Abbildung 54 dargestellt.

Zu einem Anteil von 13,5 % könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2040 durch Biomethan als Energieträger, eingesetzt in BHKW, versorgt werden.

Großwärmepumpen, welche Umweltwärme und Strom kombinieren, könnten zukünftig 86,5 % der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen. Als mögliche Quellen für Umweltwärme kommen sowohl die Umgebungsluft als auch das Erdreich in Frage. Die Stadt Dinklage weist die dafür nötigen Potenzialflächen für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie auf.

Die Auswahl der jeweiligen Energieträger erfolgte unter Berücksichtigung ihrer technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext einer nachhaltigen Fernwärmeerzeugung. Es ist hervorzuheben, dass diese ersten Annahmen im Rahmen nachgelagerter Machbarkeitsstudien, die gegebenenfalls für die jeweiligen Eignungsgebiete durchgeführt werden, weiter präzisiert und validiert werden müssen.

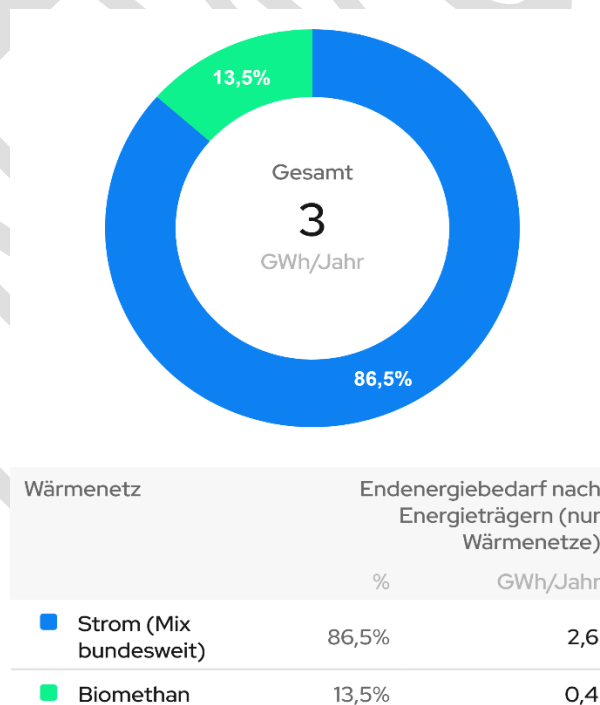
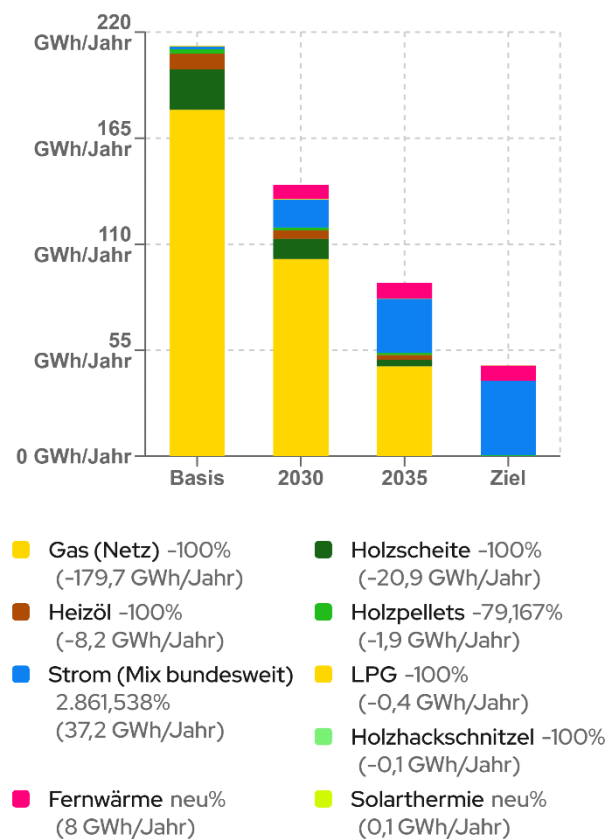


Abbildung 54: Endenergiebedarf nach Energieträger im Zieljahr 2040 in der Stadt Dinklage

7.5. Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Auf Grundlage, der den einzelnen Gebäuden in der Stadt Dinklage zugewiesenen Wärmeerzeugern wurde, der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet. Dieser Mix gibt Aufschluss darüber, welche Energieträger künftig in der Einzelversorgung dominieren werden und welchen Anteil Nah- bzw. Fernwärme in der Stadt Dinklage einnehmen wird.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugeordnet. Anschließend erfolgt die Berechnung des Endenergiebedarfs, basierend auf dem spezifischen Wärmebedarf und dem Wirkungsgrad der jeweiligen Wärmeerzeugungstechnologie. Hierzu wird der Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der eingesetzten Technologie dividiert. Die daraus resultierenden Endenergiebedarfe nach Energieträger sind für die Zwischenjahre 2030 und 2035 bis zum Zieljahr 2040 auf Abbildung 55 dargestellt.



Die Werte zeigen die Veränderung in Endenergiebedarf nach Energieträgern pro Kategorie und insgesamt vom Ist- zum Zieljahr.

Abbildung 55: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Stadt Dinklage

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

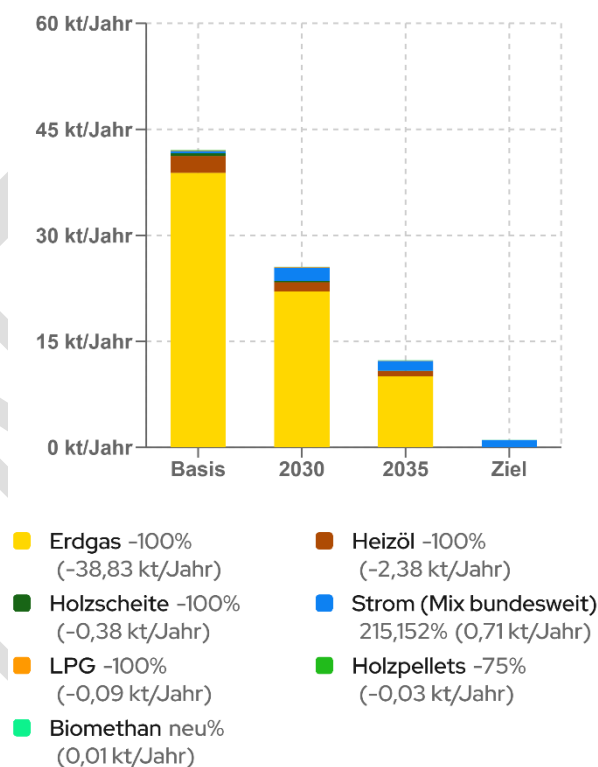
Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf wird sich bis 2040 im Vergleich zu den Zwischenjahren etwa verdoppeln. Dieses Szenario geht davon aus, dass das von der Stadt Dinklage identifizierte Wärmenetzungsgebiet bis dahin vollständig erschlossen ist.

Trotz der Tatsache, dass im Jahr 2040 ein Großteil der Gebäude mit dezentralen Luftwärmepumpen beheizt werden, fällt der Stromanteil am Endenergiebedarf gering aus. Dies liegt an der angenommenen JAZ von etwa drei, wodurch der Strombedarf deutlich unter der tatsächlich bereitgestellten Wärmemenge liegt. Die zusätzlich genutzte Umweltwärme wird bei der Berechnung des Endenergiebedarfs nicht berücksichtigt und ist daher in der Darstellung ebenso wenig enthalten wie der Anteil der Wärmenetze, die durch Großwärmepumpen gespeist werden.

7.6. Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 56). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 97 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 1,1 kt CO₂e im Jahr 2040 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind.

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



Die Werte zeigen die Veränderung in THG-Emissionen nach Energieträgern pro Kategorie und insgesamt vom Ist- zum Zieljahr.

Abbildung 56: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf in der Stadt Dinklage

7.7. Stellungnahme der Energienetzbetreiber im Zielszenario

Wie in den vorangehenden Kapiteln ersichtlich wird, geht die Transformation der Wärmeversorgung in der Stadt Dinklage mit einer zunehmenden Elektrifizierung einher und stellt neue Anforderungen an das Stromverteilnetz. Die EWE NETZ GmbH begleitet diesen Wandel aktiv und sorgt dafür, dass die Versorgungssicherheit auch bei steigenden Lasten dauerhaft gewährleistet bleibt.

Der erwartete Hochlauf von Wärmepumpen, Elektromobilität und dezentraler Stromerzeugung ist Bestandteil der langfristigen Netzplanung. Aufgrund der hohen Dynamik und Unsicherheiten der künftigen Entwicklung erfolgt der Netzausbau dabei sowohl vorausschauend auf Basis von Szenarien als auch anlassbezogen im Rahmen konkreter Anschlussbegehren. Eine kleinteilige, langfristige Prognose bis auf Ebene einzelner Ortsnetze ist nur eingeschränkt möglich.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, zusätzliche elektrische Lasten anzuschließen. Treten lokal temporäre Kapazitätsengpässe auf, werden diese durch gezielten Netzausbau oder sofern erforderlich durch netzbetriebliche Maßnahmen wie ein zeitlich begrenztes Engpassmanagement über steuerbare Verbrauchseinrichtungen abgedeckt. Der weitere Ausbau intelligenter Mess- und Steuerungstechnik ermöglicht es zunehmend, Flexibilität netzdienlich zu nutzen und Lastspitzen zu reduzieren.

Die Stromnetzinfrastruktur ist zudem abhängig von den vorgelagerten Netzebenen. Dort bestehende oder zukünftige Engpässe können Auswirkungen auf lokale Anschlussmöglichkeiten haben und erfordern eine enge Abstimmung zwischen den beteiligten Netzbetreibern.

Aus Sicht der EWE NETZ GmbH ist die im kommunalen Wärmeplan skizzierte Entwicklung hin zu einer stärker elektrifizierten Wärmeversorgung grundsätzlich tragfähig. Voraussetzung ist eine enge Abstimmung zwischen der Kommunen, Gebäudeeigentümerinnen und -eigenthümern sowie Netzbetreibern und die Berücksichtigung netzseitiger Rahmenbedingungen in der weiteren Umsetzung. Der Wärmeplan stellt hierfür eine wichtige strategische Orientierung dar, ersetzt jedoch keine objektspezifischen Netzprüfungen im Einzelfall. Eine ausführliche Stellungnahme zur Stromnetztransformation ist in der Anlage zum Wärmeplan zu finden.

7.8. Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 1,5 % entwickelt. Die bundesweite energetische Sanierungsquote von Wohngebäuden lag im Jahr 2025 bei lediglich 0,67 % (BuVEG, 2026). Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden fast alle Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 das Wärmenetze des erarbeiteten Eignungsgebietes umgesetzt ist. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors in der Stadt Dinklage zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen im Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 1,1 kt CO₂e/a. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

Eine Übersicht von verschiedenen Emissionsfaktoren in t CO₂/MWh für die Jahre 2022, 2030, 2040 und 2045 ist auf Abbildung 57 dargestellt. Es fällt auf, dass sich die Emissionsfaktoren für die meisten Energieträger nicht bzw. nur geringfügig ändern werden. Beim Strom jedoch werden die Emissionsfaktoren durch den Ausbau der erneuerbaren Energien zukünftig massiv sinken.



Abbildung 57: Emissionsfaktoren in t CO₂/MWh (Heizwert) (Quelle: KWW-Halle, 2024)

8. Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und simulativ quantifiziert. Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende wurden diese im Rahmen der Beteiligung konkretisiert und in Maßnahmen überführt. Die Vorgehensweise ist auf Abbildung 58 dargestellt.

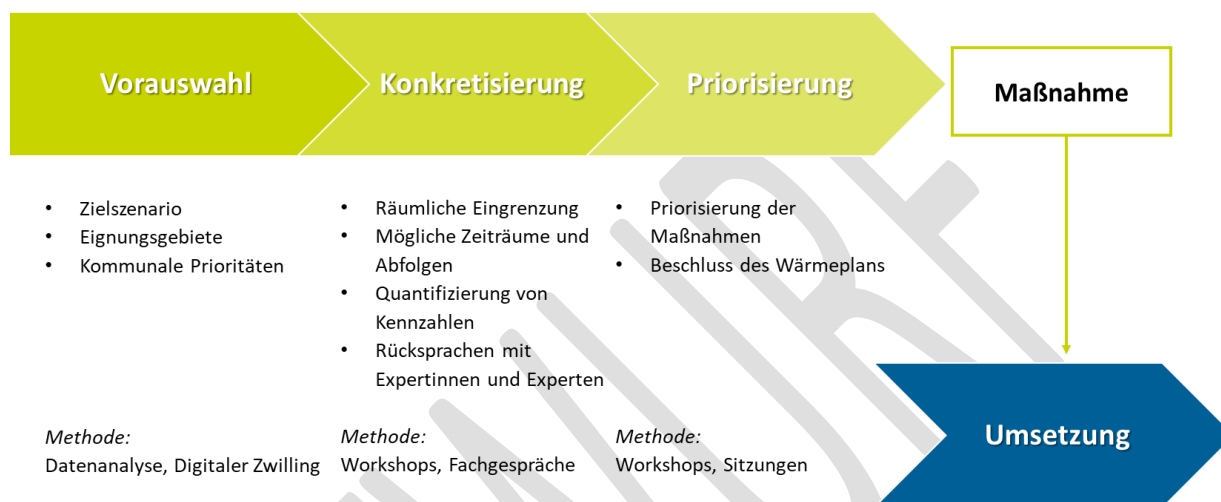


Abbildung 58: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO₂-Einsparung als auch "weiche" Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage. In Kombination mit dem Fachwissen Mitwirkender, greenventory GmbH sowie der lokalen Expertise der Kommunalverwaltung der Stadt Dinklage, wurden nachfolgende Maßnahmen formuliert. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen.

Zur Berechnung von Treibhausgaseinsparungen wird zunächst der initiale Wärmebedarf erfasst und mit den zugehörigen Bestands-Technologien und deren CO₂e-Faktoren¹ gemäß dem Technikkatalog der KWW-Halle (KWW-Halle, 2024) verknüpft ("CO₂e: vorher"). Im Rahmen einer Maßnahme erfolgen Änderungen wie der Austausch der Wärmequelle, der Anschluss an ein Wärmenetz oder Sanierungen. Nach Umsetzung der Maßnahme wird der neue Wärmebedarf zusammen mit den aktualisierten Technologien und den zugehörigen CO₂e-Faktoren bestimmt ("CO₂e: nachher"). Die Differenz zwischen den CO₂e-Werten vor und nach der Maßnahme ergibt die Einsparungen.

¹Um die Klimawirkung einzelner Treibhausgase miteinander zu vergleichen und zusammenzufassen, werden diese in CO₂e umgerechnet. So wird die Wirkung aller Treibhausgase auf die Wirkung von CO₂ normiert.

ENTWURF

8.1. Übergreifende Wärmewendestrategie

In der Anfangsphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf der Information über die Einteilung des kommunalen Gebiets in zentrale und dezentrale Versorgungsgebiete liegen. Ziel ist es, den Einwohnenden möglichst frühzeitig Klarheit darüber zu verschaffen, ob und wann ein Wärmenetz in ihrer Straße realisiert wird. Die Prüfung der Umsetzbarkeit einer Wärmenetzversorgung mit erneuerbaren Wärmequellen in den als geeignet identifizierten Gebieten sollte insbesondere anhand von Machbarkeitsstudien erfolgen.

Grundsätzlich sollten Synergien zwischen einem potenziellen Ausbau der Wärmenetze und bereits geplanten Infrastrukturmaßnahmen erkannt und gezielt genutzt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in der Stadt Dinklage hängt jedoch nicht allein von technischen Maßnahmen ab. Ebenso entscheidend sind der Aufbau und die Stärkung geeigneter kommunaler Strukturen. Eine zentrale Rolle spielt dabei die personelle Ausstattung: Um kontinuierlich fachliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen, müssen ausreichend qualifizierte Personalressourcen bereitgestellt werden. Diese werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen benötigt.

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

Ein weiterer Schwerpunkt sollte auf der Reduktion des Energiebedarfs sowohl in kommunalen Liegenschaften als auch in privaten Gebäuden liegen. Kommunale Gebäude verdienen hierbei besondere Aufmerksamkeit, nicht nur aufgrund ihres Vorbildcharakters, sondern auch, weil sie Impulse für private Sanierungsmaßnahmen setzen können, selbst wenn ihr Anteil am Gesamtenergiebedarf gering ist.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte, wie in den Maßnahmen beschrieben, mit dem Bau des Wärmenetzes in dem definierten Eignungsgebiet begonnen werden. Voraussetzung dafür ist die vorherige Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit.

Gemäß dem WPG des Bundes ist der Wärmeplan alle fünf Jahre fortzuschreiben. Bestandteil dieser Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der festgelegten Strategien und Maßnahmen. Daraus ergibt sich eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Wärmeplans mit dem Ziel, die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der Stadt Dinklage bis 2040 weiter zu konkretisieren.

Die langfristigen Ziele bis 2035 und 2040 umfassen die konsequente Fortführung einer Strategie zur Dekarbonisierung durch einen systematischen Ausbau des Wärmenetzes. Dabei sollten auch der Stromsektor sowie gegebenenfalls der Einsatz von Wasserstoff berücksichtigt werden.

Bis 2040 ist eine durchschnittliche jährliche Sanierungsquote von etwa 1,5 % anzustreben. Die vollständige Umstellung konventioneller Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Ein wichtiger Baustein zur besseren Integration fluktuierender erneuerbarer Energien ist zudem der Aufbau von Wärmespeichern.

In Tabelle 9 sind auf Grundlage der Wärmewendestrategie weiterführende Handlungsempfehlungen sowie Optionen zur aktiven Gestaltung der Energiewende aufgeführt.

Tabelle 9: Handlungsempfehlungen und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Mitwirkende	Handlungsvorschläge
Immobilien- besitzende	→ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen → Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente und erneuerbare Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan → Installation von Photovoltaikanlagen, bei Ein- und Mehrfamilienhäusern
	Wärme: → Strategische Evaluation von Wärmenetzbau → Bewertung der Machbarkeit von Wärmenetzen → Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting → Physische und vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie Energiequellen für Wärmenetze → Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze → Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Projektgebiet
Energie- versorgungs- unternehmern	Strom: → Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP und nachgelagerter Machbarkeitsstudien → Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur → Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärmeerzeugung → Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz Vertrieb: → Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme- bzw. Heizstromprodukten → Vorverträge mit Wärmeverbrauchern in Eignungsgebieten und eventuellen Abwärmelieferanten

Stadt Dinklage

- Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Energieversorgungsunternehmen und Projektierern
- Mitwirkendensuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete
- Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende
- Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften
- Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz
- Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP
- Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans
- Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubaugebiete und Neubauten (gem. § 9 (1) Nr. 12, 23b; § 11 (1) Nr. 4 und 5 Baugesetzbuch (BauGB))
- Festsetzung spezieller Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen
- Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9(1) Nr. 23a BauGB)
- Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse
- Proaktive Informationskampagnen und Bürgerschaftsbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen
- Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden

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

1. Kommunikation

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

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

2. Organisation

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

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

3. Förderungen

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

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

4. Technik

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

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

Initiierung einer Wärmenetzlösung – Eignungsgebiet „Dinklage Zentrum“

Handlungsfeld: Technik

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

Hintergrund	Ausgangslage
Aus der KWP geht das „Eignungsgebiet Zentrum“ in der Stadt Dinklage hervor. Um für eine Realisierung des Wärmenetzes belastbare, technische und wirtschaftliche Grundlagen zu erfassen und zu prüfen, ist eine Machbarkeitsstudie zu entwickeln. Machbarkeitsstudien können durch die BEW gefördert werden und sind zugleich notwendig, um eine anschließende BEW-Förderung für die Umsetzung zu erhalten.	Das Gebiet ist derzeit stark fossil geprägt, da 93,7 % des Wärmebedarfs durch fossile Energieträger gedeckt werden. Aufgrund des hohen Wärmebedarfs bestehen zudem günstige Voraussetzungen für eine hohe Wärmeliniedichte. Mehrere kommunale Liegenschaften im Gebiet können als potenzielle Ankerkunden den Aufbau eines Wärmenetzes unterstützen. Es bietet sich an, die Wärmenetzentwicklung parallel mit der Innenstadtssanierung zu entwickeln, um doppelte Kosten (vor allem bei den Tiefbauarbeiten) und vermeidbare Sperrungen zu vermeiden.

Beschreibung

Der Bau eines zentralen Wärmenetzes erfordert frühzeitig ein gemeinsames Zielbild der Ankerkundschaft, Netzbetreibenden und Kommunalverwaltung, um Fehlinvestitionen zu vermeiden. Auf dieser Basis sollte eine Absichtserklärung geschlossen und eine Vorstudie zur technischen und wirtschaftlichen Bewertung erstellt werden. Anschließend kann eine geförderte Machbarkeitsstudie folgen, auf Grundlage dessen die Errichtung stattfinden kann.

Das Eignungsgebiet ist ausführlich in Kapitel 5 beschrieben.

Handlungsschritte/Bestandteile

Die Initiierung und Umsetzung von Wärmenetzprojekten soll von der Stadt fortlaufend unterstützt und begleitet werden:

- ➔ **Netzwerkbildung und Akteursansprache:** Koordination und Ansprache der potenziellen Wärmelieferanten, Infrastrukturbetreiber sowie Wärmeabnehmerinnen und -abnehmer, um die grundsätzliche Realisierbarkeit des Wärmenetzes zu sondieren.
- ➔ **Frühzeitige Einbindung der Träger öffentlicher Belange** in den Planungsprozess, um den späteren Genehmigungsprozess zu beschleunigen. Unterstützung bei der Identifizierung von geeigneten Flächen für die Erschließung erneuerbarer Wärmequellen.
- ➔ **Absichtserklärung:** Commitment aller Akteure zur Erstellung und Finanzierung einer Vorstudie mit dem Ziel die Wirtschaftlichkeit im Detail zu beleuchten.
- ➔ ggf. **Interessenbekundungsverfahren:** Überzeugung eines Wärmenetzbetreibers eine Förderung für eine Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)-Machbarkeitsstudie zu beantragen und die Studie erstellen zu lassen.
- ➔ **Durchführung BEW-Machbarkeitsstudie:** Wärmenetzbetreiber lässt Machbarkeitsstudie erstellen und fällt Investitionsentscheidung.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Stadt Dinklage	Stadt Dinklage, Ankerkundschaft, Wärmenetzbetreibende	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer im Eignungsgebiet

Zeitliche Ausprägung	Einführung
☒ einmalig ☐ dauerhaft ☐ projektbezogen wiederkehrend	☐ kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) ☒ mittelfristig (2-5 Jahre) ☐ langfristig (> 5 Jahre)
Finanzierung	
☐ bestehende Ressourcen reichen aus ☒ zusätzliche Ressourcen sind notwendig ☒ Förderfähigkeit gegeben	

ENTWURF

Klimaneutrale Wärmeversorgung kommunaler Gebäude

Handlungsfeld: Technik

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

Hintergrund	Ausgangslage
Öffentliche Gebäude wie Rathäuser, Schulen, Sporthallen und Verwaltungsgebäude verursachen einen relevanten Anteil des Energieverbrauchs in Dinklage. Gleichzeitig bieten sie ein großes Potenzial für die Effizienzsteigerungen und CO ₂ -Einsparungen.	Der überwiegende Anteil der kommunalen Gebäude in der Stadt Dinklage wird durch fossile Energieträger beheizt.

Beschreibung

Ziel ist eine möglichst schnelle klimaneutrale Wärmeversorgung für kommunale Gebäude unter Berücksichtigung der Ergebnisse der KWP.

Handlungsschritte/Bestandteile:

- Nutzung der Ergebnisse aus der KWP (bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen, Energieträger, Verbräuche und Gebäudezustände aller kommunalen Liegenschaften als Grundlage) für eine zielgerichtete Transformation.
- Identifikation und Priorisierung energetischer Sanierungsmaßnahmen (z. B. Gebäudehülle, Regelungstechnik), um den Wärmebedarf nachhaltig zu senken und die Voraussetzungen für effiziente klimaneutrale Wärmeerzeugungssysteme zu schaffen. Hier bietet sich die Erstellung von individuellen Sanierungsfahrplänen an.
- Sukzessiver Ersatz fossiler Heizsysteme durch klimaneutrale Versorgungsoptionen wie zum Beispiel Wärmepumpen oder Anschluss an ein Wärmenetz das mit erneuerbaren Energien betrieben wird.
- Prüfung und Nutzung kommunaler Liegenschaften als Ankerkunden für das identifizierte Wärmenetzgebietsgebiet „Zentrum“, um Investitionssicherheit zu erhöhen und den Ausbau klimaneutraler Infrastruktur zu unterstützen. (Verknüpfung mit Maßnahme „Initiierung einer Wärmenetzlösung – Eignungsgebiet Zentrum“)
- Entwicklung eines abgestuften Umsetzungsfahrplans mit zeitlicher Priorisierung, Verantwortlichkeiten und Monitoring, um die Transformation schrittweise und wirtschaftlich tragfähig voranzubringen.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Stadt Dinklage	Stadt Dinklage, Energieberater und ggf. externe Dienstleistungsunternehmen	Kommunale Liegenschaften

Zeitliche Ausprägung	Einführung
☐ einmalig ☒ dauerhaft ☐ projektbezogen wiederkehrend	☒ kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) ☐ mittelfristig (2-5 Jahre) ☐ langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

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

Informationskampagne zum Thema Umstieg auf erneuerbare Wärmeversorgung

Handlungsfeld: Kommunikation

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

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

Beschreibung

Viele Eigentümerinnen und Eigentümer müssen in den kommenden Jahren ihre fossilen Heizungen ersetzen und stehen dabei vor komplexen Entscheidungen. Die Stadt Dinklage kann sie durch ein gezieltes Informationsangebot zu Heiztechnologien, technischen Voraussetzungen und Fördermöglichkeiten unterstützen. In Zusammenarbeit mit dem lokalen Handwerk lassen sich praxisnahe Informationen und individuelle Fragen direkt adressieren. Es soll ein breit angelegtes leicht zugängliches Informations- und Aktivierungsangebot geschaffen werden. Kernanliegen ist es, die Umsetzung der geplanten Wärmeversorgung zielgruppengerecht in den einzelnen Stadt- und Ortsteilen gemäß den Ergebnissen der KWP zu beschleunigen durch:

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

Handlungsschritte/Bestandteile:

- Konzeption und Erstellung einer Website mit wesentlichen Informationen zu verschiedenen klimaneutralen Beheizungsoptionen, zur Förderung, Wirtschaftlichkeit und Umsetzung.
- Konzeption der Informationsveranstaltungen ggf. mit lokalen Handwerksbetrieben und Energieversorgungsunternehmen
- Durchführung von mindestens 2 Veranstaltungen zum klimaneutralen Heizen
- Angebot zu Besichtigung von Best-Practice Beispielen in Form von z.B. Wärmepumpensparziergängen

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Stadt Dinklage	Stadt Dinklage, lokale Handwerksbetriebe, ggf. Energieberatende und Energieversorgungsunternehmen	Einwohnende, Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer

Zeitliche Ausprägung	Einführung
☐ einmalig ☐ dauerhaft ☒ projektbezogen wiederkehrend	☒ kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) ☐ mittelfristig (2-5 Jahre) ☐ langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

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

ENTWURF

Informationskampagne zum Thema energetische Gebäudesanierung

Handlungsfeld: Kommunikation

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

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

Beschreibung

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

Handlungsschritte/Bestandteile:

- Konzeption und Erstellung einer Website mit wesentlichen Informationen zu verschiedenen klimaneutralen Beheizungsoptionen, zur Förderung, Wirtschaftlichkeit und Umsetzung. Integration von Streckbriefen zu spezifischen Gebäudesanierungsbeispielen (Best-Practice Beispiele)
- Integration von wesentlichen Informationen zur fachgerechten, energetischen Sanierung von Gebäudebauteilen
- Hinweis zu Energieberatern in Dinklage und Umgebung
- Konzeption der Informationsveranstaltungen ggf. mit lokalen Handwerksbetrieben
- Durchführung von mindestens 2 Veranstaltungen zum energetischen Sanieren

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Stadt Dinklage	Stadt Dinklage, lokale Handwerksbetriebe und ggf. Energieberatende	Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer

Zeitliche Ausprägung	Einführung
☐ einmalig ☐ dauerhaft ☒ projektbezogen wiederkehrend	☒ kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) ☐ mittelfristig (2-5 Jahre) ☐ langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

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

Digitales Erstberatungstool zur Gebäudesanierung

Handlungsfeld: Kommunikation

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

Hintergrund	Ausgangslage
Die energetische Gebäude- und Heizungssanierung und der Einsatz von regenerativen Energien (z.B. PV Anlagen) sind ein elementarer Schritt zur Senkung des Wärmebedarfs und somit auch zur Treibhausgasreduktion. Die aktuellen Sanierungsquoten von ca. 0,8 % zeigen, dass verschiedene Aktivitäten notwendig sind, um die Sanierungsquote zeitnah zu erhöhen.	Die Einwohnenden der Stadt Dinklage sollen bestmöglich über mögliche energetische Optimierungsmaßnahmen an ihrem Gebäude informiert werden. Aufgrund dessen sollen die Einwohnenden einen kostenfreien Zugriff auf ein digitales Energie-Erstberatungstool erhalten.

Beschreibung

Integration eines digitalen Erstberatungstool, welches die Ergebnisse der KWP aufzeigt und es Bürgerinnen und Bürgern ermöglicht eine niedrigschwellige erste Orientierung zu Sanierungsmaßnahmen, Kosten und Wirtschaftlichkeit zu erhalten. Zudem sollten verschiedene Sanierungsoptionen, Fördermöglichkeiten und technische Voraussetzungen transparent dargestellt und auf weiterführende Beratungs- und Handwerksangebote verwiesen werden. Dadurch werden Hemmschwellen abgebaut, Sanierungsaktivitäten angestoßen und die kommunale Informations- und Beratungsarbeit unterstützt.

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

Handlungsschritte/Bestandteile:

- Identifikation und Bewertung von geeigneten Anbietenden digitaler Energie-Erstberatungstools (z. B. Funktionsumfang, Kommunalbezug, Datenschutz, Kosten).
- Einholung und Vergleich konkreter Angebote; Entscheidung für einen Anbietenden auf Basis fachlicher und wirtschaftlicher Kriterien.
- Einrichtung des digitalen Erstberatungstools auf der städtischen Homepage.
- Durchführung einer Informationsveranstaltung zur Funktionsweise und Nutzung des Tools, idealerweise in Kombination mit der Maßnahme „Informationskampagne zur energetischen Gebäudesanierung“.
- Integration eines Links zu den Kontaktdaten regionaler Energieberater*innen in das digitale Erstberatungstool, um Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern eine direkte Anschlussberatung zu ermöglichen.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Stadt Dinklage	Stadt Dinklage und Anbietende eines digitalen Erstberatungstools	Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer

Zeitliche Ausprägung	Einführung
☐ einmalig ☒ dauerhaft ☐ projektbezogen wiederkehrend	☒ kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) ☐ mittelfristig (2-5 Jahre) ☐ langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

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

ENTWURF

Verstetigung der Prozesse der KWP

Handlungsfeld: Organisation

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

Hintergrund	Ausgangslage
Die gesetzlich vorgeschriebene Aktualisierung der KWP erfolgt im Fünfjahresrhythmus. Zwischen diesen Intervallen besteht jedoch das Risiko, dass strategische Ziele und operative Einzelmaßnahmen nicht konsequent weiterverfolgt oder angepasst werden. Es bedarf daher einer kontinuierlichen Verstetigung und prozesspolitischen Verankerung des Planungsprozesses, insbesondere durch strategisches und operatives Monitoring sowie interkommunale Koordination.	Bisher besteht in der Stadt Dinklage noch kein Monitoring- und Controlling-Prozess zur Umsetzung der KWP.

Beschreibung

Das Ziel der Maßnahme ist es, zwischen den gesetzlich vorgegebenen Aktualisierungszyklen einen verbindlichen Prozess zur Umsetzung und Überprüfung von Maßnahmen des kommunalen Wärmeplans zu etablieren.

Handlungsschritte/Bestandteile:

- Aufbau eines Monitoring- und Controlling-Prozess zur Umsetzung der KWP
- Finalisierung und Einführung eines strategischen Controllings mit aggregierten KPIs (z. B. Anteil erneuerbarer Wärme, Sanierungsquote)
- Aufbau eines operativen Controllings zur Überwachung einzelner KWP-Maßnahmen
- Einrichtung einer Lenkungsgruppe, um Monitoring- und Controlling-Prozess umzusetzen.
➔ Aufgaben: strategische Zielsetzung, Informations- und Erfahrungsaustausch, Abstimmung geplanter Maßnahmen und Verteilung operativer Aufgaben.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Stadt Dinklage	Stadt Dinklage	Stadt Dinklage

Zeitliche Ausprägung	Einführung
☐ einmalig ☐ dauerhaft ☒ projektbezogen wiederkehrend	☐ kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) ☒ mittelfristig (2-5 Jahre) ☐ langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung

- ☐ bestehende Ressourcen reichen aus
- ☒ zusätzliche Ressourcen sind notwendig
- ☒ Förderfähigkeit durch das Land Niedersachsen gegeben

Strombilanzkreismodell

Handlungsfeld: Organisation

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

Hintergrund	Ausgangslage
Neben dem Ausbau der Erneuerbaren Energien und Investitionen in Energieeinsparende, technische Infrastruktur können auch administrative Veränderungen dazu beitragen, Energiekosten einzusparen. Das Ziel der Errichtung eines Strombilanzkreismodells für kommunale Liegenschaft ist es den Eigenverbrauch von auf öffentlichen Gebäuden erzeugten EE-Strom zu erhöhen. Dabei muss die Erzeugung und der Stromverbrauch zeitgleich erfolgen und bilanziell ausgeglichen werden.	Energiebedarfe und die Erzeugungspotentiale, sind in den städtischen Liegenschaften nicht deckungsgleich. So wird auf dem städtischen Bauhof im Durchschnitt nur 10% des dort erzeugten PV Stromes auch innerhalb der Liegenschaft selbst verbraucht. Der Überschuss wird ins Netz eingespeist. Gleichzeitig können auf anderen Liegenschaften keine PV Anlagen errichtet werden oder sie fallen nur sehr klein aus. Aufgrund ihrer Topologie ist eine Anschlussbündelung zwischen den Liegenschaften ebenfalls nicht möglich, respektive, nicht wirtschaftlich darstellbar.

Beschreibung

Ein Strombilanzkreismodell stellt eine attraktive Maßnahme dar, den auf den städtischen Liegenschaften erzeugten Strom bilanziell dorthin zu liefern, wo er gebraucht wird. Ein Bilanzkreis fasst Stromerzeugung und -verbrauch mehrerer kommunaler Liegenschaften bilanziell zusammen, um den Anteil lokal erzeugten Stroms zu erhöhen. Dabei kann die Eigenverbrauchsquote erhöht werden und es bietet das Potential, Stromkosten zu reduzieren und den CO₂-Fußabdruck zu verbessern.

Bei der Lieferung von Strom an den Letztverbraucher fallen weiterhin Netzentgelte und weitere Preisbestandteile an.

Wichtig ist, dass der Erzeuger/Einspeiser und Stromabnehmer identisch sind (eine juristische Person) und sich im selben Netzgebiet befinden.

Am 12.09.2024 hat der Rat der Stadt Dinklage beschlossen, eine Energiegenossenschaft zu gründen, vorbehaltlich der Verfügbarkeit von Flächen. Ziel ist es, die Bürger aktiv an der Energiewende partizipieren zu lassen. Für die Stadt Dinklage ist vor dem Hintergrund zu prüfen, ob über die Bildung einer Energiegenossenschaft eine PV-Freiflächenanlage betrieben und der erzeugte Strom an die öffentlichen Liegenschaften geliefert werden kann.

Handlungsschritte und Voraussetzungen für die Umsetzung eines Strombilanzkreises:

- Jahresstromverbrauch aller zu versorgenden öffentlichen Liegenschaften von 10 MWh/a (RLM-Kunde).
- Errichtung von PV-Anlagen oder an andere EE-Erzeuger auf öffentlichen Liegenschaften oder auf Freiflächen in Verbindung mit der Beteiligung an einer Energiegenossenschaft.
- Installation von intelligenten Messsystemen in den öffentlichen Gebäuden, die mit dem eigenen PV-Strom versorgt werden sollen (Hintergrund: viertelstundenscharfe Messung des Stromverbrauchs).
- Die betreffenden Lieferstellen müssen aus der regulären Stromausschreibung ausgeschlossen werden bzw. die Ausschreibung muss entsprechend auf das Strombilanzkreismodell angepasst werden.
- Ein Dienstleister muss die Rolle des Bilanzkreisverantwortlichen übernehmen.
- Prüfung, ob über eine Beteiligung an einer Energiegenossenschaft, die eine Freiflächen-PV-Anlage betreibt, der Strom für die öffentlichen Liegenschaften im Strombilanzkreismodell bereitgestellt werden kann.

Federführung	Mitwirkung	Zielgruppe
Kommunalverwaltung	Gebäudemanagement öffentlicher Liegenschaften, Energiegenossenschaft, Stromnetzbetreiber EWE NETZ, Bilanzkreisverantwortlicher	Kommunale Gebäudemanagement öffentlicher Liegenschaften

Zeitliche Ausprägung	Einführung
☐ einmalig ☒ dauerhaft ☐ projektbezogen wiederkehrend	☐ kurzfristig (nach Fertigstellung der KWP) ☒ mittelfristig (2-5 Jahre) ☐ langfristig (> 5 Jahre)

Finanzierung
☐ bestehende Ressourcen reichen aus ☒ zusätzliche Ressourcen sind notwendig ☐ Förderfähigkeit gegeben

8.1.1. Empfehlungen für private Haushalte

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

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

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

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

Neben der Bereitstellung von Informationen wird empfohlen eine zentrale Anlaufstelle für KWP in der Stadt Dinklage zu schaffen. Zur besseren Erreichbarkeit der Einwohnenden könnte hier neben einer eigenen Homepage zur KWP auch ein zentrales Funktionspostfach mit ergänzender Telefonnummer eingerichtet werden.

8.2. Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

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

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

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

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

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

8.2.1. Monitoringziele

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

8.2.2. Instrumente und Methoden

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

2. Interne Energieaudits: Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.

3. KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO₂-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl Photovoltaikanlagen.

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

8.2.3. Datenerfassung und -analyse

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

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

8.3. Kommunikationsstrategie und Berichterstattung

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

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

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

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

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

8.4. Verstetigungsstrategie

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

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

8.5. Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Beteiligten erfordert. Es ist unerlässlich, eine multifaktorielle Finanzierungsstrategie zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt Dinklage abhängen.

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

Bürgerschaftsbeteiligung: Die Möglichkeit einer Bürgerschaftsfinanzierung über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen, vgl. Kapitel 8.1.

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

8.6. Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile bieten. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Diese Diversifizierung des Arbeitsmarktes belebt die regionale Wirtschaft und fördert gleichzeitig die lokale Wertschöpfung. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt Dinklage und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen bei den Wärmeabnehmenden möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferanten können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung.

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

8.7. Fördermöglichkeiten

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

- ☐ BEW
- ☐ BEG
- ☐ Investitionskredit Kommunen (IKK)/ Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU) (Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW))
- ☐ KfW-432 „Energetische Stadtsanierung“

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

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden, sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) wie Solarthermieranlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von Erneuerbaren Energien-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen und Wärmeübergabestationen mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Modul 4) für erneuerbare Wärmeerzeugung aus Solarthermieranlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), 2024a).

Im Hinblick auf das novellierte GEG wurde die BEG angepasst (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), 2023). Die BEG vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Sie fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeerzeugung, der

Heizungsoptimierung, der Fachplanung und Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme.

Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeerzeugers und des Antragstellers (BAFA, 2024b). Für Personen, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das BAFA eine zentrale Informations- und Antragsstelle dar. Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Ende Februar 2024 wurde mit dem KfW- Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024a).

Der KfW-Zuschuss „Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) – Klimaschutz und -anpassung im Quartier“ wurde Ende 2023 eingestellt (BMWSB, Förderstopp 2023). Bereits zugesagte Zuschüsse blieben davon unberührt und wurden weiterhin ausgezahlt. Seit Ende November 2025 wurde das Programm durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen in Zusammenarbeit mit der KfW wieder aufgenommen (BMWSB, Pressemitteilung vom 26.11.2025). Damit können Kommunen erneut Fördermittel für integrierte energetische Quartierskonzepte sowie ein begleitendes Sanierungsmanagement beantragen. Die Neuauflage umfasst Zuschüsse zwischen 75 % und 90 %, wobei der Fördersatz für finanzschwache Kommunen erhöht wurde (KfW-Programmaktualisierung 2025). Zudem liegt ein stärkerer Fokus auf der KWP und auf Maßnahmen zur Klimaanpassung (Programmneufassung 2025). Das Programm ist so gut angelaufen, dass die Fördermittel für das Jahr 2026 bereits ausgeschöpft. Anfang des Jahres 2027 können wieder Fördermittel beantragt werden.

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

9. Fazit

Im Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung wurde das Dinklager Stadtgebiet und die umliegenden Ortsteile in zentrale und dezentrale Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt.

Die Umsetzung der KWP schafft sowohl innerhalb als auch außerhalb der für Wärmenetze geeigneten Gebiete eine höhere Planungssicherheit für die Bevölkerung. Für die Stadt, Netzbetreibende, Energieversorgende und weitere Interessengruppen bietet sie zudem eine klare Orientierung und Priorisierung, welche Gebiete für weiterführende Untersuchungen und konkrete Folgeaktivitäten besonders relevant sind. Zentrale Erfolgsfaktoren bei der Erstellung des Wärmeplans war die regelmäßige Abstimmung und Berücksichtigung der kommunalen Fachkompetenz der Kommunalverwaltung der Stadt Dinklage sowie der Einsatz des Digitalen Zwillings und weiterer relevanter Mitwirkenden.

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

Maßnahmen wie Informationskampagnen zum erneuerbaren Heizen, Energieberatung, Gebäudesanierungen und der Ausbau von Wärmenetzen spielen eine zentrale Rolle für eine erfolgreiche Wärmewende. Die im Rahmen der KWP erstellte Datengrundlage bietet hierbei Transparenz und dient als entscheidende Basis für die Umsetzung. Der Digitale Zwilling leistet durch die Veranschaulichung dieser Daten einen wichtigen Beitrag zur Optimierung des gesamten Planungsprozesses.

Basierend auf der Bestands- und Potenzialanalyse wurde im Rahmen des Projekts ein Wärmenetzeignungsgebiet identifiziert. Für diesen Bereiche wurden erneuerbare Energiequellen sowie potenzielle Abwärmequellen untersucht und konkrete Handlungsschritte zur Projektinitiierung definiert. In diesem priorisierten Eignungsgebiet kann die Wärmewende nun gezielt von der Stadt vorangetrieben werden. Diese Ausgangslage ist hier besonders vorteilhaft, da in dem Eignungsgebiet viele öffentliche Gebäude liegen über die die Wärmenetzerschließung gelingen kann. In den nächsten Planungsschritten soll das Wärmenetzeignungsgebiet hinsichtlich technischer Machbarkeit und wirtschaftlicher Tragfähigkeit weiter untersucht werden, um eine belastbare Grundlage für die Investitionsentscheidung und den Bau des Wärmenetzes zu schaffen. Hierfür sind sowohl die in der Maßnahme formulierte Projektskizze/Vorstudie als auch eine nachgelagerte Machbarkeitsstudie erforderlich.

Während im ausgewiesenen Wärmenetzeignungsgebiet die Umsetzung eines Wärmenetzes in den kommenden Jahren vorangetrieben wird, prägt den Großteil der Stadt Dinklage weiterhin die dezentrale Wärmeversorgung. Dies betrifft insbesondere Gebiete mit Einfamilien-, Doppel- und kleineren Mehrfamilienhäusern, in denen eine dezentrale Wärmeversorgung im Vordergrund stehen wird. Hier werden aufgrund des hohen technischen Potenzials und der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit voraussichtlich Wärmepumpen als bevorzugte Heizlösung

dominieren, während Biomasseheizungen wie etwa Pelletheizungen eine ergänzende Rolle spielen könnten. Biomethan kann im Gasnetz als mittelfristige Übergangslösung fungieren, während der Einsatz von Wasserstoff nicht zu erwarten ist. Um diese dezentralen Wärmeversorgungsgebiete bestmöglich zu unterstützen, sollen gezielte Beratungsangebote zu Gebäudesanierung, Heizungsmodernisierung und der Nutzung erneuerbarer Energien bereitgestellt werden.

Die im Zuge der KWP erarbeiteten konkreten Maßnahmen (siehe Tabelle 10) bilden die ersten Schritte hin zur Transformation der Wärmeversorgung.

Tabelle 10: Kurzübersicht der erarbeiteten Maßnahmen in der Stadt Dinklage

Maßnahmen	Handlungsfeld	Umsetzungsjahr			
		2026	2027	2028	2029
Prüfung einer Wärmenetzlösung – Eignungsgebiet „Dinklage Zentrum“	Technik				
Klimaneutrale Wärmeversorgung kommunaler Gebäude	Technik				
Informationskampagne zum Thema Umstieg auf erneuerbare Wärmeversorgung	Kommunikation				
Informationskampagne zu energetischer Gebäudesanierung	Kommunikation				
Digitales Erstberatungstool zur Gebäudesanierung	Kommunikation				
Verstetigung der Prozesse der KWP	Organisation				
Strombilanzkreismodell & Gründung einer Energiegenossenschaft	Organisation				

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

Die Energiewende erfordert erhebliche Investitionen und stellt damit eine große Herausforderung für die Volkswirtschaft dar. Ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Wärmewende ist der Einstieg mit wirtschaftlich tragfähigen Projekten, um Akzeptanz zu schaffen und langfristig eine erfolgreiche Umsetzung zu gewährleisten. Für Transformation und Ausbau von Wärmenetzen stehen attraktive Förderprogramme zur Verfügung, die gezielt genutzt werden sollten, um Projekte erfolgreich umzusetzen.

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

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

Anlage

Stellungnahme von EWE NETZ GmbH zur Stromnetztransformation

(Gesetzliche Anforderungen gemäß § 7, § 8, § 9, §11 WPG)

1. Lastentwicklung & Engpässe 2030–2045

Frage: "Bitte nennen Sie die heutigen sowie die absehbaren Engpässe im Mittel- und Niederspannungsnetz je Ortsteil sowie die erwarteten netzseitigen Limitierungen im Szenario 2030/2045 (Wärmepumpen-Hochlauf, E-Mobilität, PV-Zubau)."

Die langfristige Netzplanung von EWE NETZ hat u.a. den Hochlauf von Wärmepumpen, E-Mobilität und dezentralen Erzeugungsanlagen wie Photovoltaik für bestimmte Stützjahre nach §14d EnWG ([VNBdigital - EWE NETZ GmbH](#)) für das EWE Netzgebiet prognostiziert. Anhand dessen werden die Ressourcen entsprechend kalkuliert.

Der Netzausbau erfolgt grundsätzlich ereignisbezogen. Für jedes Anschlussbegehren wird eine entsprechende Netzberechnung durchgeführt, um einen möglichst effizienten Netzausbau sicherzustellen.

Die erforderlichen Ressourcen werden unabhängig davon im Vorfeld auf Basis von Prognosen eingeplant und gesichert.

2. Netzanschlussfähigkeit von Wärmepumpen (realistisch)

Frage: "Wie schätzen Sie die Anschlussfähigkeit zusätzlicher Wärmepumpenleistungen für Bestandsgebiete ein (kW je Cluster), und welche technischen Grenzen sehen Sie kurz- und mittelfristig (§ 7, § 8 WPG)?"

Die Netzstrukturen werden kontinuierlich erweitert und nach jeweiliger Situation angepasst. Wenn entsprechende Limitierungen in den Netzen der EWE NETZ auftreten, werden diese im Vorfeld entsprechend behoben. Falls der Netzausbau in der Niederspannung nicht zeitnah erfolgen sollte, wird mit entsprechenden Engpassmanagement (u.a. §14a EnWG) in der Niederspannung reagiert. Aus der Regionalisierung der Szenarien 2025 können für die gewünschten Cluster (AGS) Prognose-Daten zu den Stützjahren im Anhang zur Verfügung gestellt werden. Es handelt sich dabei um abgeschätzte Prognosen, die z.T. mit starken Unsicherheiten behaftet sind. Die reale Entwicklung kann entsprechend davon abweichen.

3. Zukünftige Lastspitzen (Peak-Load)

Frage: "Welche Lastspitzen erwarten Sie durch Wärmepumpen, E-Mobilität und PV-Eigenverbrauchssteigerungen – und wie sind diese in Ihren Netzausbauplänen berücksichtigt (§ 8 WPG)?"

Die Veröffentlichungspflichten nach §14d EnWG ([VNBdigital - EWE NETZ GmbH](#)) beschreiben den Netzausbaubedarf bis 2045 mit den jeweiligen Stützjahren und wird rollierend alle 2 Jahre aktualisiert. Somit werden zum jeweiligen Erstellungszeitpunkt alle bekannten Faktoren in den Netzausbauplänen berücksichtigt. Aufgrund einer Vielzahl von Detailfaktoren und hoher Dynamik im Strommarkt (-Design -> u.a. dynamische Tarife) können insbesondere auf Ortsnetzebene (Niederspannung) prognostizierte Lastspitzen pro Niederspannungsnetzstrang (feingranular) methodisch bis 2045 nicht valide ermittelt werden. Deshalb werden u.a. für den Betrieb der zukünftigen Ortsnetze Mess- & Steuerungstechnik eingesetzt, um Lastspitzen handelbar zu machen und effizienten Netzausbau umzusetzen.

4. Bestätigte Netzausbauprojekte

Frage: "Welche konkreten Netzausbau- oder Modernisierungsprojekte sind für die nächsten 5–15 Jahre bereits bestätigt oder in Planung (§ 8 WPG)? Bitte geben Sie eine räumliche Zuordnung je Ortsteil an."

Die jeweils neusten Veröffentlichungen zu den Netzausbauplänen findet man hier: [VNBdigital - EWE NETZ GmbH](#) eine konkrete Zuordnung zum jeweiligen Orts(netz)teil ist für den Zeitraum 5-15 Jahre aktuell nicht möglich. Dies wird mit der diesjährigen Netzausbauplanung und Veröffentlichung am 31.10.2026 sich zwar verbessern, aber grundsätzlich mit hohen Unsicherheiten verbunden bleiben.

EWE NETZ betreibt kritische Infrastruktur und ist daher zu einem besonders verantwortungsvollen Umgang mit Detailinformationen verpflichtet. Trotz gesetzlicher Transparenz- und Informationspflichten dürfen keine sicherheitsrelevanten Informationen veröffentlicht werden, die potenzielle Angriffe begünstigen könnten. Eine höhere räumliche Auflösung als im NAP ist deshalb nicht möglich.

Für Niederspannungsnetze werden keine konkreten Planungen so weit in die Zukunft erstellt. Es werden aber die Ressourcen entsprechend der Prognosen gesichert. Die konkrete Planung erfolgt dann ereignisorientiert, um diese möglichst effizient zu gestalten.

5. Transformationspfade (Strategie 2030–2045)

Frage: "Wie sieht Ihr Transformationspfad des Stromnetzes im Zeithorizont 2030–2045 aus (Dekarbonisierung, Flexibilitäten, Smart-Grid-Funktionen)? Welche Annahmen nutzen Sie intern für Wärmepumpen-Durchdringung und EE-Ausbau (§ 9 WPG)?"

Für die Klimaneutralität bis 2045 – Dekarbonisierungspfad (19 Jahre) wird im Bereich der Raumwärme vorwiegend mit Wärmepumpenkonzepten geplant. Dies kann man im aktuellen Regionalszenario: [VNBdigital - Mitte](#) nachlesen. Auslegungsrelevante Einflussfaktoren für die Verteilnetze sind hierbei insbesondere sowohl die sich aus den Betriebszeiten der Wärmepumpen (ausgenommen der integrierten Zusatzheizstäbe [Elektrodirektheizung]) für besonders tiefe Außentemperaturen ($< -5^{\circ}\text{C}$) ergebenden Gleichzeitigkeiten, als auch die durchschnittlich anzunehmende wärmetechnische Dimensionierung der Wärmepumpen, die maßgeblich durch den energetischen Dämmstandard der zu beheizende Gebäude definiert wird.

Im Anhang die Prognose aus der Regionalisierung 2025 zu sehen.

6. Abhängigkeit regionaler Netze von übergeordneten Strukturentwicklungen

Frage: "Welche Abhängigkeiten bestehen zwischen Ihrem lokalen Netz und übergeordneten Netzebenen (110-kV, 380-kV)? Können dortige Engpässe die lokale Wärmeplanung beeinflussen (§ 8 Abs. 2 WPG)?"

Zusätzliche Leistungen (Bezug und / oder Einspeisung) haben eine Wirkung auf das vorgelagerte (Verbund-)Netz und sind vertraglich geregelt. Insbesondere in den Netzebenen 1-3 existieren bereits heute akute Kapazitätsengpässe in beide Richtungen, die nur durch umfangreichen und teils langwierigen Netzausbau behoben werden können.

Die zugrundeliegenden Szenarien sind mit unserem vorgelagerten Hochspannungsnetzbetreiber (Avacon Netz GmbH) abgestimmt (siehe gemeinsames Regionalszenario [vnbdigital.de](#)). Die erforderlichen Ausbaubedarfe im HS-Netz müssen durch Avacon bewertet und umgesetzt werden. (Siehe Netzausbauplan von [Avacon](#))

7. Integration lokaler Erzeuger (PV, Wind)

Frage: "Wie schätzen Sie die Integration zusätzlicher PV- und Wind-Einspeisung im Gemeindegebiet ein? Wo sehen Sie Aufnahmegrenzen oder Netzausbaubedarfe?"

Anhand des aktuellen Regionalszenarios 2025: [VNBdigital - Mitte](#) lassen sich Werte auf Amtlicher Gemeindeschlüssel Ebene zu PV- und Windeinspeisung für 2030, 2035 und 2045 ausweisen. Der Netzausbaubedarf wird aktuell im Rahmen der Netzausbauplanung 2026 bis zum 31.10.2026 ermittelt. Wir sehen insbesondere in den Verteilnetzen einen flächendeckenden Netzausbaubedarf.

Es ist anzumerken, dass der Netzausbau für Erzeugungsanlagen nicht stets deckungsgleich mit dem Netzausbau für Verbraucher ist. Dennoch lassen sich daraus erhebliche Synergien erzielen.

8. Steuerbare Lasten und netzdienliche Flexibilität

Frage: "Welche technischen und regulatorischen Optionen sehen Sie, steuerbare Verbraucher (z. B. Wärmepumpen) netzdienlich einzubinden (§ 14a EnWG) – und wie beeinflusst das Ihre Lastprognosen (§ 9 WPG)?"

Mit dem Rollout der intelligenten Messsysteme inkl. Steuerboxen und Energiemanagementsysteme werden die Flexibilitäten nach §14a für den VNB steuerbar sein. Für zukünftige Lastprognosen bedeutet das: Weg vom rein deterministischen Lastansatz hin zu flexiblen, szenariobasierten Prognosen mit steuerbarer Spitzenlast und zeitlicher Verschiebbarkeit.

9. Rolle lokaler Speicher

Frage: "Welche Rolle messen Sie mittelfristig dezentralen oder zentralen Speichern (Batteriespeicher, Quartierspeicher) in Ihrem Netzgebiet bei?"

Speicher werden eine immer stärkere Rolle im Energiesystem einnehmen und gehören als signifikanter Baustein mit zur Energiewende. Zukünftig müssen unserer Meinung nach Speicher eine netzdienliche Rolle einnehmen, um ein effizientes Gesamt-Energiesystem sicherstellen zu können.

10. Datenformate & Verfügbarkeit (WPG-Pflichten nach § 7–11)

Frage: "Welche Netzdaten können Sie gemäß § 7 und § 8 WPG in welchem Detaillierungsgrad bereitstellen (z. B. Engpasskarten, Lastprofile, Transformationsplan, Ausbauprojekte)? Bitte nennen Sie auch Einschränkungen durch Geschäftsgeheimnisse (§ 8 Abs. 1, § 11 WPG)."

Die jeweils neusten Veröffentlichungen zu den Engpasskarten, Netzausbaumaßnahmen und Ressourcen finden Sie in den Netzausbauplänen auf [VNBdigital - EWE NETZ GmbH](#). Die Infrastruktur der EWE NETZ und damit verbundenen Datenauskunft gehört zum Bereich der kritischen Infrastruktur.

Amtlicher Gemeindeschlüssel	Stadt	Wärme zentral 2030	Wärme zentral 2035	Wärme zentral 2045	Wärme-pumpen dezentral 2030	Wärme-pumpen dezentral 2035	Wärme-pumpen dezentral 2045
03460003	Dinklage	1.001,4 kW	1.498,7 kW	3.206,3 kW	4.312,2 kW	7.143,7 kW	13.382,5 kW

Literaturverzeichnis

Agora Energiewende & Fraunhofer IEG. (2023). *Roll-out von Großwärmepumpen in Deutschland: Strategien für den Markthochlauf in Wärmenetzen und Industrie*. https://.../A-EW_293_Rollout_Grosswaermepumpen_WEB.pdf

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

BAFA. (2024b). *Förderprogramm im Überblick*. https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

Baugesetzbuch (BauGB). (1960). <https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/BauGB.pdf>

Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). (2019). <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/>

BMWK - Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (o. J.). FAQ zum Gebäudeenergiegesetz (GEG). <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWSB - Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. (2023). GEG-Förderkonzept [Pressemitteilung]. <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>

BMWSB - Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. (2025, 26. November). Neustart der „Energetischen Stadtsanierung“: Kommunen erhalten wieder Fördermittel für den klimafreundlichen Umbau ihrer Quartiere. https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2025/11/energetische_stadtsanierung.html

BuVEG – Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e. V. (2026). Sanierungsquote 2025: Talfahrt für energetische Gebäudesanierung geht weiter. <https://buveg.de/pressemeldungen/sanierungsquote-2025-talfahrt-fuer-energetische-gebaeudesanierung-geht-weiter/>

dena – Deutsche Energie-Agentur. (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016: Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf

EEAktuell. (2025). *Energieeffizienzklasse A bis G: Alles was du wissen musst*. <https://erneuerbare-energien-aktuell.de/allgemein/energetisch-sanieren/energieeffizienzklasse/energieeffizienzklasse-a-bis-g/>

EWE. (2024). *Ratgeber: Wärmepumpe im Altbau*. <https://ewe-waerme.de/zuhaus/ratgeber/waermepumpe-altbau>

Gebäudeenergiegesetz (GEG). (2020). <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf>

Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG). (2023). <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/>

IWU – Institut Wohnen und Umwelt. (2012). *TABULA – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. <https://www.iwu.de/index.php?id=205>

IWU – Institut Wohnen und Umwelt. (2015). *Deutsche Wohngebäudetypologie (TABULA-Projekt): Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*. https://iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcopo/2015_IWU_LogaEtAl_Deutsche-Wohngebäudetypologie.pdf

LIAG - Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik. (o. J.). GeotIS – Geothermisches Informationssystem. Abgerufen von <https://www.geotis.de>

Kammer, H. (2018). Thermische Seewassernutzung in Deutschland: Bestandsanalyse, Potential und Hemmnisse seewasserbetriebener Wärmepumpen. Springer Fachmedien Wiesbaden.

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-20901-8>

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

KEA-BW. (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung*. <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>

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

KfW. (2024b). *Energetische Stadtsanierung – Zuschuss (432)*. [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)

Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW). (2024). *Emissionsfaktoren nach Energieträger; Technikkatalog Wärmeplanung 1.1* (Excel-Tabelle).

Niedersächsisches Klimagesetz (NKlimaG). (2020). <https://voris.wolterskluwer-online.de/browse/document/f4d808b7-0a4a-34e1-bdd6-f1a88b8131bb>

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

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

Wärmeplanungsgesetz (WPG). (2023). <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html>