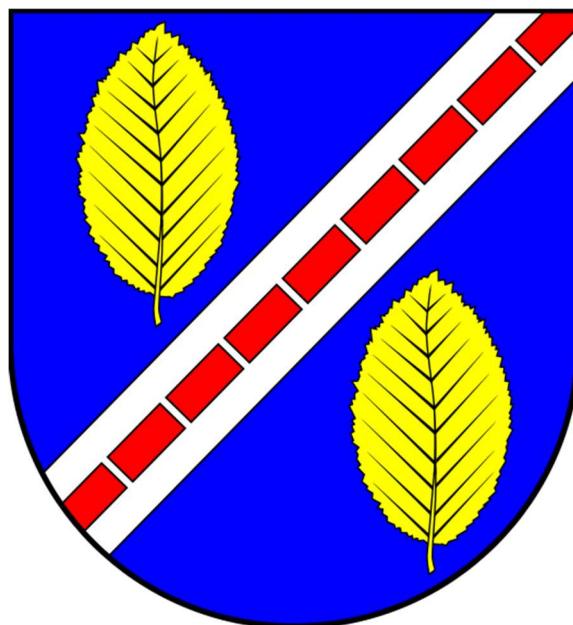


# Kommunale Wärmeplanung

## Gemeinde Boostedt

---

Datum: 17.11.2025



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### Bearbeitung durch:

plan[neo] GmbH  
Planungs- und Entwicklungsgesellschaft  
Schauenburgerstraße 116  
24118 Kiel  
✉ willkommen@planneo.de  
🌐 planneo.de

### plan[neo]-Autoren:

Lisa Tischmann, Projektleitung  
Stefanie Clasen, Projektleitung  
Kerstin Komander, Mitarbeit  
Lara Wicka, Mitarbeit

### Im Auftrag der:

Gemeinde Boostedt  
Amt Boostedt-Rickling  
Twiete 9  
24598 Boostedt  
✉ info@amt-boostedt-rickling.de  
🌐 amt-boostedt-rickling.de

### Ansprechpartner\*in:

Fin Hildebrand  
Technik

**Datenschutzhinweis:** Sämtliche kartografischen Darstellungen und räumlichen Analysen in diesem Bericht erfolgen in aggregierter Form. Die Daten beziehen sich stets auf Gruppen von Gebäuden, wodurch ein Rückschluss auf einzelne Objekte ausgeschlossen ist. Diese Zusammenfassung dient dem Schutz personenbezogener Informationen und kann zu einer gewissen Generalisierung in der Darstellung führen.

Dieser kommunale Wärmeplan darf nur unter Nennung der Gemeinde Boostedt veröffentlicht werden. Sofern Änderungen an Berichten, Prüfergebnissen, Berechnungen u.Ä. des Konzeptes vorgenommen werden, muss eindeutig kenntlich gemacht werden, dass die Änderungen nicht von der Gemeinde Boostedt stammen. Eine über die bloße Veröffentlichung hinausgehende Werknutzung des kommunalen Wärmeplans und seiner Bestandteile durch Dritte, insbesondere die kommerzielle Nutzung z.B. von Präsentationen oder Grafiken, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Gemeinde Boostedt gestattet.

Stand 17.11.2025

## Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung 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.

## Vorwort

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,  
sehr geehrte Engagierte und Interessierte,

Wie wir Wärme erzeugen und nutzen, gehört zu den entscheidenden Fragen unserer Zeit. Sie betrifft nicht nur das Klima im globalen Maßstab, sondern auch ganz konkret unser Leben hier vor Ort: in unseren Häusern, in Schulen, Kindertagesstätten, Betrieben, öffentlichen Einrichtungen und in der gesamten Gemeinde. Wärmeversorgung ist Alltagsthema – und zugleich ein zentraler Hebel, um Klimaschutz, Versorgungssicherheit und langfristig bezahlbare Energie miteinander in Einklang zu bringen.

Die Wärmewende beschreibt den schrittweisen Ausstieg aus fossilen Brennstoffen wie Öl und Gas hin zu erneuerbaren Energien und einer höheren Energieeffizienz. Das bedeutet: Wir müssen vorhandene Wärme effizienter nutzen, Verluste vermeiden und auf Technologien setzen, die unsere Umwelt nicht weiter belasten. Dieser Wandel ist keine ferne Vision – er hat bereits begonnen und wird in den kommenden Jahren unsere Infrastruktur und unsere Gebäude maßgeblich prägen.

Mit einer vorausschauenden Wärmeplanung schaffen wir einen Fahrplan, der technische Machbarkeit, wirtschaftliche Tragfähigkeit und soziale Verträglichkeit zusammenbringt. So legen wir den Grundstein für eine Wärmeversorgung, die klimafreundlich, stabil und zukunftssicher ist.

Das Land Schleswig-Holstein hat im März 2025 mit der Novelle des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes (EWKG SH) alle Gemeinden verpflichtet, eine Kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Diese Pflicht ist zugleich eine Chance: Sie gibt uns die Möglichkeit, strukturiert vorzugehen, Potenziale zu erkennen und gezielt in die Umsetzung zu kommen.

Unsere Gemeinde hat diesen Auftrag genutzt, um gemeinsam mit einem Planungsbüro einen Wärmeplan zu entwickeln, der die aktuelle Situation erfasst, zukünftige Bedarfe abschätzt und Maßnahmen für die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung benennt. Dieses Konzept berücksichtigt ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte gleichermaßen und bildet eine solide Grundlage für die kommenden Entscheidungen.

Doch ein Plan allein bewirkt noch keinen Wandel. Damit aus Ideen konkrete Projekte werden, braucht es das Mitwirken vieler – von Bürgerinnen und Bürgern, von Unternehmen, von Vereinen und Institutionen. Wir laden Sie herzlich ein, diesen Weg aktiv mitzugestalten – durch Ihre Ideen, durch Ihre Unterstützung, durch den Dialog.

Lassen Sie uns diese Herausforderung als Chance begreifen – für mehr Klimaschutz, stabile Energiekosten und eine starke, zukunftsfähige Gemeinde.

Ihre Gemeinde Boostedt

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ALKIS	Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem
BEG	Bundesförderung effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EFH	Einfamilienhaus
EW	Einwohner*innen
EWKG	Energiewende und Klimaschutzgesetz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
ha	Hektar
JAZ	Jahresarbeitszahl
km	Kilometer
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
m	Meter
m	Meter
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunden (1.000 kWh)
PH	Private Haushalte
Rm	Raummeter
Vfm	Vorratsfestmeter
WPG	Wärmeplanungsgesetz

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	8
1.1. Gesetzliche Grundlagen .....	9
1.2. Organisatorischer Rahmen.....	9
2. Bestandsanalyse .....	10
2.1. Projektgebiet.....	11
2.2. Gebäudebestand.....	13
2.3. Ermittlung der aktuellen Wärmeversorgung .....	16
2.3.1 Begriffsklärung .....	16
2.3.2 Ermittlung des Wärmebedarfes sowie Treibhausgasbilanz.....	17
2.3.3 Bestandsinfrastrukturen .....	21
2.3.3.1 Wärmenetz.....	21
2.3.3.2 Erdgasnetz.....	22
3. Potenzialanalyse .....	23
3.1. Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung .....	25
3.1.1 Biomasse .....	26
3.1.1.1 Feste Biomasse.....	26
3.1.1.2 Gasförmige Biomasse.....	27
3.1.2 Solarthermie.....	28
3.1.3 Abwärme aus Abwasser .....	30
3.2. Erneuerbare Stromquellen für Wärmeversorgung.....	31
3.2.1 Biomasse .....	31
3.2.2 Photovoltaik .....	32
3.2.3 Windkraft.....	33
3.2.4 Stromnetz .....	34
3.3. Wärmeversorgung über zentrale Versorgungsoptionen .....	34
3.3.1 Wirtschaftliche Ansätze.....	34
3.3.2 Einsatz von Wärmenetzen.....	37
3.3.2.1 Eignungsgebiet Dreieck .....	37
3.3.2.2 Betreiberstruktur eines Wärmenetzes.....	39
3.3.3 Einsatz von Wasserstoffnetzen .....	42

3.4. Wärmeversorgung über dezentrale Versorgungsoptionen .....	43
3.4.1 Wärmepumpen .....	43
3.4.2 Biomasse .....	45
3.5. Energieeinsparpotenzial durch Wärmebedarfsreduktion .....	46
4. Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete .....	48
5. Zielszenario und Entwicklungspfade .....	50
5.1. Ermittlung des Wärmebedarfs in den Zieljahren .....	50
5.2. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung .....	52
5.3. Entwicklung der eingesetzten Energieträger .....	53
5.4. Bestimmung der Treibhausgasemissionen .....	55
5.5. Zusammenfassung des Zielszenarios .....	55
6. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit .....	56
7. Umsetzungsstrategie .....	57
7.1. Maßnahmenkatalog .....	58
7.2. Organisationsstruktur .....	67
7.3. Controlling-Konzept .....	68
7.4. Kommunikationskonzept .....	70
8. Literaturverzeichnis .....	73
Abbildungsverzeichnis .....	75
Tabellenverzeichnis .....	76
Anhang .....	77

## 1. Einführung

Der vorliegende Bericht dokumentiert den Erarbeitungsprozess sowie die zentralen Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung (KWP) für die Gemeinde Boostedt. Das Ziel der KWP besteht darin, die Wärmeversorgung in Boostedt klimafreundlich, bezahlbar und zukunftssicher zu gestalten. Dabei übernimmt die Kommune eine koordinierende Rolle, indem sie den zukünftigen Wärmebedarf ermittelt und untersucht welche lokalen Quellen für erneuerbare Energien und Abwärme (z. B. aus Betrieben) genutzt werden können.

Grundlage der Planung waren umfangreiche Datenerhebungen, Szenarienrechnungen für Wärmenetze sowie Analysen von Wärmeenergiequellen. Neben der technischen und energetischen Bestandsaufnahme wurden auch soziale, wirtschaftliche und strukturelle Aspekte berücksichtigt.

Die Analyse erfolgte unter enger Einbindung der Verwaltung des Amtes sowie relevanter lokaler Akteur\*innen – darunter Energieversorgungsunternehmen, Wohnungswirtschaft und lokaler Gewerbe. Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Handlungsbedarf: Ein hoher Anteil der Wärmeversorgung in Boostedt basiert weiterhin auf fossilen Energieträgern wie Erdgas. Veraltete Heizsysteme und unzureichend sanierte Gebäude verstärken diese Ausgangslage. Gleichzeitig eröffnet dies auch Chancen: Durch eine gezielte Modernisierung der Heizsysteme, Gebäudesanierungen und durch die Nutzung lokaler Potenziale, kann Boostedt einen substanzialen Beitrag zur Wärmewende leisten.

Der Bericht folgt in seiner Struktur der chronologischen Entstehung der kommunalen Wärmeplanung und erfüllt die Vorgaben des schleswig-holsteinischen Energiewende- und Klimaschutzgesetzes (EWKG). Die Analyse zum Status quo, die Bestandsanalyse, ergibt einen detaillierten Überblick über das Projektgebiet:

- Welche Voraussetzungen bestehen für die Wärmeversorgung im Projektgebiet und was sind die Wärmebedarfe der vorhandenen oder auch zukünftigen Gebäude?
- Welche Besonderheiten weist das Projektgebiet auf und welche bestehenden Wärmenetze sind bereits im Betrieb?

Daran anschließend folgt die Potenzialanalyse. Sie bewertet die Möglichkeiten zur lokalen Energieversorgung, insbesondere:

- die Nutzung großer und kleiner Wärmereservoir (z. B. für den Einsatz von Wärmepumpen),
- die Erträge aus erneuerbaren Quellen wie Solarthermie und Biomasse,
- die Rolle des Stroms als Energieträger bei der Wärmebereitstellung, einschließlich der Ermittlung entsprechender Stromerzeugungspotenziale,
- sowie die Potenziale zur Energieeinsparung durch energetische Gebäudesanierungen.

Auf Basis dieser Vorarbeit wurden potenzielle Gebiete für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen geprüft. Die Bewertung erfolgte unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sowie unter Berücksichtigung standortspezifischer Rahmenbedingungen im Projektgebiet. Dabei konnte ein Potenzialgebiete identifiziert werden, welches als gut geeignet für die Ausweisung eines Wärmenetzes bewertet wurde.

Da dieses Gebiet aber nur einen Teilbereich der Gemeinde Boostedt umfasst wurde demzufolge ein weiterer Fokus der Wärmeplanung auf dezentrale Lösungen gelegt.

Aus beiden Versorgungsoptionen wurde ein Zielszenario abgeleitet, das beschreibt, wie die Gemeinde Boostedt im Jahr 2040 dezentral und klimaneutral mit Wärme versorgt werden kann.

Ein weiterer Bestandteil des Berichts ist die Dokumentation der durchgeführten Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit. So wurden im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie bei der Entwicklung von Maßnahmen relevante lokale Akteur\*innen und die Bevölkerung in den Planungsprozess einbezogen.

Schlussendlich wurde aus allen Ergebnissen eine Wärmewendestrategie mit konkreten Maßnahmen entwickelt, um das definierte Zielszenario bis 2040 zu erreichen. Da der kommunale Wärmeplan laut EWKG SH alle 5 Jahre fortzuschreiben ist, adressieren die Maßnahmen, insbesondere die nächsten fünf Jahre.

Aufgrund der langen Investitionszyklen im Bereich der Wärmeinfrastruktur ist ein frühzeitiges und vorausschauendes Handeln erforderlich, um Fehlentwicklungen zu vermeiden und Planungssicherheit für alle Beteiligten zu schaffen.

Die erfolgreiche Umsetzung des Wärmeplans erfordert eine enge Zusammenarbeit aller Akteur\*innen: die Verwaltung, lokale Unternehmen, Energieversorger und auch die Bürgerinnen und Bürger. Nur gemeinsam kann die Wärmewende in Boostedt gelingen – und zwar auf sozial gerechte und technisch sinnvolle Weise.

## 1.1. Gesetzliche Grundlagen

Mit dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) hat Deutschland sich verpflichtet bis 2045 klimaneutral zu sein. Gleichzeitig hat sich Schleswig-Holstein das Ziel gesetzt, bereits bis zum Jahr 2040 die Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen. Mit dem WPG des Bundes und dem Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG) wird Boostedt dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung (KWP) als strategisches Planungsinstrument zu erstellen.

## 1.2. Organisatorischer Rahmen

Die Gemeinde Boostedt hat das Planungsbüro plan[neo] aus Kiel mit der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung beauftragt. Zur organisatorischen und fachlichen Begleitung wurde eine Lenkungsgruppe initiiert, die durch das Amt Boostedt koordiniert wurde.

Die Lenkungsgruppe bestand aus den folgenden Personen:

- Herr Fin Hildebrand, Amt Boostedt-Rickling
- Herr Niels Thomsen, Wege-Werk und Umweltausschuss
- Herr Joachim Siercks, Bau- und Konversionsausschuss
- Herr Erik Clausen, Vorsitzender Bau- und Konversionsausschuss
- Herr Christoph Besser, bürgerliches Mitglied
- Herr Thorsten Tauch, bürgerliches Mitglied
- Herr Gerd Sigel, bürgerliches Mitglied

Die Lenkungsgruppe und das Planungsbüro bildeten das Projektteam und stimmten sich regelmäßig zum Projektvorgehen und zu den Ergebnissen ab. Das entscheidende Gremium bildete die Gemeindevertretung Boostedt. Ihr wurden zunächst Zwischenergebnisse und später der kommunale Wärmeplan zum Beschluss vorgelegt.

## 2. Bestandsanalyse

Die zentrale Grundlage der kommunalen Wärmeplanung ist die Erfassung und Analyse der aktuellen Ist-Situation. Hierfür wurde eine umfangreiche Datenbasis erhoben, digital aufbereitet und für die Bestandsanalyse herangezogen.



Abbildung 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse ermöglicht einen umfassenden Überblick über den derzeitigen Energiebedarf, die aktuellen Energieverbräuche sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen der WärmeverSORGUNG in Boostedt.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme zur kommunalen Wärmeplanung wurden zunächst alle relevanten Verbrauchsdaten systematisch erhoben. Dabei lag der Schwerpunkt auf dem Energieeinsatz für Heizzwecke und hier insbesondere dem Verbrauch von Gas und Strom. Dazu haben Netzbetreiber sowie der Bezirksschornsteinfeger Daten über das Gas- und Stromnetz sowie Auszüge des Kehrbuchs bereitgestellt.

Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse umfassten:

- Geodaten und Katasterinformationen aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)<sup>1</sup>
- Strom- und Gasverbrauchsdaten, bereitgestellt durch den zuständigen Netzbetreiber
- Informationen zu Heizungsanlagen aus den Kehrbuchdaten der Schornsteinfeger
- Verlauf des Gasverteilnetzes
- Daten zu potenziellen Abwärmequellen

<sup>1</sup> LVerMGeo SH

- 3D-Gebäudedatenmodelle
- Energieumfrage der privaten Haushalte

Die Verbrauchsdaten für Strom und Gas stammen aus den Jahren 2021-2023. Um eine aussagekräftige und vergleichbare Datengrundlage zu schaffen, wurde für die Auswertung der Medianwert dieser drei Jahre verwendet.

Zur Vervollständigung der Bestandsanalyse wurden die lokal erhobenen Informationen durch externe Datenquellen, technische Modelle sowie branchenspezifische Kennwerte ergänzt. Die heterogene Struktur der verschiedenen Datenformate machte zusätzlich eine manuelle Datenbearbeitung und -harmonisierung erforderlich. Schlussendlich wurde mithilfe aller Daten und Informationen ein digitales Abbild der Gemeinde Boostedt erstellt, welches als Grundlage zur Ermittlung und Verortung von Potenzialen genutzt wurde und der Veranschaulichung dient.

## 2.1. Projektgebiet

Boostedt liegt im Kreis Segeberg in Schleswig-Holstein und hat eine Fläche von 27 km<sup>2</sup> und beherbergt 5.269 Einwohner\*innen (EW). Die Gemeinde grenzt im Norden an die Stadt Neumünster. Die Abbildung 2 zeigt die räumliche Ausdehnung der Gemeinde Boostedt.

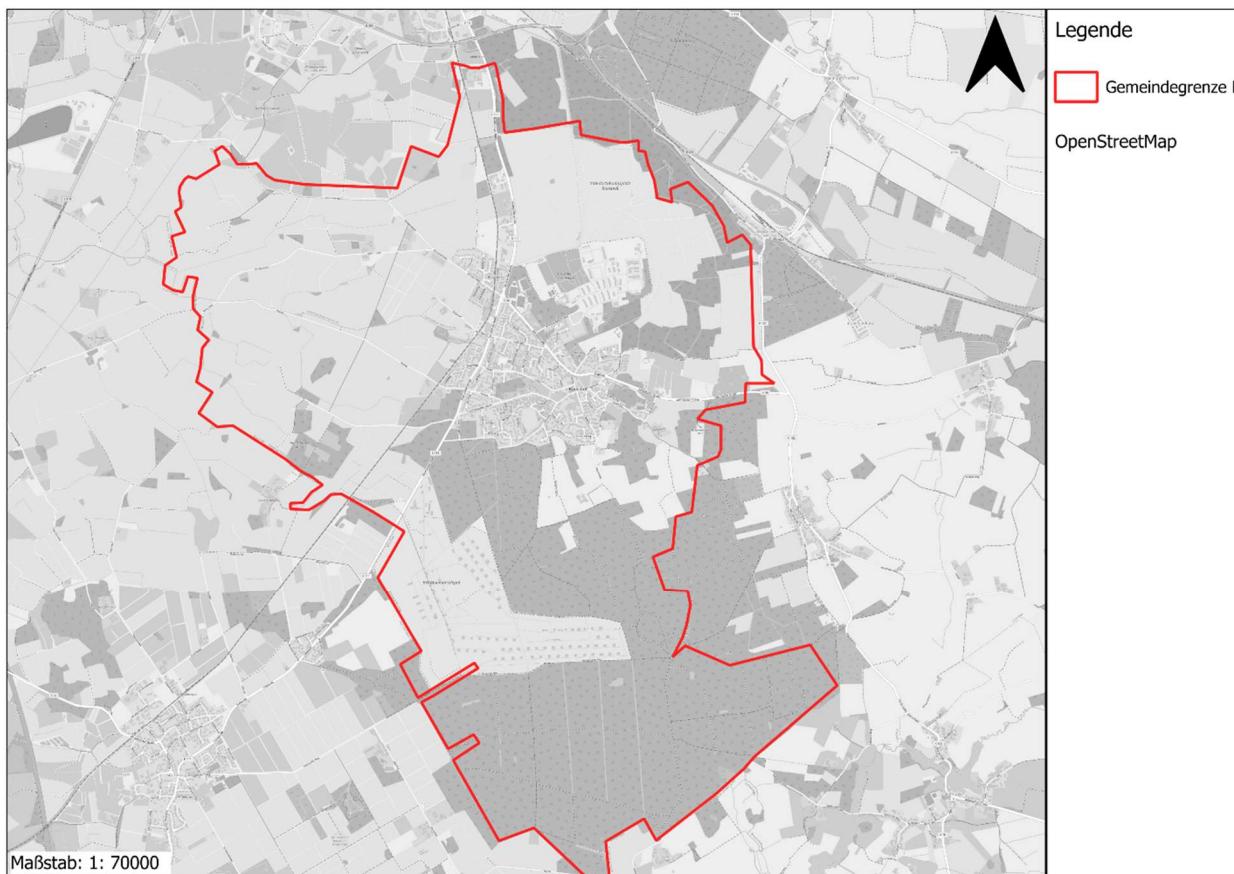


Abbildung 2: Kartierung von Boostedt durch Lage und räumliche Ausdehnung

Das Gemeindegebiet Boostedt zeichnet sich durch ein weitgehend zusammenhängendes, überwiegend wohnbaulich geprägtes Siedlungsgebiet aus. Die kompakte Bebauung wird im Westen durch die Bahnschienen strukturell unterteilt, wodurch zwei räumlich separiert wirkende Siedlungsbereiche entstehen: einerseits der Bereich um Haferkamp, Wiesenweg und Konstieg sowie andererseits das Quartier um Kürzkamp, Neenkamp und Oln Kamp. Diese Bereiche sind durch die Bahntrasse vom übrigen Gemeindegebiet abgetrennt, was Auswirkungen auf Infrastruktur- und Erschließungslösungen haben kann.

Im Norden des Gemeindegebiets liegt entlang der Neumünster Straße ein Gewerbegebiet mit vielfältiger gewerblicher Nutzung. Dieser Bereich stellt ein wichtiges Versorgungs- und Arbeitsplatzzentrum innerhalb der Gemeinde dar.

Der Nordosten des Siedlungsgebietes ist geprägt durch die Landesunterkunft für Asylsuchende, welche sich auf dem Gelände der ehemaligen Bundeswehrliegenschaft befindet. Dieser Bereich weist eine besondere Nutzungsstruktur auf und nimmt eine Sonderstellung innerhalb des Gemeindegebiets ein.

Das nördlich der Twiete gelegene Gebiet ist durch eine dichte Wohnbebauung mit überwiegend Einfamilienhäusern (EFH) gekennzeichnet. Ergänzt wird dieser Bereich durch öffentliche Gebäude und punktuell auch Mehrfamilienhäuser (MFH), wie beispielsweise die örtliche Schule, eine Seniorenresidenz sowie die MFH am Kalkberg.

Südlich der Twiete setzt sich die Einfamilienhausbebauung fort, allerdings in etwas aufgelockerter Form. Hier befinden sich vermehrt Freiflächen, etwa im Bereich des *Oberen Gooskamps* oder entlang der Straße *Zur Ziegelei*.

Diese differenzierte Siedlungsstruktur bildet die Grundlage für die weitere Betrachtung und Bewertung im Rahmen der KWP und ist maßgeblich für die Entwicklung standortspezifischer Maßnahmen zur zukunftsfähigen Wärmeversorgung.

Die Gemeindefläche untergliedert sich wie folgt<sup>2</sup>:

Tabelle 1: Flächenanteile (Stand: 31.12.2020)

Sektor	Flächenanteile
Landwirtschaft	rd. 40 % (= 10,7 km <sup>2</sup> )
Wohnen, Gewerbe, Industrie, gemischter Nutzung	rd. 19,9 % (= 5,4 km <sup>2</sup> )
Straßenverkehr	rd. 1,7% (= 0,5 km <sup>2</sup> )
Wald und Gehölz	rd. 38,7 % (= 10,4 km <sup>2</sup> )

In der folgenden Tabelle 2 sind grundlegende Gemeindedaten zusammengefasst:

<sup>2</sup> LVerMGeo SH, 2025

Tabelle 2: Rahmendaten von Boostedt

<b>Anzahl der Gebäude</b>	2.898
<b>Anzahl der beheizten Gebäude</b>	1.628
<b>Einwohnende</b>	5.269
<b>Metrische Fläche</b>	27,11 km <sup>2</sup>

## 2.2. Gebäudebestand

Auf Basis der Auswertung von offen zugänglichem Kartenmaterial in Kombination mit den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters konnten insgesamt 2.898 Gebäude im Untersuchungsgebiet identifiziert und analysiert werden. Von diesen 2.898 Gebäuden wurden 1.270 Gebäude als nicht-beheizte Gebäude wie Garagen, Schuppen und sonstige Gebäude klassifiziert. Somit wurden diese 1.270 Gebäude im weiteren Verlauf der KWP nicht näher betrachtet.

Die 1.628 beheizten Gebäude wurden gemäß dem BISKO-Standard (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) zur Treibhausgasbilanzierung auf kommunaler Ebene in Deutschland in die verschiedenen Sektoren eingeteilt.

Unterscheidung der Verbrauchssektoren nach dem BISKO-Standard in:

- Industrie (Betriebe des verarbeitenden Gewerbes, Werkstätten, Lagerhallen)
- Private Haushalte (Ein- und Mehrpersonenhaushalte, einschließlich der Personen in Gemeinschaftsunterkünften)
- Öffentliche Einrichtungen (darunter z. B. Verwaltungsgebäude, kommunale Schulen, Kindertagesstätten, Gebäude mit einem öffentlichen Zweck)
- GHD/Sonstiges (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie alle bisher nicht erfassten wirtschaftlichen Betriebe)

Tabelle 3: Aufteilung der Nutzfläche in Boostedt nach Sektoren

<b>Sektor</b>	<b>Wert</b>
<b>GHD/Sonstiges</b>	28.630 m <sup>2</sup>
<b>Industrie</b>	24.375 m <sup>2</sup>
<b>Private Haushalte</b>	291.906 m <sup>2</sup>
<b>Öffentliche Einrichtungen</b>	100.199 m <sup>2</sup>

Wie in den Abbildungen 4 und 5 dargestellt, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von GHD, Industrie und Produktion sowie öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die **Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist, die sich maßgeblich im Wohnbereich und im Sektor der Öffentlichen Gebäude abspielen muss.**

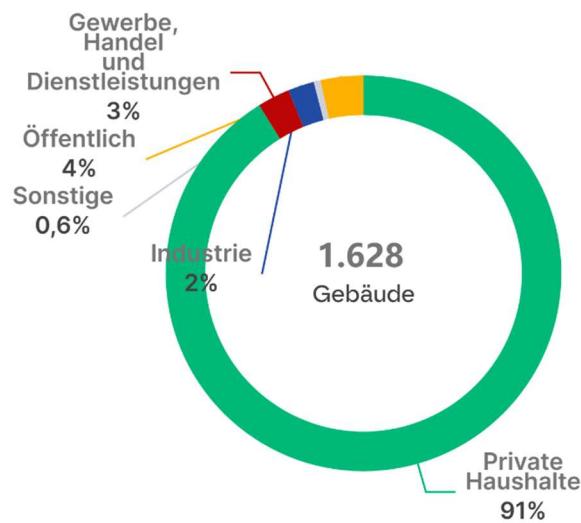


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektoren im Projektgebiet

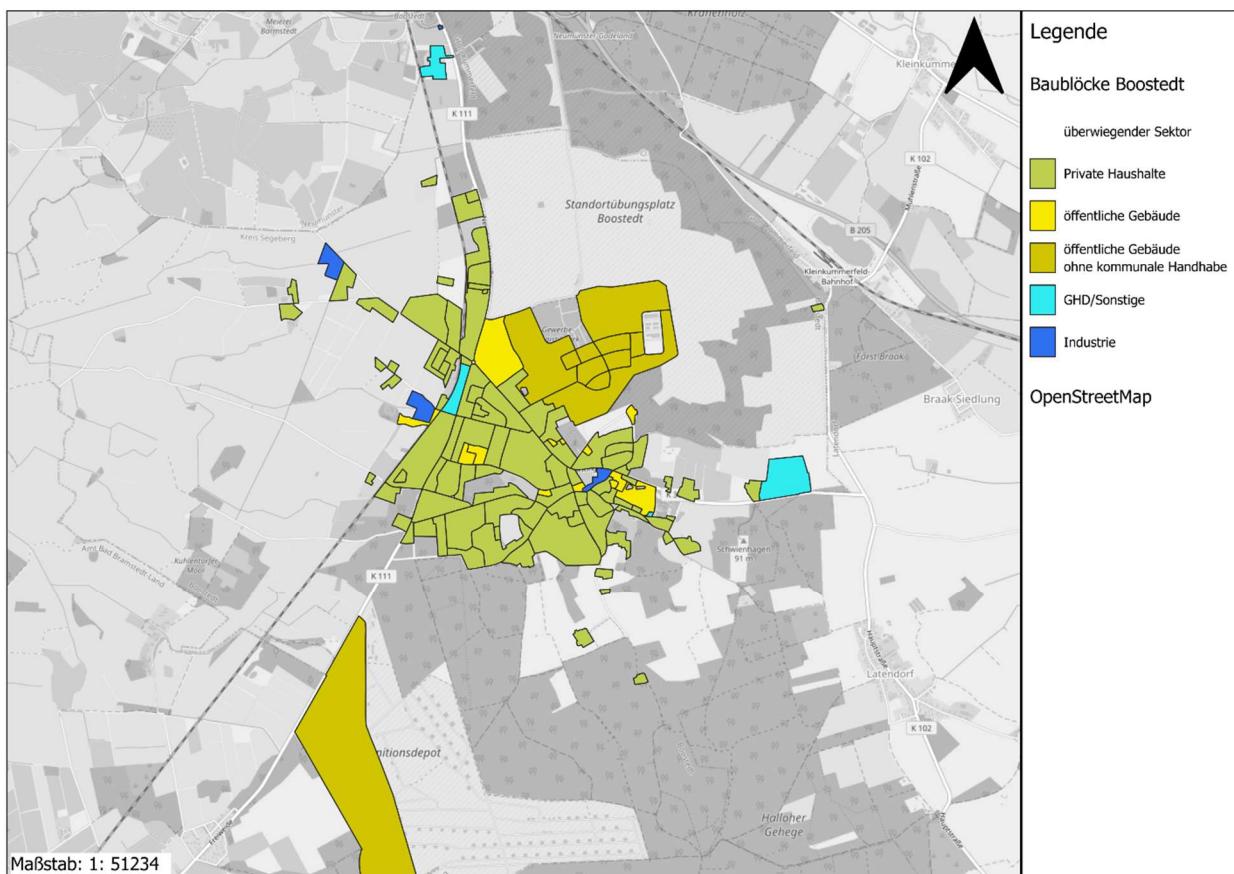


Abbildung 4: Primärer Gebäudetyp auf Baublockebene

Außerdem wurden die Gebäude gemäß ihrem Baujahr in definierte Baualtersklassen eingeteilt. Die Verteilung der Baualtersklassen ist sehr heterogen. Im Kern der Gemeinde sind überwiegend Gebäude mit den Baujahren zwischen 1949-1968 zu finden. In wenigen Baublöcken in den Außenbereichen sind die Gebäude jünger.

Die Abbildung 5 zeigt die Baualtersklassen nach Sektoren und die Abbildung 6. Nur wenige der Industrie-, GHD- und öffentlichen Gebäude konnten einer Baualtersklasse zugeordnet werden. Das ist nicht untypisch, da diese Gebäude von der Gebäudetypologie SH nicht erfasst sind.

Beide Abbildungen zeigen, dass viele Gebäude des Sektors der privaten Haushalte (PH) zwischen 1949 und 1968 errichtet worden sind. Die Analyse zeigt somit sowohl räumliche als auch zeitliche Entwicklungsdynamiken in der Siedlungsstruktur der Gemeinde auf, die für die strategische Wärmeplanung von zentraler Bedeutung sind.

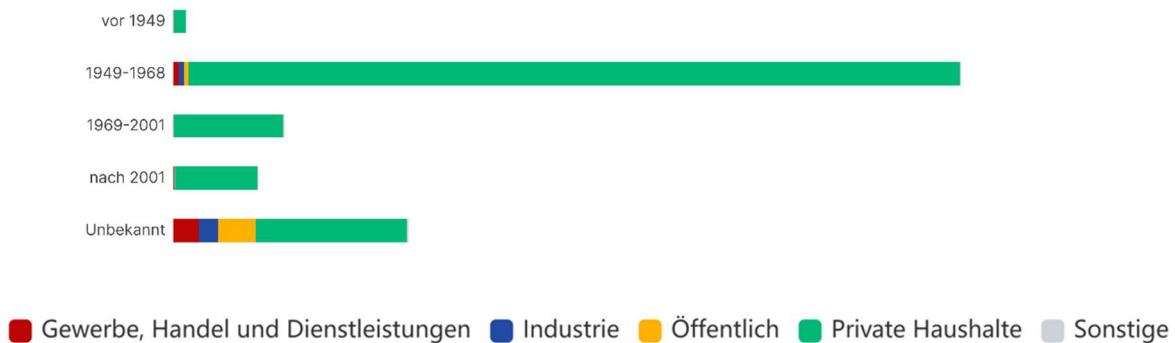


Abbildung 5: Baualtersklasse nach Sektoren

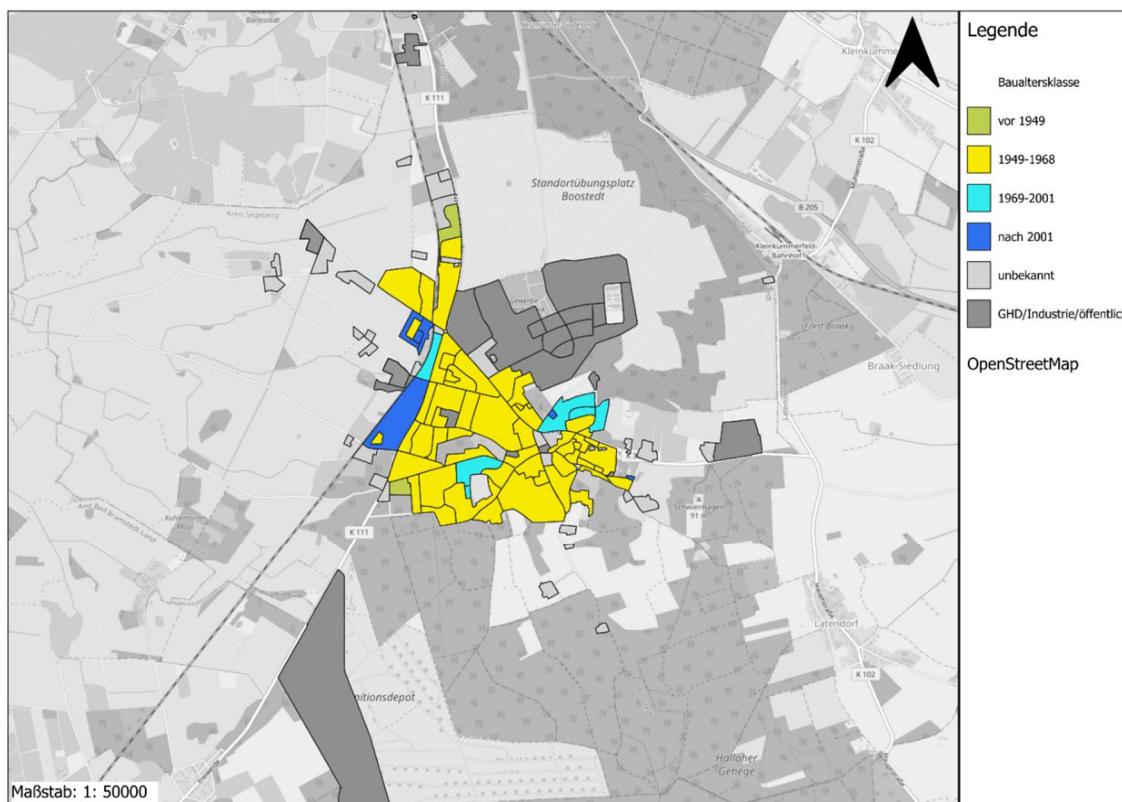


Abbildung 6: Baualtersklassen auf Baublockebene

## 2.3. Ermittlung der aktuellen Wärmeversorgung

Die Analyse der bestehenden Wärmeversorgung bildet die Grundlage für die KWP. Sie ermöglicht eine fundierte Bewertung der aktuellen Versorgungssituation und dient als Ausgangspunkt für die Entwicklung zukunftsfähiger, klimaneutraler Versorgungskonzepte. Dazu wurden die vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen, die bestehenden Verteilinfrastrukturen sowie die genutzten Energieträger erfasst und bewertet. Darüber hinaus wurden relevante Akteure und Versorgungsstrukturen identifiziert. Ziel war es, ein umfassendes Bild der derzeitigen Wärmeversorgung zu erhalten, um darauf aufbauend Handlungsmöglichkeiten und Entwicklungspotenziale für eine nachhaltige Wärmeversorgung ableiten zu können.

### 2.3.1 Begriffsklärung

Für die Analyse und weitere Planung ist eine präzise Verwendung von Begriffen aus der Energiewirtschaft essenziell. Insbesondere die Begriffe **Wärmebedarf**, **Wärmeverbrauch**, **Nutzenergie** und **Endenergie** beschreiben unterschiedliche Aspekte des Energieflusses im Gebäude und werden daher hier erläutert:

- **Endenergieverbrauch** bezeichnet die vom Energieversorger gelieferte Energiemenge, die dem Gebäude bzw. dem Wärmeerzeuger zugeführt wird – etwa in Form von Heizöl, Erdgas, Strom oder Holzpellets. Sie ist die zentrale Bezugsgröße für Verbrauchsstatistiken, Abrechnungen und Emissionsberechnungen.
- **Nutzenergie** ist die tatsächlich beim Nutzer ankommende und wirksam genutzte Wärmemenge – also die Wärme, die z. B. als Raumwärme oder Warmwasser zur Verfügung steht. Sie ist stets geringer als die eingesetzte **Endenergie**, da bei der Umwandlung (z. B. Verbrennung von Heizöl oder Stromnutzung in einer Wärmepumpe) Verluste auftreten. Die Nutzenergie ist unabhängig vom eingesetzten Energieträger. Die Nutzenergie ist der Endenergiebedarf bereinigt um die Umwandlungsverluste und Wirkungsgrade (bspw. von Erdgas auf Wärme im Erdgaskessel). Sie gibt an, wie viel Wärme die jeweilige Heiztechnologie tatsächlich bereitstellt.
- **Bedarf** bezeichnet die theoretisch benötigte Wärmemenge, um in einem Gebäude bestimmte Innentemperaturen aufrechtzuerhalten – unabhängig vom eingesetzten Heizsystem. Er ergibt sich aus der Gebäudekubatur, dem Dämmstandard, der Nutzung und dem Außenklima. Der Wärmebedarf dient häufig als Planungsgröße und ist bei der energetischen Bewertung von Gebäuden oder Sanierungsplänen relevant.
- **Verbrauch** hingegen beschreibt die tatsächlich über das Heizsystem abgegebene Wärmemenge. Er wird meist über Heizkostenabrechnungen oder Zählerdaten erfasst und kann – je nach Nutzerverhalten, Witterung und Regelungstechnik – vom berechneten Bedarf abweichen. Er repräsentiert den realen Energieeinsatz zur Deckung der Heiz- und Warmwasseranforderungen.

Im Rahmen der KWP wurde mit dem **Endenergieverbrauch** gearbeitet, da er sich zuverlässig aus Energieverbrauchsdaten der Versorger sowie aus Umfragen der Gebäudeeigentümer\*innen ableiten lässt. Für die Berechnung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde ebenfalls der Endenergieverbrauch herangezogen. Sofern kein Endenergieverbrauch bekannt war, wurde ein **Endenergiebedarf** berechnet und zur weiteren Analyse verwendet.

Der **Wärmebedarf bzw. der Wärmeverbrauch** ist die Nutzenergie, welche zum Heizen benötigt wird. Sie sind entscheidend zur Einschätzung zukünftiger Versorgungsoptionen z.B. bei Gebäudesanierungen oder der Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung.

Trotz diverser Daten, welche erhoben worden sind, war es nicht möglich alle Gebäude mit tatsächlichem Endenergieverbrauch bzw. Wärmeverbrauch zu bilanzieren. Aus diesem Grund wurden Verbräuche aus Wärmebedarfen kalkuliert, sodass im weiteren Verlauf von Bedarfen gesprochen wird. Diese Bedarfe stellen die Mischform zwischen Wärmeverbrauch und Wärmebedarf da und werden als Endenergiebedarfe oder Wärmebedarfe bezeichnet.

### 2.3.2 Ermittlung des Wärmebedarfes sowie Treibhausgasbilanz

Das wichtigste Ziel der Bedarfsanalyse ist die Ermittlung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs und -verbrauchs.

Zur Ermittlung des Wärmebedarfs der Gebäude im Bestand wurde ein mehrstufiges Verfahren angewendet. Vorrangig wurden verfügbare, reale Verbrauchsdaten (Endenergieverbrauch) herangezogen, hierbei sind insbesondere die folgenden zu nennen:

- Gasverbrauchsdaten aus dem örtlichen Gasnetz
- Umfrageergebnisse
- aggregierte Kehrbezirksdaten der Schornsteinfeger

Diese Daten geben Rückschlüsse auf die Nutzung und Art der Wärmeerzeugung und besitzen eine höhere Priorität, da sie den tatsächlichen Energieverbrauch abbilden und somit eine besonders belastbare Grundlage für die Wärmeverbrauchsabschätzung darstellen.

Ergänzend kamen modellbasierte Ansätze zum Einsatz, bei denen Gebäude gemäß der Nutzungsform mithilfe des Technikkataloges des Kompetenzzentrum kommunale Wärmewende (KWW) bilanziert wurden. Die Kombination aus realen Verbrauchsdaten und typologischer Modellierung ermöglichte eine differenzierte und praxisnahe Einschätzung des Wärmebedarfs und -verbrauchs.

Die Auswertung des Wärmebedarfs zeigt in Tabelle 4, dass **die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet aktuell stark durch fossile Energieträger erbracht wird**. Erdgas deckt rund 72 % des gesamten Bedarfes für Raumwärme und Warmwasser ab, gefolgt von Heizöl mit einem Anteil von 14 %. Andere Energieformen wie Strom oder Holz spielen bislang eine untergeordnete Rolle.

Der Einsatz fossiler Brennstoffe wirkt sich auf die Emissionsbilanz aus: **Erdgas und Heizöl verursachen zusammen den größten Teil der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wärmesektor**. Zur Reduktion der Emissionen, um lokale Klimaziele zu erreichen, liegt ein zentraler Hebel in der Transformation des Wärmesystems.

Tabelle 4: Jährlicher Wärmebedarf und daraus resultierende Emissionen nach Energieträgern

	Wärmebedarf (MWh)	Wärmebedarf (%)	Emissionen (Tonnen CO <sub>2</sub> Äquivalent)	Emissionen (%)
<b>Erdgas</b>	51.162	71 %	13.764	73 %
<b>Wärmepumpe</b>	2.066	3 %	5	1 %
<b>Heizöl</b>	10.101	14 %	3.131	17 %
<b>Wärme (Wärmenetz)</b>	0,54	1 %	139	1%-
<b>Biomasse</b>	228	0,3 %	5	0,03 %
<b>Unbekannt</b>	7.755	11 %	1.559	8 %
<b>Summe</b>	<b>71.845</b>		<b>18.777</b>	

Der sektorale Vergleich, dargestellt in Tabelle 5 zeigt, dass PH sowohl beim Wärmebedarf als auch bei den verursachten Emissionen dominieren. Ihr Anteil an der verbrauchten Wärmemenge ist signifikant höher als jener von Gewerbe, Industrie oder öffentlichen Einrichtungen. Daraus ergibt sich der Fokus auf Wohngebäude bei der Maßnahmenplanung:

Tabelle 5: Jährlicher Bedarf und daraus resultierende Emissionen nach BISKO-Sektoren

Nach Sektor	Wärmebedarf (MWh)	Emissionen (Tonnen CO <sub>2</sub> Äquivalent)
<b>private Haushalte</b>	49.967	13.204
<b>GHD/Sonstiges</b>	4.091	1.050
<b>Industrie</b>	2.145	513
<b>Kommunale Einrichtungen</b>	15.644	4.010
<b>Summe</b>	<b>71.848</b>	<b>18.777</b>

Um den tatsächlichen Bedarf an einem Energieträger zu ermitteln, welcher verantwortlich für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist, wird der Wärmebedarf um Wirkungsgrade und Umwandlungsverluste bereinigt.

Der Energieträgerbedarf der Gemeinde stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 6: Endenergiebedarf in MWh nach Energieträger

Nach Energieträger	Endenergiebedarf (MWh)
<b>Erdgas</b>	57.458
<b>Strom (Wärmepumpe)</b>	688
<b>Heizöl</b>	10.101
<b>Wärme (Wärmenetz)</b>	0,54
<b>Biomasse</b>	253
<b>Unbekannt</b>	7.755
<b>Summe</b>	76.819

Zur räumlichen Einordnung des Wärmebedarfs dienen die Wärmeliniendichte und die Wärmebedarfsdichte als zentrale Kennwerte.

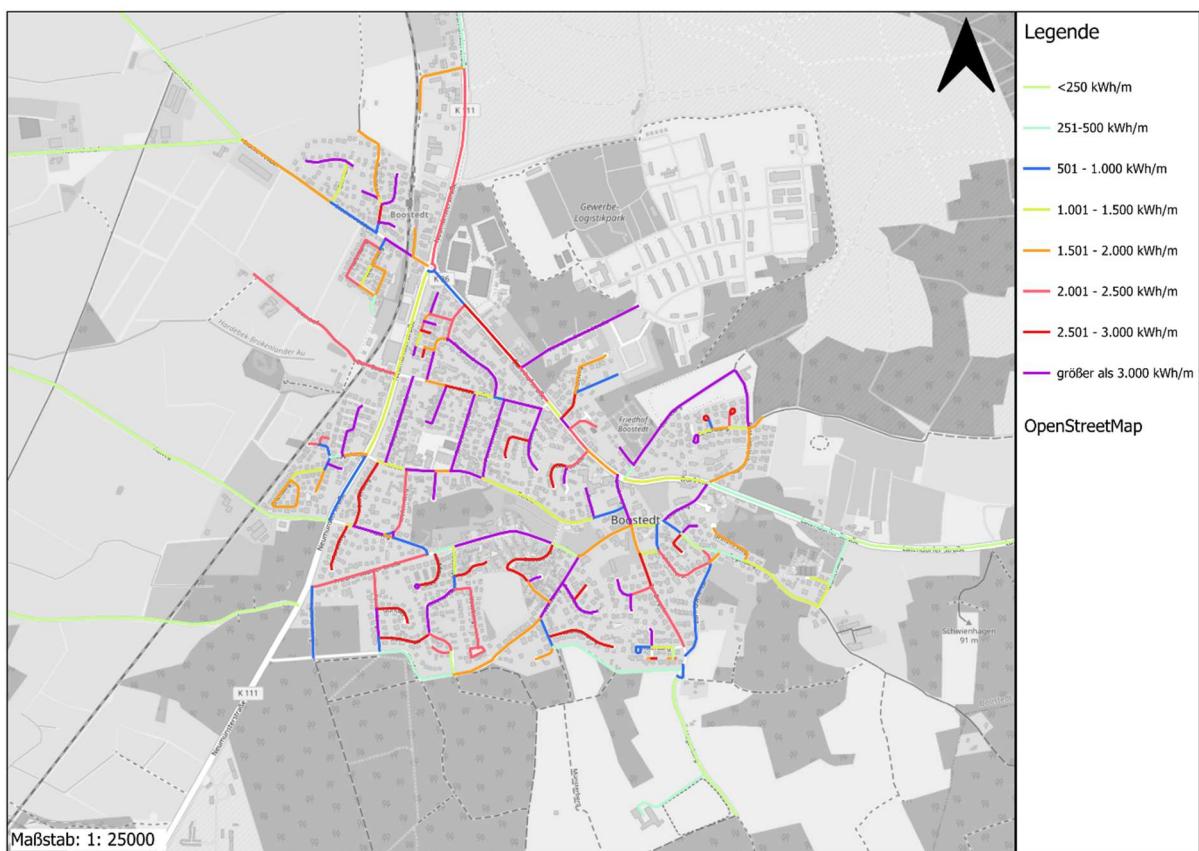


Abbildung 7: Wärmeliniendichte-Karte

Die **Wärmeliniendichte-Karte** (Abbildung 7) zeigt, wie viel Wärmebedarf (in kWh pro Jahr) auf die Länge einer potenziellen Wärmeleitung (in Metern) entfällt. Damit lässt sich die Wirtschaftlichkeit und technische Eignung einer zentralen Wärmeversorgung – insbesondere durch Wärmenetze – abschätzen. Die Bereiche mit hoher Wärmeliniendichte gelten in der ersten Betrachtung als besonders geeignet für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzsystemen.

In Gebieten mit Großverbrauchern, vor allem in Gebieten um Schule und um die Mehrfamilienhäuser am Kalkberg wurde eine hohe Wärmeliniendichte festgestellt.

Außerdem wird durch die räumliche Auflösung des Wärmebedarfes deutlich, dass vorrangig **nördlich der Twiete durch die dichte Bebauung hohe Wärmeliniendichten vorliegen. Auch südlich der Twiete, bspw. in der Friedrichswalder Straße oder am Waldweg lassen sich hohe Wärmeliniendichten finden.** Auch das liegt an MFH, die absolut einen höheren Wärmebedarf haben als EFH. Jedoch zeigt die Abbildung, dass der südliche Gemeindegemarkung, weniger zusammenhängende Flächen mit hohen Wärmeliniendichten hat.

In Randlagen und Außenbereichen mit überwiegend EFH hingegen fällt die Wärmeliniendichte deutlich geringer aus.



Abbildung 8: Wärmedichte-Karte

Ergänzend wurde eine **Wärmedichte-Karte** (Abbildung 8) erstellt, die den gebäudespezifischen Wärmebedarf pro Fläche (in MWh pro Hektar) abbildet. Sie erlaubt eine differenzierte Betrachtung der räumlichen Wärmebedarfsverteilung im Gemeindegebiet. Auch hier zeigen sich die höchsten Wärmedichten in den Quartieren mit MFH sowie in Bereichen mit großflächigen Nichtwohngebäuden. Diese decken sich in vielen Fällen mit den Gebieten mit hoher Wärmelinendichte. Diese Gebiete haben eine hohe Relevanz für mögliche zentrale WärmeverSORGUNGEN.

Anhand dieser Karten erfolgte die Gebietstypisierung sowie die Bewertung und Priorisierung von Versorgungsoptionen je Gebiet. Dies bildet eine zentrale Grundlage für die Maßnahmenplanung und Strategieentwicklung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

### 2.3.3 Bestandsinfrastrukturen

Um ein umfassendes Bild der aktuellen Versorgungssituation zu erhalten, wurden die vorhandenen technischen Einrichtungen, die für die Wärmebereitstellung und -verteilung in Boostedt vorhanden sind, erfasst und bewertet. Dazu wurden Wärmenetze, Gas- und Stromnetze sowie weitere leitungsgebundene Infrastrukturen betrachtet.

#### 2.3.3.1 Wärmenetz

In Boostedt ist derzeit kein Wärmenetz gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 17 WPG vorhanden.

Jedoch betreibt das Energie-Zentrum-Boostedt GmbH & Co. KG ein Netz mit weniger als 16 Hausanschlüssen, also ein sogenanntes Gebäudenetz gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 9a GEG.

Das Netz erstreckt sich entlang des Straßenzuges *Boostedter Feld* mit 6 Hausanschlüssen. Betrieben wird dieses Netz mit der Abwärme des Blockheizkraftwerkes (BHKW) am Standort der Biogasanlage. Das BHKW ist seit dem Jahr 2011 in Betrieb, hat eine thermische Nutzleistung von 869 kW und wird mit Biogas betrieben.

Die Hauptleitungen haben eine Gesamtlänge von 0,62 km. Betrieben wird das Netz mit Wasser.

#### WÄRMENETZE

Wärmenetze funktionieren nach einem einfachen Prinzip: zentral erzeugte Wärme wird über ein isoliertes Rohrleitungssystem in Form von heißem Wasser zu den angeschlossenen Gebäuden transportiert. Dort wird die Wärme über Wärmetauscher an das jeweilige Heizsystem übergeben.

### 2.3.3.2 Erdgasnetz

Boostedt verfügt über ein Gasverteilnetz, das eine umfassende Versorgung des Gemeindegebiets sicherstellt. Die flächenhafte Lage des Netzes erstreckt sich nahezu vollständig über die bebauten Siedlungsstrukturen der Kommune. Infolgedessen verfügen sämtliche Baublöcke der Gemeinde über einen Zugang zur leitungsgebundenen Gasversorgung. Das Gasnetz wird derzeit mit konventionellem Erdgas betrieben. Es handelt sich um ein Netz das keine Beimischung alternativer Gasarten wie Wasserstoff enthält.

Die gesamte Trassenlänge des Gasverteilnetzes beträgt aktuell laut georeferenzierten Trassenverlauf rund 67 km. Dabei handelt es sich um eine Kombination aus Hauptleitungen und Anschlussleitungen zu einzelnen Gebäuden. Die Gesamtanzahl der an das Netz angeschlossenen Entnahmestellen bzw. Gebäude liegt bei 1.168 Anschlüssen (Stand 2023), wobei der Großteil der Anschlüsse auf private Wohngebäude entfällt. Daneben sind auch gewerbliche Nutzer und kommunale Liegenschaften an das Gasnetz angeschlossen. Die abgenommene Energiemenge über das Gasnetz hat sich die letzten Jahre leicht verändert. Im Jahr 2022 wurden nur noch 90 % der Energiemenge des Jahres 2021 abgenommen. Im Jahr 2023 ist die Erdgasabnahme noch einmal um knapp 12 % gesunken. Im Vergleich zum Jahr 2021 wurde im Jahr 2023 nur 79 % der Erdgasmenge abgenommen. Diese Abnahme kann einerseits durch das Umrüsten auf andere Heizsysteme wie bspw. Solarthermie oder Wärmepumpen und anderseits durch das energetische Sanieren von Gebäuden erklärt werden.

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben sowie der zunehmenden Dekarbonisierung im Wärmesektor ist in den kommenden Jahren mit einem weiteren Rückgang der Anschlusszahlen zu rechnen. Dies führt zu einer sinkenden Auslastung des Netzes und infolgedessen zu steigenden spezifischen Abnahmepreisen. Langfristig wird dadurch der Betrieb von Gasheizungen wirtschaftlich zunehmend unattraktiv. Eine alternative Nutzung des bestehenden Netzes, etwa durch Einspeisung von Biogas oder Wasserstoff, ist in Boostedt aktuell nicht vorgesehen. Damit spielt das Gasnetz im Rahmen der kommunalen Wärmewende lediglich eine Übergangsrolle zur kurzfristigen Versorgungssicherung. Im Zuge dessen hat der lokale Gasnetzbetreiber SH Netz im Rahmen der Landeskonferenz „Wärmewende vor Ort“ am 01.07.2025 bereits den langfristigen Rückbau des Netzes angekündigt.

#### ERDGASNETZE

In den vergangenen Jahrzehnten haben Erdgasnetze eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung eingenommen. Aufgrund der vergleichsweisen einfachen Verfügbarkeit, der gut ausgebauten Infrastruktur sowie der im Vergleich zu Heizöl geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen galt Erdgas lange Zeit als Brückentechnologie im Wärmesektor. Dies führte dazu, dass vielerorts umfangreiche Gasverteilnetze aufgebaut wurden, die heute flächendeckend große Teile der kommunalen Siedlungsstruktur erschließen.

### 3. Potenzialanalyse

Ziel der Potenzialanalyse ist es, konkrete Einsparpotenziale im Bereich der Wärmebereitstellung zu identifizieren sowie die lokal verfügbaren erneuerbaren Energiequellen und Abwärmepotenziale zu erfassen und zu bewerten.

Untersucht wurden Einsparpotenziale für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den relevanten Verbrauchssektoren: PH, GHD, Industrie sowie öffentliche Liegenschaften. Neben Effizienzmaßnahmen in Bestandsgebäuden liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der quantitativen Erhebung erneuerbarer Wärmequellen.

Ergänzend wird auch das Potenzial zur lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien analysiert. Da aufgrund der zunehmenden Sektorenkopplung – insbesondere durch die Nutzung von Wärmepumpen und Power-to-Heat-Technologien – die Verfügbarkeit regenerativen Stroms für die zukünftige Wärmeversorgung zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Die folgende Analyse schafft eine datengestützte Grundlage zur Entwicklung möglicher Szenarien und Maßnahmen für eine klimaneutrale und resiliente Wärmeversorgung in der Gemeinde Boostedt.

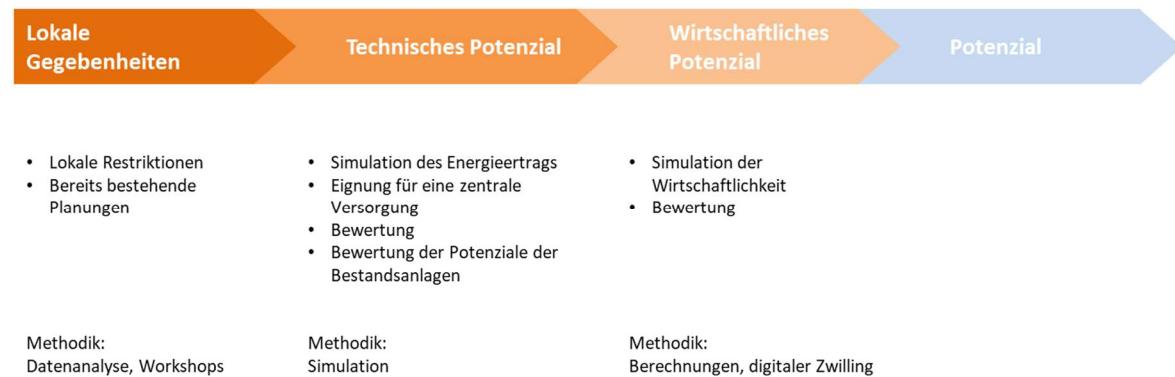


Abbildung 9: Vorgehen bei der Potenzialanalyse

An den gekennzeichneten Standorten sind folgende Potenziale ermittelt und analysiert worden:

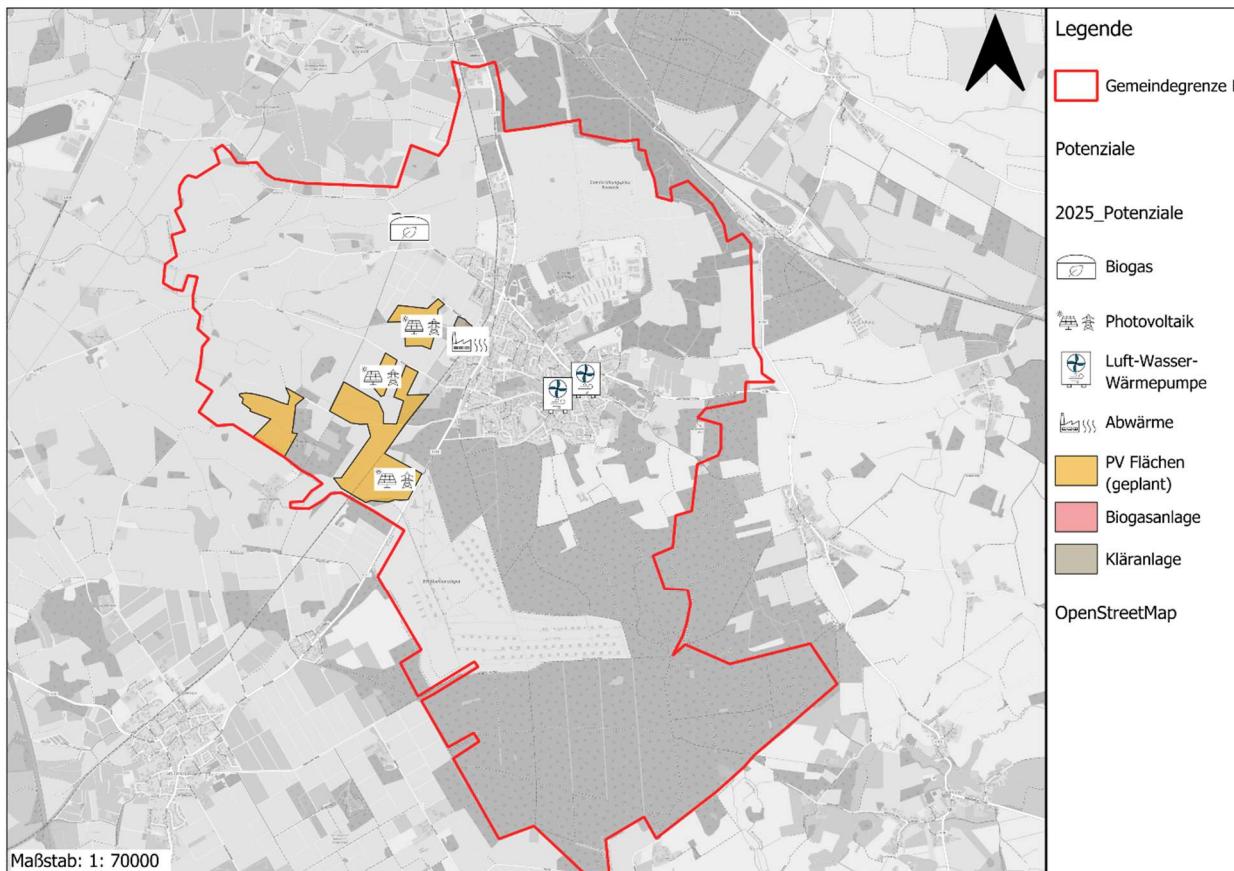
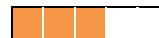
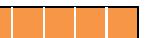
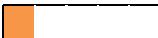
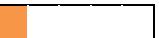
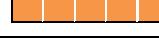
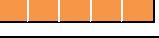
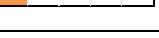
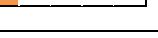
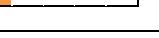
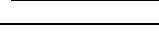
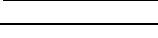
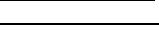
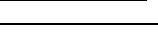
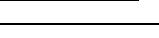
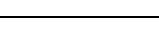
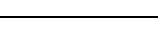
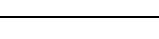
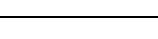
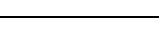
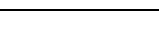
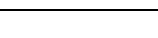
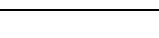
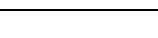
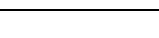


Abbildung 10: Ergebnisse der Potenzialanalyse

Die Bewertung der Potenziale ist in Tabelle 7 zu finden. Die ausführliche Analyse und Bewertung der einzelnen Potenziale befindet sich in den nachfolgenden Kapiteln.

Tabelle 7: Bewertung der Erzeugungspotenziale

Titel	Ressourcen-verfügbarkeit (gering - hoch)	Flächenbedarf (gering - hoch)	Volatilität (gering - hoch)	Einsatz im Wärmenetz (nicht möglich - al- leinig möglich)	Umsetzbarkeit (gering - hoch)
Feste Bio-masse					
Gasförmige Biomasse					
Solarthermie					
Abwärme aus Abwasser					
Biomasse (Strom)					
Photovoltaik (Strom)					
Windkraft (Strom)					

### 3.1. Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

Zur Analyse lokaler, erneuerbarer Energiequellen, wurden vorhandene sowie potenziell erschließbare, regenerative Wärmequellen und geeignete Flächen identifiziert. Die Bewertung der technischen Nutzbarkeit und Verfügbarkeit ergab mögliche Einsatzoptionen für die Gemeinde.

Folgende Technologien wurden analysiert:

- Biomasse (Biogas, Holz, Reststoffe etc.)
- Abwärme
- Umweltwärme, beispielsweise aus Luft

### 3.1.1 Biomasse

Für die Potenzialanalyse wurde das lokal und regional verfügbare Potenzial an Biomasse betrachtet und bewertet. Dazu zählen sowohl feste Biomasse – wie Holz und holzartige Reststoffe – als auch organische Reststoffe und Biogas, das durch Vergärung biogener Materialien entsteht.

#### 3.1.1.1 Feste Biomasse

Ein Fokus bei Betrachtung von fester Biomasse liegt auf der Verfügbarkeit von Holz, welches aus kommunalen oder privaten **Waldflächen**, Landschaftspflegematerial, Schnittresten sowie Reststoffen aus holzverarbeitenden Betrieben stammen kann. Feste Biomasse kann in geeigneten Kesselanlagen wie z. B. Hackschnitzel- oder Pelletkesseln energetisch verwertet werden. Diese Technologie eignet sich sowohl für Einzelgebäude als auch für zentrale Heizwerke oder Nahwärmenetze.

Im Süden der Gemeinde Boostedt befindet sich eine **Waldfläche von rund 787 Hektar**. Bei einem durchschnittlichen Holzvorrat von 338 Vorratsfestmetern pro Hektar ergibt sich ein gesamter Vorrat von etwa 266.000 Vfm.

Geht man von einer nachhaltigen jährlichen Einschlagsrate von 2,3 % aus, könnten jährlich rund 6.120 Vfm entnommen werden. Davon werden gemäß Erfahrungswerten etwa 30 % energetisch genutzt, was einem nutzbaren lokalen Biomassepotenzial von rund 1.835 fm pro Jahr entspricht. Das entspricht einer enthaltenen Energie menge von 2.753 MWh pro Jahr die durch lokales Biomassevorkommen genutzt werden kann.<sup>3</sup> Bei einem angenommenen Bedarf pro EFH von 20.000 kWh könnten 110 Gebäude über das Biomassevorkommen versorgt werden. **Somit wird Biomasse mit einem guten lokalen technischen Potenzial eingestuft.**

#### FESTE BIOMASSE

In Schleswig-Holsteins geht man von einem durchschnittlichen Vorratswert von etwa 338 Vfm/ha aus. Die jährlichen Einschlagsrate von 2,3 % sagt aus, dass diese Menge an Holz zur weiteren Verwendung nutzbar ist. Realistisch ist jedoch, dass nur 63 % dieser Menge tatsächlich der Nutzung zugeführt werden, da aus ökologischen Gründen ein Teil in der Waldfläche verbleibt. Zusätzlich wird aber davon ausgegangen, dass nur 30 % dieser Menge zur energetischen Verwertung genutzt wird.<sup>7</sup>

<sup>3</sup> Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, 2011



Abbildung 11: Waldflächen in Boostedt

### 3.1.1.2 Gasförmige Biomasse

Ein bewährtes Verfahren zur Nutzung von gasförmiger Biomasse ist der Einsatz in **BHKW**, bei dem das Biogas vor Ort zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme genutzt wird. Dieses Prinzip der **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** ist hocheffizient, da die im Biogas enthaltene Energie vollständig verwertet wird. Während der erzeugte Strom ins öffentliche Netz eingespeist, kann die anfallende Wärme zur Versorgung von Gebäuden oder Nahwärmenetzen genutzt werden.

In Boostedt wird Biogas bereits aktiv zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Die Energie-Zentrum-Boostedt GmbH & Co. KG betreibt ein BHKW am Stückenerdredder am Standort der Biogasanlage. Dieses BHKW hat eine elektrische Leistung von 800 kW und eine thermische Nutzleistung von 869 kW. Etwa 6.000 MWh Strom können durch das BHKW generiert werden. Der erzeugte Strom wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Die Wärme wird bereits heute teilweise energetisch genutzt. Dazu wird ein Teil als Eigenbedarf genutzt sowie an Gebäude entlang des Straßenzuges *Boostedter Feld* geliefert.

#### GASFÖRMIGE BIOMASSE

Biogas entsteht bei der Zersetzung von organischem Material wie Gülle, Pflanzenresten oder Lebensmittelabfällen. Dieser Prozess läuft in Biogasanlagen ab, in denen das Material unter Luftausschluss langsam von Mikroorganismen abgebaut wird. Dabei entsteht ein brennbares Gasgemisch, das überwiegend aus Methan besteht.

Die Anlage ist seit dem Jahr 2011 in Betrieb, wodurch die gesetzlich garantierte EEG-Vergütung im Jahr 2031 ausläuft. Das bedeutet, dass der erzeugte und eingespeiste Strom nur noch bis zu

diesem Zeitpunkt über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert wird. Nach Ablauf der 20-jährigen Förderperiode besteht grundsätzlich die Möglichkeit, eine sogenannte Anschlussförderung für weitere zehn Jahre zu erhalten.

Die weitere Planung mit Biogas ist jedoch, dass zum Zeitpunkt der Antragstellung der wirtschaftliche Weiterbetrieb der Anlage gewährleistet ist. Das bedeutet, sowohl Strom als auch die erzeugte Wärme müssen auch nach 2031 wirtschaftlich vermarktet werden können. Zusätzlich sind auch langfristige betriebliche Aspekte zu berücksichtigen: Insbesondere müssen die Hofnachfolge sowie der technische und organisatorische Weiterbetrieb der Anlage sichergestellt sein.

Da zentrale Aspekte bei der Energie-Zentrum-Boostedt GmbH & Co. KG derzeit noch nicht abschließend geklärt sind – insbesondere im Hinblick auf den Weiterbetrieb und die zukünftige Wärmevermarktung – gestaltet sich eine Investitionsentscheidung in die Umbauarbeiten sowie in ein neues BHKW zur erweiterten Wärmenutzung zum aktuellen Zeitpunkt als schwierig.

Nichtsdestotrotz besteht hier ein erhebliches Potenzial: **Mittelfristig könnte die Anlage eine zentrale Rolle bei der Wärmeversorgung übernehmen und somit einen bedeutenden Beitrag zur Umsetzung eines lokalen Wärmenetzes leisten.**

### 3.1.2 Solarthermie

Das technisch nutzbare Potenzial von Solarthermie in Schleswig-Holstein ist trotz moderater globaler Einstrahlungswerte grundsätzlich gegeben. Neben dachintegrierten Lösungen kommen insbesondere auch Freiflächenanlagen in Betracht, etwa zur Versorgung größerer Quartiere oder für den Einsatz in Wärmenetzen.

**Im Gemeindegebiet Boostedt wurden mehrere Flächen identifiziert, die sich potenziell für die Nutzung von Solarthermie eignen.** Die Potenzialflächen ergeben sich aus der Analyse von Restriktionen, wie bspw. Abständen zur Bebauung und Waldflächen. **Aus dieser Analyse ergibt sich, dass westlich des bebauten Ortskerns Solarthermiepotenzial besteht.**

Die ausgewiesenen Flächen, dargestellt in Abbildung 12, haben eine Größe von 421 ha. Wie in Kapitel 3.2.2 gezeigt, befinden sich in diesem Gebiet der Gemeinde auch Flächen die aktuell mit einer Photovoltaik (PV)-Anlage beplant werden. Durch die räumliche Ausprägung der PV-Flächen ergibt sich eine realistische Reduktion des Potenzials von 120 ha. Das Potenzial von 300 ha kann eine Wärmemenge von 675 GWh mit einem möglichem Temperaturniveau von 55-75°C bereitstellen.

Das Potenzial der Solarthermie wird durch die Lage der Flächen weiter vermindert. Ein **Großteil der ausgewiesenen Flächen liegt westlich der Bahnschienen** und somit abgetrennt vom bebauten Bereich der Gemeinde. Nur durch teure Genehmigungen und deutlich Mehraufwand, könnte die Wärme für den Ortskern nutzbar gemacht werden. **Nur zwei der ausgewiesenen Flächenabschnitte liegen östlich der Bahnschienen, sind nicht von der Photovoltaik-Planung betroffen und bieten ein sehr gutes Potenzial zur Wärmeerzeugung.** Diese Flächen haben eine Größe von rund 8 ha und können eine Menge von 18 GWh durch Solarthermie erzeugen.

#### SOLARTHERMIE

Solarthermieanlagen nutzen die Sonneneinstrahlung zur Erzeugung von Wärme. Die zugrunde liegende Technologie basiert auf Kollektoren, die solare Strahlungsenergie aufnehmen und über ein wärmeleitendes Medium an ein Heizsystem weitergeben. Die gewonnene Wärme wird in der Regel zur Trinkwassererwärmung sowie zur Unterstützung der Raumheizung verwendet. [Im Zusammenhang](#)

Die Nutzung von Solarthermie auf Dachflächen wird in der Regel zur Trinkwassererwärmung oder zur Unterstützung der Raumheizung genutzt. Der effiziente Betrieb hängt maßgeblich von der Ausrichtung (idealerweise Süd), der Dachneigung (ca. 25–50°), der Verschattungsfreiheit sowie der ausreichenden nutzbaren Fläche ab.

Nach Bewertung der Dachflächen in der Gemeinde Boostedt **zur Nutzung von Solarthermie** ergab sich ein **Potenzial von 70.654 m<sup>2</sup> Kollektorfläche**. Durch diese Kollektorfläche **kann eine Wärmeleistung von 35,3 MW sowie eine Wärmeerzeugung von 28.751 MWh/a erreicht werden.**



Abbildung 12: theoretisches Solarthermiepotenzial

### 3.1.3 Abwärme aus Abwasser

Die Kläranlage in Boostedt befindet sich westlich der Bahntrasse an der Straße *Zum Bahnhof*

Für eine wirtschaftliche Nutzung von Abwasser als Wärmequelle gelten in der Regel zwei Mindestanforderungen: ein Einzugsgebiet von mindestens 5.000 EW<sup>4</sup> sowie ein Volumenstrom von mindestens 10 l/s.

Beide grundsätzlichen Kriterien werden im vorliegenden Fall erfüllt. Laut dem Fachgespräch mit der Firma Huber SE, welche Wärmetauscher zur Nutzbarmachung von Abwärme aus Abwasser herstellt, können 165 kW aus dem Abwasser gewonnen werden. Das mögliche Temperaturniveau

beträgt 8°C. Um diese gewonnen Wärme tatsächlich für Gebäude nutzbar machen zu können, ist es notwendig diesen Wärmetauscher mit einer Wärmepumpe zu kombinieren. Dadurch könnten durch das Gesamtsystem eine Wärmeleistung von 250 kW bereitgestellt werden. Bei einem angenommenen Wärmebedarf von 20.000 kWh eines EFH mit einer benötigten Leistung von 10 kW, könnten 25 Gebäude über das Abwasser und angebundener Wärmepumpe versorgt werden.

Die geringe saisonale Abhängigkeit und die Nähe des Ortskerns sprechen für die Energiegewinnung aus dem Abwasser. Problematisch ist jedoch, die Querung der Bahntrasse um den Ortskern und auch die

#### ABWASSER

Abwasser enthält nach der häuslichen oder gewerblichen Nutzung thermische Energie. Durch den Einsatz von Wärmetauschern und Wärmepumpen kann Abwärme aus Abwasser in Heizwärme umgewandelt werden. Die Verfügbarkeit und Effizienz dieser Energiequelle werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst, darunter die Temperatur des Abwassers, die Durchflussmenge und die Infrastruktur der Kläranlage.

Siedlung um den Pappelweg zu erreichen. Die nötigen Genehmigungen und Kosten zur Bahnquerung und auch die Investitionskosten in den Wärmetauscher, die mind. 65.000 € laut Fachgespräch betragen würden, **werden als untragbar für eine Versorgung von 25 Gebäuden eingeschätzt.**

<sup>4</sup> Kühl, Meinzinger, Riedel, & Teichert, 2024

## 3.2. Erneuerbare Stromquellen für Wärmeversorgung

Die Integration erneuerbarer Stromquellen wie Photovoltaik oder Windkraft in die Wärmeplanung ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung der zukünftigen Energieversorgung. Sie trägt dazu bei, die Versorgungssicherheit zu erhöhen, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren und die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wärmesektor weiter zu senken.

Außerdem wird im Rahmen der Wärmeplanung davon ausgegangen, dass spätestens bis 2045 auch das Ziel einer klimaneutralen Stromversorgung erreicht wird.

### ERNEUERBARE STROMQUELLEN

Insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmenden Sektorenkopplung ist der Stromsektor von zentraler Bedeutung. Viele moderne Technologien zur Wärmeerzeugung basieren auf dem Einsatz von elektrischer Energie. Um diese Technologien möglichst klimafreundlich und wirtschaftlich betreiben zu können, ist ein möglichst hoher Anteil erneuerbar erzeugten Stroms erforderlich.

### 3.2.1 Biomasse

Wie bereits in Kapitel 3.1.1.2 beschrieben, wurde das Potenzial gasförmiger Biomasse im Gemeindegebiet umfassend bewertet. Die Nutzung des generierten Stroms für die kommunale oder private Wärmeversorgung wird jedoch durch verschiedene regulatorische Rahmenbedingungen im Strommarkt erschwert. Insbesondere unterliegt die Vermarktung von Strom an Letztverbraucher – wie PH oder kommunale Einrichtungen – strengen regulatorischen Anforderungen.

Diese rechtlichen und administrativen Hürden machen es in der Praxis für Anlagenbetreiber oft unwirtschaftlich oder organisatorisch schwierig, Strom direkt an mehrere Endverbraucher zu liefern, ohne alle Pflichten eines Energieversorgers einzunehmen. Daher ist derzeit die **Stromnutzung aus der KWK-Anlage in Gebäuden innerhalb der Gemeinde Boostedt vorerst ausgeschlossen**.

Die Nutzung von Biomassestrom zum Betrieb einer Wärmepumpe zur Einspeisung der Wärme in ein Wärmenetz wird ebenfalls als nicht umsetzbar bewertet. Die Biogasanlage kann langfristig nur einen wirtschaftlichen Betrieb aufrechterhalten, sofern sie ihre Wärme sowie ihren Strom vermarktet. Wird der Strom zum Betrieb einer Wärmepumpe genutzt, entfallen die Vergütungen für die Netzeinspeisung. Außerdem müsste die Biogasanlage weniger Wärme liefern, da bereits Wärme durch die Wärmepumpe generiert werden würde. **Dementsprechend widerspricht die Stromlieferung zur Wärmeerzeugung der Wirtschaftlichkeit der Biogasanlage.**

### 3.2.2 Photovoltaik

Das Potenzial für Photovoltaik – sowohl auf Dachflächen als auch auf Freiflächen – lässt sich anhand verschiedener Kriterien bewerten.

Für Dach-PV-Anlagen werden vor allem Größe, Neigung und Ausrichtung der Dachfläche herangezogen. Dächer mit südlicher Ausrichtung, einem Neigungswinkel zwischen 20° und 40° und möglichst wenigen Verschattungen (z. B. durch Bäume oder andere Gebäude) gelten als besonders geeignet. **Rund 35 GWh könnten durch Dachflächen-PV-Anlagen generiert werden.** Der Strom kann ins öffentliche Stromnetz eingespeist oder als Eigenverbrauch im einzelnen Gebäude verwendet werden.

Wie auch im Kapitel 3.1.2 beschrieben, ergeben sich die Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik aus der Analyse von Restriktionen, wie bspw. Abständen zur Bebauung und Waldflächen. In der Abbildung 13 ist das theoretische Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik dargestellt. Die dargestellten Flächen umfassen eine Fläche von 421 ha und überschreiten sich mit den ausgewiesenen Solarthermie-Potenzialflächen.

Das realistische Photovoltaik-Potenzial wird durch eine in Planung befindliche Anlage bestimmt. **Die Planung befindet sich im südlichen Abschnitt der ausgewiesenen Flächen umfasst eine Größe von ca. 97 ha.** Durch die Verantwortlichen wurde eine erzeugbare Strommenge von 73 GWh geschätzt. Diese Menge wird als realistisches Potenzial eingeschätzt.

Durch gesetzliche Rahmenbedingungen ist jedoch die Nutzung in den Haushalten in Boostedt nicht direkt umsetzbar, da der Betreiber der PV-Anlage zu einem Energieversorger und viele weitere Rechten und Pflichten zu erfüllen hätte. **Sinnvoller erscheint die Nutzung des Stromes in einer Großwärmepumpe zum Betrieb eines Wärmenetzes.** Die Nutzung in räumlicher Nähe zu einem Abnehmer ist nach den aktuellen Regulatoren gestattet. Durch die direkte Nutzung des PV-Stroms in einer Großwärmepumpe, können Betriebskosten gespart werden, da ohne Nutzung des öffentlichen Stromnetzes Abgaben und Umlagen entfallen können.

Die geplante PV-Anlage bietet somit sehr großes Potenzial bei der Umsetzung einer zentralen Wärmeversorgung und wird aus diesem Grund in weitere Betrachtungen einbezogen.

#### PHOTOVOLTAIK

PV-Anlagen nutzen die Energie der Sonne, um Strom zu erzeugen. Sie bestehen in der Regel aus mehreren Solarmodulen, die auf Dächern oder freien Flächen installiert werden. Wenn Sonnenlicht auf die Module trifft, wird daraus elektrische Energie gewonnen, die dann direkt im Gebäude genutzt oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann. PV-Anlagen sind eine umweltfreundliche und zuverlässige Möglichkeit, Strom aus erneuerbarer Energie zu

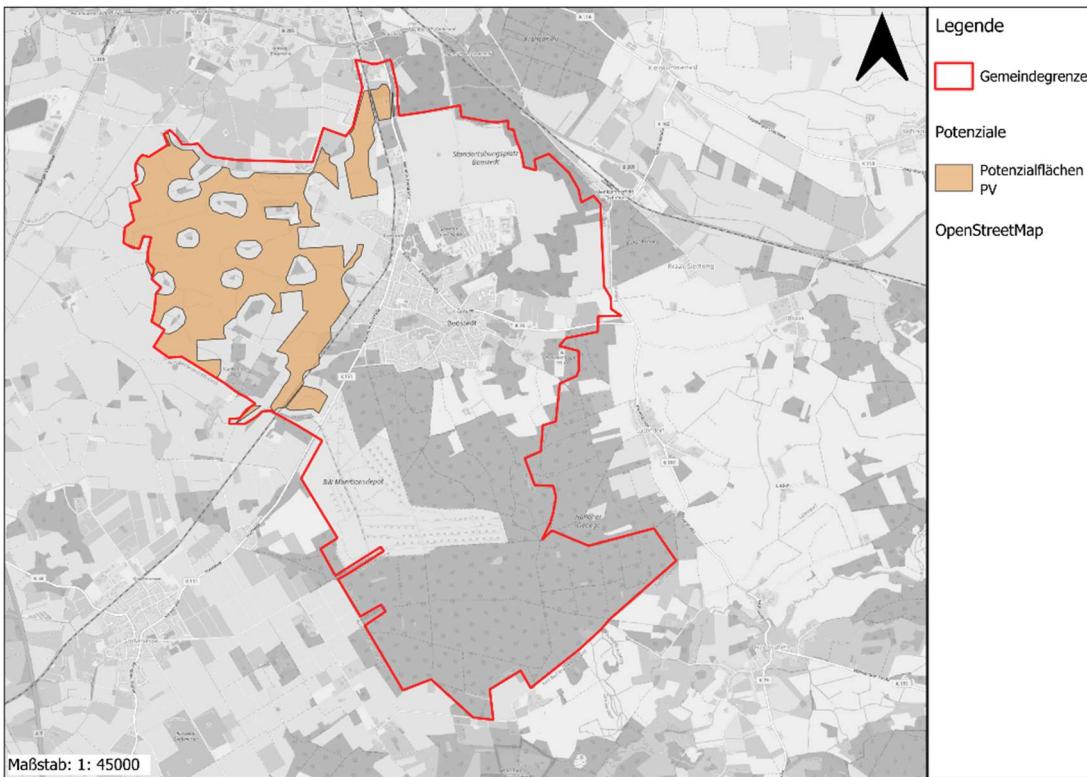


Abbildung 13: Potenzialfläche für Freiflächen-Photovoltaikanlagen

### 3.2.3 Windkraft

Windkraftanlagen spielen eine zunehmend wichtige Rolle im Energiemix zur Erreichung der Klimaziele – nicht nur zur Stromerzeugung, sondern auch indirekt für die Wärmebereitstellung aufgrund der zeitlichen Verfügbarkeit.

Es gibt keine Windkraftanlagen im Gemeindegebiet. Auch in der Teilstudie des Landesentwicklungsplanes für Windenergie sind im Gemeindegebiet keine Potenzialfläche für Windenergie ausgewiesen.<sup>5</sup> Aus diesem Grund wurde der Einsatz von Windkraftanlagen im weiteren Verlauf der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter betrachtet.

### WINDKRAFT

Der Einsatz von Windenergie zur Wärmeerzeugung erfolgt in der Regel über Power-to-Heat-Anlagen. Es wird überschüssiger Windstrom genutzt, um Großwärmepumpen oder elektrische Heizstäbe zu betreiben. Damit lassen sich volatile Einspeisespitzen aus dem Stromnetz sinnvoll verarbeiten und zugleich fossile Brennstoffe im Wärmesektor ersetzen.

<sup>5</sup> Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport Schleswig-Holstein, 2025

### 3.2.4 Stromnetz

Technologien wie Wärmepumpen, Power-to-Heat-Anlagen und elektrische Speicherheizungen erfordern eine zuverlässige und ausreichend dimensionierte Strominfrastruktur. Die Analyse des bestehenden Stromnetzes dient daher der Einschätzung, inwieweit die aktuelle Netzstruktur den zukünftigen Anforderungen gewachsen ist oder gezielte Ausbaumaßnahmen erforderlich sind.

Für die Sicherstellung einer effizienten und ausreichenden Stromversorgung in Deutschland sind die vier Übertragungsnetzbetreiber zuständig. Diese stellen in ihrer Regelzone sicher, dass die Nachfrage an Strom gedeckt und entsprechende Ab- und Aufbaumaßnahmen durchgeführt werden. Um das zu gewährleisten sind die Übertragungsnetzbetreiber verpflichtet, Netzentwicklungspläne zu erstellen, in denen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Verstärkung, Optimierung und zum Ausbau des Stromnetzes für einen Zeitraum von zehn bis fünfzehn Jahren beschrieben werden. Dabei wird auch der ansteigende Bedarf an elektrischer Energie durch vermehrte Nutzung von Wärmepumpen bilanziert und berücksichtigt.

Boostedt verfügt über ein flächendeckendes Stromnetz im Gemeindegebiet. Das geführte Gespräch mit der Schleswig-Holstein Netz AG als zuständigen Anschlussnetzbetreiber ergab, dass die SH Netz AG sich den Verantwortlichkeiten und zukünftigem Bedarfsanstieg durch Heizsysteme basieren mit elektrischer Energie bewusst ist und das Netz entsprechende Kapazitäten bereitstellen kann.

## 3.3. Wärmeversorgung über zentrale Versorgungsoptionen

Die Wärmeversorgung über zentrale Versorgungsoptionen stellt eine bedeutende Säule der kommunalen Energiewende dar. Anders als bei dezentralen Lösungen erfolgt die Wärmeerzeugung hierbei in einer oder mehreren zentralen Anlagen, deren erzeugte Wärme über ein Verteilnetz an mehrere Gebäude oder ganze Quartiere weitergeleitet wird. Voraussetzung für die Umsetzung ist eine vorausschauende Planung und Bewertung, in welchen Gebieten zentrale Wärmeversorgung technisch, wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll realisiert werden kann.

### 3.3.1 Wirtschaftliche Ansätze

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Systemen erfolgt mit dem Ziel, eine ausgewogene Balance zwischen Kosteneffizienz und Treibhausgasneutralität herzustellen. Dabei werden zentrale und dezentrale Versorgungsoptionen hinsichtlich ihrer Gesamtkosten miteinander verglichen. Insbesondere bei Wärmenetzen und Wasserstoffnetzen ist die wirtschaftliche Machbarkeit von einer Vielzahl an Einflussfaktoren abhängig. Dazu zählen insbesondere der Anschlussgrad innerhalb eines Versorgungsgebiets, die notwendige Trassenlänge, die Wahl der Erzeugungstechnologie sowie mögliche Synergien mit bestehenden Infrastrukturen.

Im Gegensatz dazu lassen sich die Kosten dezentraler Versorgungssysteme – etwa für Wärmepumpen oder Biomasseanlagen – in der Regel deutlich genauer und zuverlässiger abschätzen. Daher dient die Wirtschaftlichkeitsbewertung dezentraler Systeme als Referenzgröße: **Sie bildet die Schwelle, ab der eine zentrale Versorgungslösung als wirtschaftlich tragfähig gelten kann** oder nicht. Die wirtschaftliche Beurteilung orientiert sich dabei konsequent an den Perspektiven der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer.

Die Wirtschaftlichkeit ist maßgeblich vom Energiebedarf und dem Gebäudezustand abhängig, sodass, folgende Annahmen gelten zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von dezentralen Versorgungsoptionen gelten:

Tabelle 8: Annahmen zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von dezentralen Versorgungsoptionen

<b>Gebäudemerkmale</b>				
	<b>EFH Typ 1</b>	<b>EFH Typ 2</b>	<b>MFH Typ 1</b>	<b>MFH Typ 2</b>
<b>Wärmebedarf</b>	27.000 kWh	27.000 kWh	288.000 kWh	288.000 kWh
<b>Wärmeleistung</b>	15 kW	15 kW	160 kW	160 kW
<b>Wärmepumpeneignung</b>	Gut	Vermutlich geeignet, Sanierung notwendig	Gut	Vermutlich geeignet, Sanierung notwendig
<b>Technologiespezifische Annahmen</b>				
	<b>Biomassekessel</b>	<b>Stromdirektheizung</b>	<b>Luft-Wärmepumpe</b>	<b>Erdwärmepumpe</b>
<b>Anforderungen an das Gebäude</b>	Keine	Keine Anwendung in MFH	Eignung, Sanierungsstand zur Effizienzsteigerung	Eignung, Sanierungsstand zur Effizienzsteigerung
<b>Wirkungsgrad/JAZ</b>	90 %	100 %	3	3,6
<b>Emissionen Energieträger</b>	20 g CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro kWh	560 g CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro kWh	560 g CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro kWh	560 g CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro kWh
<b>Wirtschaftliche Annahmen</b>				
	<b>Biomassekessel</b>	<b>Stromdirektheizung</b>	<b>Luft-Wärmepumpe</b>	<b>Erdwärmepumpe</b>
<b>Investitions- und Betriebskosten</b>	Technikkatalog des KWW-Halle (Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende, 2024)			
<b>Finanzierungszeitraum</b>	15 Jahre			
<b>Zinssatz</b>	4 %			
<b>Förderung</b>	EFH: 45 % MFH: 30 %	EFH: 0 % MFH: 0 %	EFH: 45 % MFH: 30 %	EFH: 45 % MFH: 30 %

Die Wirtschaftlichkeit wird überschlägig für verschiedene Gebäudetypen berechnet. Beide betrachteten EFH haben einen angenommenen Wärmebedarf von 27.000 kWh und unterscheiden sich nur in ihrer Wärmepumpeneignung. Das EFH Typ 1 ist gut für die Nutzung einer Wärmepumpe geeignet. Das EFH Typ 2 hingegen ist nur bedingt für die Nutzung einer Wärmepumpe geeignet. Aus diesem Grund sind weitere Sanierungsmaßnahmen erforderlich, welche die effiziente Nutzung einer Wärmepumpe ermöglichen. Auch bei den MFH wird in die Eignung zur

effizienten Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen unterschieden. Beide betrachteten typischen MFH benötigen eine Wärmemenge von 288.000 kWh wobei das MFH Typ 1 gut geeignet ist für den Einsatz einer Wärmepumpe und es an MFH Typ 2 weiterer Sanierungen bedarf damit in diesem Gebäude eine Wärmepumpe effizient eingesetzt werden kann.

Die Vollkostenberechnung umfasst nicht nur die Betriebskosten einer Heizung, sondern berücksichtigt alle Investitionen, welche im Zusammenhang mit dem Heizungstausch getätigt werden müssen. Die Investitionen in die Heizungstechnologie und in die Erschließung der Wärmequellen werden gemäß des Technikkataloges des KWW bestimmt.

Die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der dezentralen Versorgungsoptionen werden in der Abbildung 14.

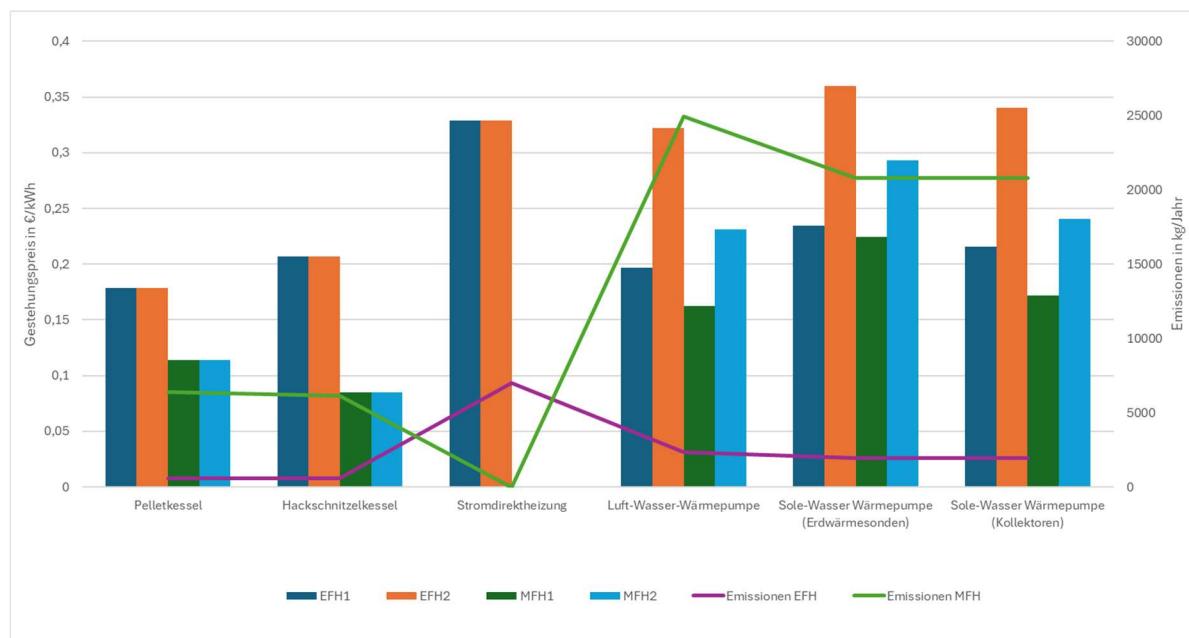


Abbildung 14: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dezentraler Versorgungssysteme

Die Wirtschaftlichkeit dezentraler Systeme wird dabei durch die Brutto-Gestehungskosten, ausgedrückt in Cent pro Kilowattstunde (ct/kWh), bewertet. Für MFH stellen Biomassekessel unter den dezentralen Technologien die wirtschaftlichste Lösung dar. Die Nutzung von Stromdirektheizungen hingegen ist insbesondere in MFH nicht wirtschaftlich, da sie Wärme nahezu verlustfrei, aber mit einem ungünstigen Kostenverhältnis 1:1 aus Strom erzeugen. Auch in EFH ist diese Technologie in der Regel zu kostenintensiv.

Bei Wärmepumpensystemen zeigt sich ein differenziertes Bild: In Gebäuden, die einer umfassenden energetischen Sanierung bedürfen, können die Gestehungskosten von Wärmepumpen auf bis zu 35 ct/kWh ansteigen. Besonders Sole-Wasser-Wärmepumpen, die in Verbindung mit Erdsonden oder Flächenkollektoren betrieben werden, verursachen in der Regel höhere Investitionskosten als Luft-Wasser-Wärmepumpen. Letztere liegen bei einem typischen EFH durchschnittlich bei etwa 20 ct/kWh und sind gleichzeitig sehr flexibel in der Anwendung, da sie nahezu unabhängig von Platzverhältnissen im Gebäude oder auf dem Grundstück eingesetzt werden können.

**Aus diesen Gründen bildet die Luft-Wasser-Wärmepumpe im EFH mit einem Wert von rund 20 ct/kWh eine realistische Bezugsgröße, um die Wirtschaftlichkeit zentraler Versorgungssysteme – wie etwa Wärmenetze – einordnen und bewerten zu können.** Nur wenn diese zentralen Lösungen langfristig mit ähnlichen oder geringeren Wärmegestehungskosten arbeiten können, erscheinen sie aus Nutzersicht als wirtschaftlich tragfähig.

### 3.3.2 Einsatz von Wärmenetzen

Wärmenetze ermöglichen es, Wärme aus zentralen oder dezentralen Erzeugungsanlagen über ein geschlossenes Leitungssystem zu mehreren Verbrauchsstellen zu transportieren. Durch die Möglichkeit, verschiedene Wärmequellen flexibel einzubinden, sind Wärmenetze ein entscheidender Baustein für die Wärmewende und die Dekarbonisierung des Gebäudesektors.

Ein großer Vorteil von Wärmenetzen liegt in ihrer langlebigen Infrastruktur. Während Wärmeerzeuger in der Regel nach 20 bis 30 Jahren modernisiert oder ersetzt werden müssen, können die Leitungen meist über 40 bis 50 Jahre genutzt werden. Dies ermöglicht es, die Energiequelle bei Bedarf auszutauschen oder auf neue Technologien umzustellen, ohne das Netz selbst erneuern zu müssen.

#### WÄRMENETZE

Ein Wärmenetz besteht aus mehreren funktionalen Komponenten, die gemeinsam eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung für mehrere Verbraucher ermöglichen. Die wesentlichen Bestandteile sind die Wärmeerzeugungsanlage, das Rohrleitungsnetz, die Wärmeübergabestationen sowie – je nach System – Wärmespeicher zur Effizienzsteigerung und Flexibilisierung.

#### 3.3.2.1 Eignungsgebiet Dreieck

Entscheidende Faktoren für die Eignung eines Gebietes zur Versorgung über ein Wärmenetz sind vor allem die Struktur und Nutzung der Gebäude. Besonders vorteilhaft sind dicht bebaute Gebiete mit hohem spezifischem Wärmebedarf pro Gebäude, etwa bei MFH, Schulen, Kindergärten oder Gewerbegebäuden. Zur Bewertung wird die Wärmeliniendichte (s. Abbildung 7) herangezogen. Wie bereits in der Bestandsanalyse beschrieben, liegt vor allem im nördlichen Bereich, östlich der Bahntrasse, der Gemeinde hohe Wärmeliniendichten vor. Somit wird in diesem Gebiet ein mögliches Wärmenetz untersucht. Das untersuchte Potenzialgebiet wird in der folgenden Abbildung 15 dargestellt.

Um dieses Gebiet zu 100 % über ein Wärmenetz zu versorgen, würden Hauptleitungen mit einer Länge von 5,5 km benötigt werden. Es besteht ein Anschlusspotenzial von 404 Gebäuden, welche ein Gesamtwärmebedarf von 13,7 GWh haben.

Erfahrungswerte aus vergleichbaren Projekten zeigen, dass eine Anschlussquote von 100 % in der Praxis selten erreicht wird. Realistischer sind Quoten zwischen 50 % und 70 %, sodass die Wirtschaftlichkeit auch mit einer Anschlussquote von 60 % ermittelt wird. Dabei bleiben die Investitionskosten für die Haupttrassen nahezu unverändert, während sich die ausgeschütteten Wärmemengen und damit die Einnahmen um rund 40 % reduzieren. Die Fixkosten des Netzes verteilen sich somit auf deutlich weniger Abnehmer\*innen.

Die Investitionskosten in das Wärmenetz und die Hausanschlüsse würden sich gemäß Technikkatalog des KWW auf 14 Mio. Euro belaufen im 100 %-Szenario. Wird eine Anschlussquote von 60 %

nach den oben genannten Kriterien betrachtet, würden Investitionskosten für das Netz und die Hausanschlüsse von 12 Mio. Euro entstehen.

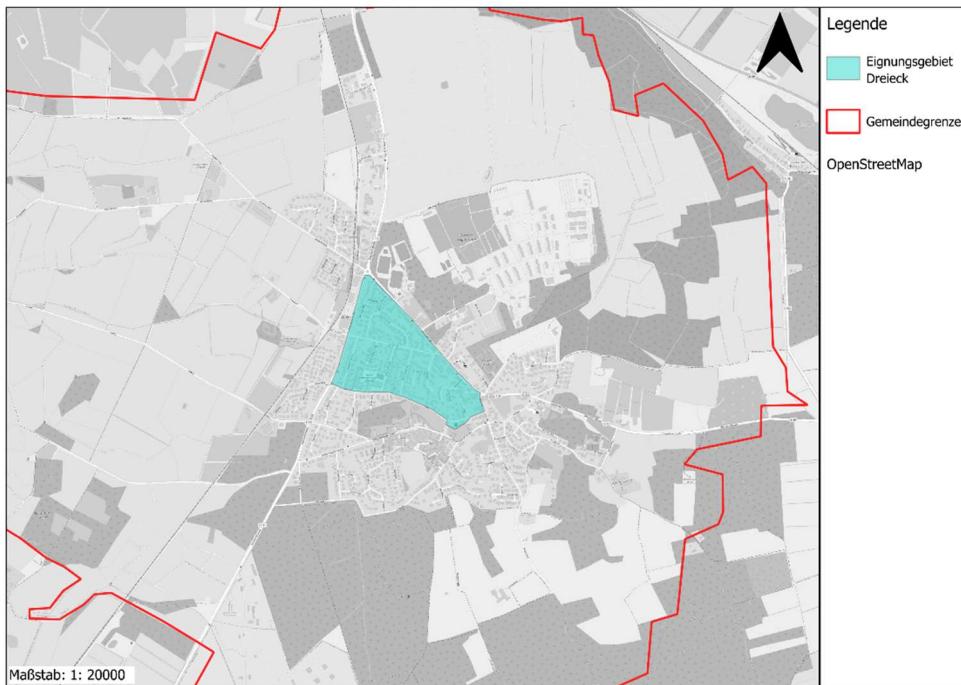


Abbildung 15: Eignungsgebiet Dreieck

Die Wärmeerzeugung für dieses Untersuchungsgebiet könnte durch verschiedene Erzeugungs-technologien erfolgen:

- Wärmeerzeugung mittels Luft-Wärmepumpe
- Wärmeerzeugung mittels Solarthermie
- Wärmeerzeugung mittels einer Kombination aus Technologien

Die Wärmeerzeugung mittels Luft-Wärmepumpe erfordert, dass in ein Wärmepumpen-System investiert wird. Die grobe Kostenschätzung anhand des Technikkatalogs der KWW belaufen sich auf 7,2 Mio. Euro (100 %-Szenario) bzw. 4,4 Mio. Euro (60 %-Szenario).

Um die Betriebskosten zu senken, wurde von einer Zusammenarbeit mit der PV-Anlage ausgegangen. Durch eine Direktleitung können mögliche Vergünstigungen im Vergleich zum Netzstrom erreicht werden. Aus diesem Grund basiert die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf der Annahme der Strom zu einem Mischpreis von 12 ct/kWh erworben werden kann. Außerdem wurden die Kosten für den Netzbetrieb sowie Fördermittel gemäß der *Bundesförderung effiziente Wärmenetze* in der Betrachtung berücksichtigt.

**Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zeigen, dass das Wärmenetz im 100 % Szenario für die Gebäudeeigentümer\*innen wirtschaftlich umsetzbar ist.** Der Mischpreis liegt unter den Kosten für eine dezentrale Versorgung. Jedoch ist das geplante Wärmenetzsystem im 60 %-Szenario nicht wirtschaftlich umsetzbar. **Ziel ist es, das Wärmenetz mit einer möglichst hohen Anschlussquote umzusetzen.** Stellschrauben, um das Wärmenetz oder Teile des Wärmenetzes trotzdem wirtschaftlich umzusetzen, sind:

- Potenzielles Anschlussinteresse ermitteln und Planung anpassen
- Anschlussquote durch Informationsmaterial erhöhen
- Strompreis aus der PV-Anlage verhandeln

Das untersuchte Wärmenetzsystem mit Wärmeerzeugung aus einer **Solarthermie-Anlage** auf den realistischen Potenzialflächen ergab keine wirtschaftliche Machbarkeit. Zwar können die beiden Potenzialflächen im Norden, östlich der Bahntrasse, genug Wärme bereitstellen, um das 100 %-Szenario zu versorgen. Jedoch liegen die geschätzten Investitionskosten mit 28 Mio. Euro deutlich über den Investitionskosten der Luft-Wärmepumpe. **Trotz geringerer Betriebskosten**, da kein Strom für die Wärmepumpe bezogen werden muss, kann das Wärmenetzsystem durch die Solarthermieanlage **nicht wirtschaftlich aus Sicht der Gebäudeeigentümer\*innen umgesetzt werden**.

Eine Wärmenetzsystem kann auch durch eine **Kombination verschiedener Erzeugungstechnologien** versorgt werden. In Boostedt wäre die Kombination aus der Nutzung von Biogas-Wärme aus einem Satelliten-BHKW im Ortskern und einer Luftwärmepumpe denkbar. Die Kombination ermöglicht es die Erzeuger in einer sogenannten Merit-Order (englisch für *Reihenfolge der Vorteilhaftigkeit*) einzusetzen. Die Merit-Order hängt bspw. vom Netzstrompreis ab. Ist dieser so günstig durch den Kauf an der Börse, dass die Wärme günstiger ist als die Wärme aus dem BHKW, wird die Wärme aus der Wärmepumpe generiert. Ist der Strom und die entsprechende Wärme aus der Wärmepumpe teurer, kann die Wärme aus dem BHKW genutzt werden. Eine solche Kombination benötigt viele Automatismen und Vorhersagen zu Strompreisen und dementsprechend auch zur regenerativen Stromerzeugung, welche den Strompreis maßgeblich beeinflussen. Aus diesem Grund lässt sich keine aussagekräftige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Kombination anfertigen.

Jedoch wird davon ausgegangen, dass die Investitionskosten zur Nutzbarmachung der BHKW-Wärme bei dem Betreiber der Biogasanlage liegen und über den Verkauf der Wärme refinanziert wird. Außerdem entstehen auf Seiten des Netzbetriebes die gleichen oder sogar weniger Investitionskosten für die Erzeugungseinheit, da die Wärmepumpe kleiner dimensioniert werden könnte. Aus diesem Grund wird erwartet, dass die Abnahmepreise der Gebäudeeigentümer\*innen mindestens auf dem gleichen Preisniveau liegen, wie das Szenario mit der Luft-Wärmepumpe.

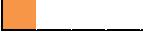
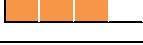
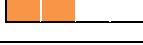
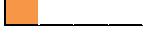
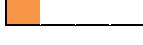
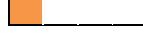
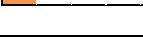
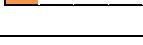
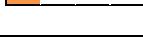
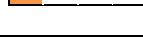
### 3.3.2.2 Betreiberstruktur eines Wärmenetzes

Eine zentrale Rolle bei Umsetzung und Planung eines Wärmenetzes spielt die Ausgestaltung der Betreiberstruktur, da sie maßgeblich bestimmt, wer für Bau, Finanzierung, Betrieb und Weiterentwicklung verantwortlich ist und beeinflusst auch Preisgestaltung, Versorgungssicherheit und Akzeptanz.

Die Betreiberstruktur ist nicht nur ein organisatorischer Rahmen, sondern prägt die gesamte wirtschaftliche und technische Ausrichtung. Letztlich entscheidet die Betreiberstruktur darüber, ob ein Wärmenetz nicht nur technisch funktioniert, sondern auch wirtschaftlich tragfähig und gesellschaftlich akzeptiert ist.

In der nachfolgenden Tabelle 9 sind verschiedene Optionen für Betreibermodelle dargestellt.

Tabelle 9: Betreibermodelle für Wärmenetze

Betreibermodell	Kurzbeschreibung	vorhandenes Know-how (gering - hoch)	Kosten für die Gemeinde (gering - hoch)	Mitspracherecht (gering - hoch)	Risiko (gering - hoch)
Kommunaler Betrieb	Betrieb durch die Kommune, hohe Versorgungssicherheit und Preisstabilität, aber hoher Personal- und Kapitalbedarf.				
		Muss erst aufgebaut werden	Kommune investiert und betreibt selbst	Kommune/Eigenbetrieb hat volles Mitspracherecht	Gesamte Risiko wird durch die Gemeinde getragen
Pachtmodell	Kommune baut das Netz und lässt durch einen Energieversorger die Erzeugungseinheiten und das Netz betreiben.				
		Know-how ist maßgeblich beim Betreiber notwendig	Kommune investiert in Netz, Betriebskosten und Investition der Erzeugung liegen beim EVU	Indirekt, über Höhe der Pacht indirekt Auswirkung auf den Preis	Gemeinde trägt nur Risiko für Finanzierung Netz
Public-Private-Partnership	Kooperation von Kommune und Privatwirtschaft, kombiniert Kapital, Know-how und öffentliche Interessen, erfordert klare Vertragsregeln.				
		Know-how liegt maßgeblich beim Energieversorgungsunternehmen	Die Gemeinde trägt gemäß ihrer Anteile alle Kosten	Je nach Anteilen und Ausgestaltung relativ hohes Mitspracherecht	Gemeinde trägt das Risiko gemäß ihrer Anteile
Eigenwirtschaftlicher Ausbau	Unternehmen übernimmt Planung, Bau und Betrieb, bringt Kapital und Effizienz, aber geringere öffentliche Einflussmöglichkeiten.				
		Know-how liegt beim Energieversorgungsunternehmen	EVU trägt alle Kosten	Gemeinde hat kein Mitspracherecht	Gemeinde trägt kein Risiko
Genossenschaftsmodell	Zusammenschluss von Bürgern und Unternehmen, hohe Akzeptanz und lokale Wertschöpfung, aber oft komplexe Entscheidungsprozesse.				
		Muss erst aufgebaut werden	Genossenschaft trägt die Kosten	Gemeinde hat kein Mitspracherecht	Gemeinde trägt kein Risiko

In Boostedt kommen verschiedene Arten von Betreibermodellen in Frage. **Im Verlauf der KWP haben die zwei EVU die GP JOULE Wärme GmbH & Co. KG und die HanseWerk Natur GmbH Interesse daran gezeigt ein Wärmenetz im Eignungsgebiet Dreieck umzusetzen.** Aus diesem Grund kommt ein eigenwirtschaftlicher Ausbau eines Wärmenetzes in Frage.

Zum aktuellen Planungsstand ist bekannt, dass die HanseWerk Natur GmbH nicht das gesamte Eignungsgebiet mit einem Wärmenetz bebauen wird. Die erste Analyse des EVU umfasste die Straßenzüge Dorfring, Twiete, Bergstraße, Kalkberg und Westpreußenstraße mit potenziell 94 Hausanschlüssen. Der nördliche Teil des Eignungsgebietes mit den Straßenzügen Am Flugsand, Am Sägewerk, Werkstraße und Memellandstraße wurde als Prüfgebiet ausgewiesen und ist abhängig von der Umsetzung des Wärmenetzes in den zuvor genannten Straßenzügen.

Notwendig für die Umsetzung laut HanseWerk Natur ist die Teilnahme der Ankerkunden am Wärmenetz. Das sind Gebäude wie die Schule an der Twiete, die Seniorenresidenz am Flugsand und

Gebäude mit großem Verbrauch. Die angedachte Erzeugungsstruktur könnte Wärme aus der Biogasanlage und/oder Wärme aus einer Luft-Wärmepumpe umfassen.

Auch die GP JOULE Wärme GmbH & Co. KG hat Interesse ein Wärmenetz im Eignungsgebiet Dreieck umzusetzen. Jedoch ist zum aktuellen Zeitpunkt die genaue Ausprägung eines möglichen Wärmenetzes nicht bekannt. Für dieses EVU spielen ebenfalls die Ankerkunden einen entscheidenden Faktor. Die Erzeugungsstruktur kann ebenfalls aus einer Wärmepumpe und/oder Biogaswärme bestehen.

**Die EVU bestimmen in beiden Fällen ob und unter welchen Bedingungen ein Wärmenetz umgesetzt wird.**

Beide EVUs bieten auch die Möglichkeit einer Public-Private-Partnership an. Das bedeutet, dass mit der Gemeinde eine gemeinsame Gesellschaft gegründet wird, um das Wärmenetz zu realisieren. In diesem Fall hält die Gemeinde Anteile an der gegründeten Gesellschaft und trägt entsprechend ihrer Anteile Investitionskosten, Betriebskosten, Risiko und Mitspracherecht.

**Der kommunale Eigenbetrieb eines Wärmenetzes bietet den Vorteil, dass die Gemeinde die Größe und Auslegung des Netzes selbst festlegen kann.** Da keine Gewinnerzielungsabsicht besteht, können die Wärmepreise vergleichsweise niedrig gehalten werden. Dennoch muss das Netz kostendeckend und wirtschaftlich betrieben werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Gemeinde das alleinige Mitspracherecht besitzt und somit alle Entscheidungen unabhängig treffen kann. Als kommunaler Betreiber schafft sie zudem ein hohes Maß an Vertrauen und Akzeptanz bei den Bürgerinnen und Bürgern.

Eine **Wärmenetz-Genossenschaft** müsste von den Bürgerinnen und Bürgern selbst initiiert und getragen werden. Sowohl die Organisation als auch die notwendige Investitionsbereitschaft müssten von ihnen ausgehen. Bisher hat sich jedoch niemand für eine Gründung bereit erklärt. Es ist möglich, dass sich dies nach Veröffentlichung des KWP ändert. Das Modell sollte daher weiter beobachtet werden, auch wenn **aktuell keine realistische Umsetzungsperspektive besteht.**

Die Frage der Betreiberstruktur soll in der Gemeindeverwaltung weiter diskutiert werden, sodass vorerst kein Ergebnis festgehalten wurde.

### 3.3.3 Einsatz von Wasserstoffnetzen

Im Zuge der nationalen Wasserstoffstrategie wird in Deutschland der Aufbau eines sogenannten Wasserstoffkernnetzes verfolgt. Dabei handelt es sich um ein überregionales Leitungssystem, das zukünftig die Versorgung mit Wasserstoff ermöglichen soll. Der Fokus liegt auf der Umstellung bestehender Erdgasleitungen, wodurch große Teile des Netzes kosteneffizient und zügig realisiert werden können.

Insbesondere im Hinblick auf die vergleichsweise niedrige Effizienz bei der Umwandlungskette von Strom zu Wasserstoff und zurück zu Wärme erscheint diese Lösung aktuell als energetisch wenig sinnvoll. Vor allem dann, wenn Gebäude über eine geringe energetische Qualität verfügen, führt der Einsatz von Wasserstoff im Wärmesektor zu deutlich höheren Energieverbräuchen und Kosten im Vergleich zu alternativen Technologien.

Schleswig-Holstein wird voraussichtlich über eine Anbindung an das künftige Wasserstoffkernnetz verfügen, wobei der Leitungsverlauf vorrangig entlang der Nordseeküste im Westen des Landes erwartet wird.

Jedoch ist aktuell bekannt: **das Gemeindegebiet befindet sich in deutlicher Entfernung zu den bislang geplanten Trassenverläufen des Wasserstoffkernnetzes**. Deshalb wurde die Nutzung lokal erzeugten Wasserstoffs als Energieträger für die Wärmeversorgung in der aktuellen Planung nicht weiterverfolgt.

Sollte sich die Ausgangslage in Zukunft verändern – etwa durch neue technologische Entwicklungen, wirtschaftliche Rahmenbedingungen oder Fördermöglichkeiten –, kann das Potenzial einer lokalen Wasserstoffnutzung im Zuge einer späteren Fortschreibung des KWP erneut geprüft und berücksichtigt werden.

### 3.4. Wärmeversorgung über dezentrale Versorgungsoptionen

Während bei einem Wärmenetz oder einem Wasserstoffnetz mehrere Gebäude über ein gemeinsames, leitungsgebundenes System versorgt werden, erfolgt die dezentrale Wärmeversorgung direkt am jeweiligen Gebäude – in der Regel über individuelle Heizsysteme wie Wärmepumpen oder Biomassekessel.

Dezentrale Systeme sind besonders dort sinnvoll, wo der Aufbau eines Wärmenetzes technisch oder wirtschaftlich nicht möglich ist. Sie bieten hohe Flexibilität, da jedes Gebäude individuell mit einer passenden Lösung – z. B. Wärmepumpe, Biomasse oder Solarthermie – ausgestattet werden kann. Ein großer Vorteil ist der geringe infrastrukturelle Aufwand, da keine zentrale Leitungsführung notwendig ist. Das macht dezentrale Lösungen besonders geeignet für dünn besiedelte Gebiete oder Einzelgebäude. Zudem lassen sie sich unabhängig von Netzplanungen schnell realisieren und ermöglichen eine schrittweise Umstellung im Gebäudebestand.

#### 3.4.1 Wärmepumpen

Eine Wärmepumpe nutzt thermodynamische Prozesse, um Umgebungswärme – also Energie aus der Luft, dem Erdreich oder dem Grundwasser – auf ein höheres Temperaturniveau zu bringen, sodass sie für die Beheizung von Gebäuden oder die Warmwasserbereitung nutzbar ist.

Wärmepumpen zeichnen sich durch ihre hohe Effizienz aus: Aus einer kWh Strom können bis zu vier kWh Wärme gewonnen werden. Damit zählen sie zu den zentralen Technologien einer klimafreundlichen Wärmeversorgung, insbesondere bei Nutzung erneuerbarer Energien.

Ihre Effizienz ist jedoch stark von den Gebäudebedingungen abhängig. Optimal arbeiten Wärmepumpen bei niedrigen Vorlauftemperaturen, wie sie in gut gedämmten Gebäuden mit Flächenheizungen vorkommen. In unsanierten Gebäuden mit hohen Wärmeverlusten und Radiatoren sinkt die Effizienz deutlich, da mehr elektrische Energie benötigt wird. Sanierungen an Gebäudehülle und Heizsystem sind daher oft Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Einsatz.

Zur systematischen Bewertung wurden im Rahmen des Berichts vier Eignungskategorien definiert, welche in der Abbildung 16 dargestellt sind:

#### WÄRMEPUMPEN

Eine Wärmepumpe arbeitet in 4 Prozessschritten:

1. Das Kältemittel nimmt Umweltwärme auf und verdampft bereits bei niedrigen Temperaturen.
2. Ein elektrisch betriebener Verdichter komprimiert das Gas, wodurch seine Temperatur steigt.
3. In einem Wärmetauscher gibt das Kältemittel die Wärme an das Heizsystem ab und verflüssigt sich wieder.
4. Über ein Expansionsventil wird das Kältemittel entspannt, wodurch Druck und Temperatur sinken. So kann erneut Umweltwärme aufgenommen werden.

■ **Nicht geeignet (rot):**

- Gebäude mit Einrohrsystemen oder nicht-wassergeführten Heizsystemen (z. B. Nachtspeicheröfen, Stromdirektheizungen).
- Sehr hoher Aufwand, da Heizungsverteilung komplett erneuert werden müsste

■ **Vermutlich geeignet (gelb):**

- Unzureichend gedämmte Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster, Türen)
- Energetische Sanierung der Hülle notwendig.
- Meist zusätzliche Flächenheizungen erforderlich (z. B. Fußbodenheizung).

■ **Vermutlich gut geeignet (hellgrün):**

- Teilweise Schwachstellen in der Gebäudehülle, geringerer Sanierungsaufwand.
- In Kombination mit Niedertemperatur-Heizsystemen effizienter Betrieb möglich.

■ **Gut geeignet (dunkelgrün):**

- Ausreichend gedämmte Gebäudehülle, oft bereits Flächenheizsysteme vorhanden.
- Niedrige Vorlauftemperaturen, hoher Wirkungsgrad.
- Betrieb schon heute wirtschaftlich und technisch gut umsetzbar.

Die Bewertung der Eignung für den Einsatz von Wärmepumpen, dargestellt in Abbildung 16 auf Baublockebene, wurde im Rahmen der Analyse ausschließlich für Wohngebäude vorgenommen. Für andere Gebäudetypen wie GHD, kommunale Liegenschaften oder Industriebauten ist eine pauschale Einschätzung nicht möglich.

Der Grund dafür liegt im häufig atypischen und stark nutzungsabhängigen Energiebedarf dieser Gebäude. Anders als bei Wohngebäuden, bei denen der Wärmebedarf primär aus Raumwärme und Warmwasser resultiert, sind in Nichtwohngebäuden häufig spezielle Anforderungen an die Heiztechnik, erhöhte oder stark schwankende Bedarfsspitzen oder prozessspezifische Wärmeanwendungen zu berücksichtigen.

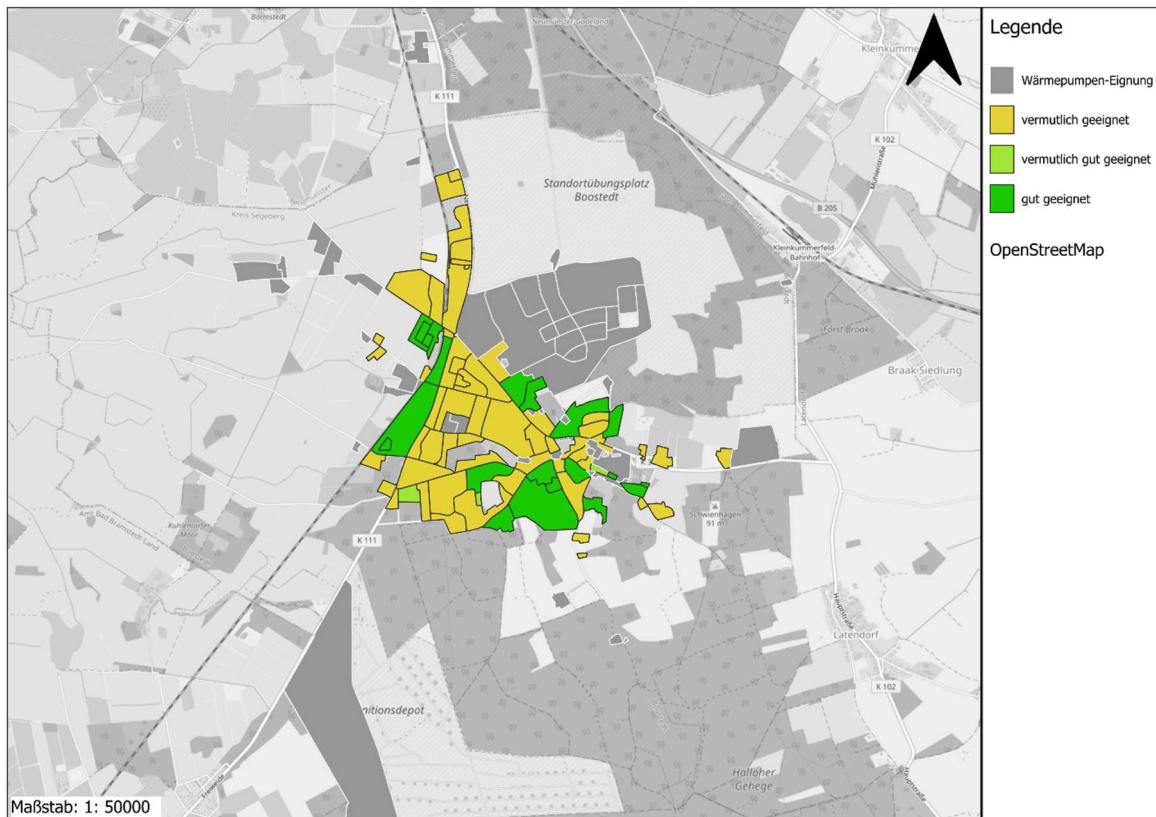


Abbildung 16: Wärmepumpeneignung auf Baublockebene

Die Auswertung der Wärmepumpeneignung zeigt, dass der **überwiegende Teil der Wohngebäude (30 %) gut geeignet ist für den Einsatz einer Wärmepumpe**. Weitere 7 % der Gebäude fallen in die hellgrüne Kategorie und sind somit voraussichtlich mit wenig Aufwand durch eine Wärmepumpe effizient beheizbar. **Bei etwa 53 % der Gebäude wird ein deutlich höherer Aufwand zu einem effizienten Wärmepumpenbetrieb prognostiziert.**

Kein Wohngebäude fällt aktuell in Kategorie 1. Es ist zu beachten, dass gerade die Zuordnung zur Kategorie 1 mit einer hohen Unsicherheit behaftet ist. Einrohrsysteme lassen sich auf Basis öffentlich verfügbarer Daten nicht systematisch erfassen, und auch Stromdirektheizungen werden im Schornsteinfegerregister nicht dokumentiert. Entsprechend ist davon auszugehen, dass der tatsächliche Anteil an Gebäuden, welche nur unter sehr großem Aufwand für das Heizen mit einer Wärmepumpe geeignet sind, abweicht.

### 3.4.2 Biomasse

Biomasse kann in Form von Holzpellets, Hackschnitzeln oder Scheitholz zum Einsatz kommen. Dezentrale Biomassesysteme eignen sich besonders für Einzelgebäude, sich die Nutzung einer Wärmepumpe nicht wirtschaftlich darstellen lässt. Die Anlagen können flexibel skaliert und technisch auf den jeweiligen Wärmebedarf angepasst werden.

Wie bereits in Kapitel 3.1.1.1 dargelegt ist in Boostedt energetisches Nutzungspotenzial vorhanden, um teilweise Gebäude mit Wärme aus Biomasse zu heizen. Das vorhandene Potenzial kann auch in dezentralen Heizsystemen zum Einsatz kommen.

**Biomasse stellt aufgrund ihrer flexiblen Nutzungsmöglichkeiten eine nahezu flächendeckend einsetzbare Option für die Wärmeversorgung dar. Insbesondere im ländlichen Raum, wie auch in Boostedt, kann sie effektiv in bestehenden Heizungssystemen genutzt werden – oftmals ohne größere bauliche Anpassungen an den Gebäuden.**

Unter Berücksichtigung der regional verfügbaren Ressourcen und einer standortangepassten Anlagenplanung kann Biomasse einen wichtigen Beitrag zu einer dezentralen, klimafreundlichen und verlässlichen Wärmeversorgung leisten vor allem dort, wo keine Versorgung über ein Wärmenetz oder eine Wärmepumpe in Frage kommt. **Das energetische Potenzial ist damit grundsätzlich gegeben und kann je nach lokalem Kontext wirtschaftlich erschlossen werden.**

## BIOMASSE

Energetisch betrachtet eignen sich Biomassekessel grundsätzlich für den Einsatz in nahezu jedem Gebäude, da sie hohe Vorlauftemperaturen bereitstellen können. Insbesondere ältere Gebäude, die auf hohe Systemtemperaturen angewiesen sind, können somit ohne große bauliche Veränderungen mit einer modernen Biomasseheizung ausgestattet werden.

## 3.5. Energieeinsparpotenzial durch Wärmebedarfsreduktion

Die Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden stellt einen zentralen Hebel zur Einsparung von Energie und zur Minderung von Treibhausgasemissionen dar.

Diese Einsparungen wirken sich nicht nur auf die Energiekosten der Gebäudeeigentümer\*innen positiv aus, sondern reduzieren auch die Emissionen von CO<sub>2</sub> erheblich. **Da ein großer Teil der Heizenergie aktuell noch aus fossilen Quellen stammt, kann jede eingesparte kWh zur Verbesserung der Klimabilanz beitragen.** Gleichzeitig sinkt durch die Reduktion des Bedarfs auch die erforderliche Dimensionierung von Wärmeerzeugungsanlagen, Netzen oder Speichern, was die Investitionskosten senkt und die Integration erneuerbarer Energien erleichtert. Somit ist die Reduktion des Wärmebedarfs ein wesentlicher Baustein für eine wirtschaftliche und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung.

## ENERGETISCHE SANIERUNG

Durch Maßnahmen zur energetischen Sanierung – wie die Verbesserung der Gebäudehülle durch Dämmung von Dach, Fassade und Kellerdecken oder durch den Einbau energieeffizienter Fenster – kann der Wärmeverlust eines Gebäudes erheblich reduziert werden. Dies führt dazu, dass weniger Energie aufgewendet werden muss, um ein komfortables Raumklima aufrechtzuerhalten.

Das theoretische Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion wurde gebäudescharf ermittelt. Dazu wurde erneut der Technikkatalog des KWW herangezogen. Dieser beschreibt die maximale Reduktion des spezifischen Nutzenergiebedarfes pro m<sup>2</sup> nach Baualtersklasse und nach Sektor. Das aggregierte Potenzial auf Baublockebene ist in Abbildung 17 dargestellt.

**Besonders in den Baublöcken um den Oln Kamp und Krützkamp sowie entlang der Bahnhofstraße und Zur Ziegelei ist das Einsparpotenzial hoch.**

Der größte Teil des energetischen Sanierungspotenzials entfällt erwartungsgemäß auf Gebäude, die vor 1979 errichtet wurden. Diese Bauten sind sowohl hinsichtlich ihrer Anzahl als auch ihres

energetischen Zustands besonders bedeutsam. Da sie vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnungen entstanden sind, weisen sie in der Regel einen überdurchschnittlichen Sanierungsbedarf auf.

Betrachtet man das Reduktionspotenzial nach Sektoren, dargestellt in Tabelle 10, wird erneut deutlich, dass die privaten Haushalte den größten Faktor in Erreichung der Wärmewende ausmachen. **Das bei weitem größte Reduktionspotenzial liegt mit 60% bei den privaten Haushalten.** Die öffentlichen Gebäude machen einen Anteil von 30 % aus.

Wann und ob diese Reduktion unter realistischen Rahmenbedingungen erreicht werden kann, bleibt vorerst offen, da die Entscheidung über die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen durch Gebäudeeigentümer\*innen selbst getroffen wird. Dennoch wird diese Darstellung und die Kenntnis über Reduktionspotenziale als Entscheidungsunterstützung für Maßnahmen dienen.



Abbildung 17: Potenzial zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion

Tabelle 10: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion nach Sektoren

BISKO-Sektor	Maximal mögliche Wärmebedarfsreduktion
Private Haushalte	10.336 MWh
Kommunale Einrichtungen	4.912 MWh
GHD/Sonstiges	1.340 MWh
Industrie	502 MWh
<b>Summe</b>	<b>17.091 MWh</b>

## 4. Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete erfolgt auf Basis eines mehrstufigen Prüfprozesses, der sowohl technische als auch wirtschaftliche Kriterien berücksichtigt. Zunächst wird untersucht, ob ein Anschluss an ein zukünftige Wasserstoffnetz grundsätzlich möglich und sinnvoll ist. Hierbei werden Faktoren wie die voraussichtliche Verfügbarkeit sowie die Wärmebedarfsstruktur im Gebiet analysiert. Ein zentrales Kriterium bildet dabei die Wärmeliniendichte als Indikator für eine zentrale Versorgungslösung. Ergänzend werden Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet, etwa hinsichtlich Infrastrukturkosten, Anschlussinteresse und technischen Restriktionen.

Sollte das Gebiet nicht für eine Versorgung über das Wasserstoffnetz infrage kommen, wird in einem nächsten Schritt geprüft, ob die Errichtung eines Wärmenetzes eine tragfähige Alternative darstellt. Hierfür werden die in der Potenzialanalyse identifizierten regenerativen Erzeugungsquellen mit den räumlich geeigneten Versorgungsgebieten verschnitten. Entscheidungsrelevant sind auch hier Wärmeliniendichte, Trassenführung, Erzeugungsnähe und mögliche Synergien. Die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit sowie der technischen Umsetzbarkeit erfolgt analog zur Wasserstoffbewertung.

Lässt sich weder ein wirtschaftlicher noch ein technisch umsetzbarer Ansatz über zentrale Netzinfrastrukturen realisieren, so wird das jeweilige Gebiet der Kategorie „dezentrale Versorgung“ zugeordnet. In diesen Bereichen wird eine individuelle Wärmeversorgung über Einzelanlagen als sinnvoll erachtet.

Der Prozess der Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete wird in der Abbildung 18 dargestellt.



Die Gemeinde Boostedt wird in folgende voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt:

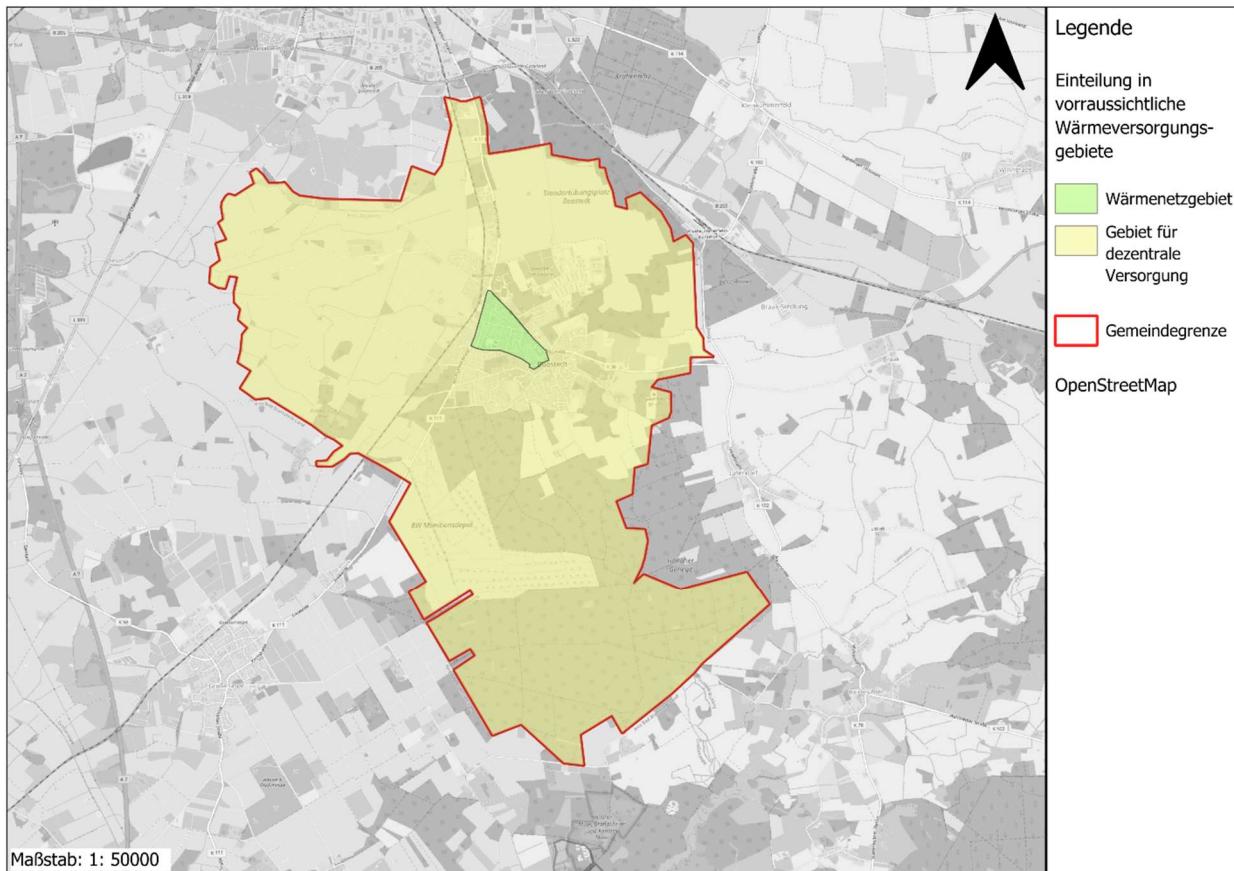


Abbildung 19: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

**Die Unterteilung der Gemeinde Boostedt erfolgte in ein Wärmenetzgebiet sowie ein Gebiet für dezentrale Versorgung.** Ein Wasserstoffnetz kommt in Boostedt nicht in Frage.

Das ausgewiesene Wärmenetzgebiet entspricht dem untersuchten Eignungsgebiet *Dreieck*. Wie bereits in Kapitel 3.3.2.1 beschrieben eignet sich dieses Gebiet auf Grundlage der Bebauungsstruktur und Wärmeabnahme sowie auf Grundlage der Nähe zur Energieerzeugung aus der Biogasanlage und möglichen interessierten Betreibern für die Umsetzung eines Wärmenetzes.

Die sonstigen Gebiete innerhalb der Gemeinde wurden als Gebiete für dezentrale Versorgung eingestuft. Die Gebiete eignen sich nicht für die Umsetzung eines Wärmenetzes, aufgrund von geringen Wärmeliniendichten und fehlender Erzeugungspotenziale, um ein Wärmenetz wirtschaftlich umzusetzen.

## 5. Zielszenario und Entwicklungspfade

Das im Wärmeplan verankerte Zielbild beschreibt die angestrebte Wärmeversorgung im Jahr 2040. Es stützt sich auf die zuvor ermittelten Eignungsgebiete und die dort verfügbaren Energiepotenziale. Dieses Kapitel fasst die Resultate einer Simulation zusammen, die das Zielbild quantitativ abbildet.

Es ist wichtig zu betonen, dass das Zielbild keine endgültige Technologiefestlegung darstellt. Vielmehr bildet es die Grundlage für die strategische Weiterentwicklung der Infrastruktur. Die tatsächliche Umsetzung hängt von zahlreichen Faktoren ab, darunter:

- technische Detaillierung und Machbarkeit einzelner Projekte,
- kommunalpolitische Rahmenbedingungen,
- Sanierungs- und Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigentümer\*innen,
- sowie der Erfolg bei der Kundengewinnung für künftige Wärmenetze.

Damit versteht sich das Zielbild als dynamischer Orientierungsrahmen, dessen konkrete Ausgestaltung in späteren Planungsschritten weiter präzisiert und an neue Erkenntnisse angepasst wird.

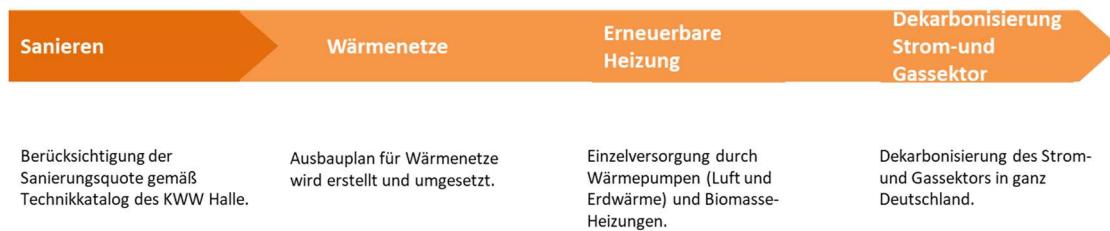


Abbildung 20: Simulation der Zielszenarien für das Zieljahr 2040 mit den Zwischenzielen 2030 und 2035

### 5.1. Ermittlung des Wärmebedarfs in den Zieljahren

Die Reduktion des Wärmebedarfs leistet einen maßgeblichen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Durch die Reduktion müssen weniger Energieträger, unabhängig davon, ob Erdgas, Strom oder Biomasse eingesetzt werden, aufgebracht werden und dadurch werden Emissionen in der Wärmeversorgung vermieden.

Wesentliche Maßnahmen zur Minderung bzw. Änderung des Wärmebedarfes sind:

- Energetische Gebäudesanierung
- Änderungen am Gebäudebestand (Neubau, Nachverdichtung, Abriss)
- Neuansiedlung oder Abwanderung von Betrieben
- Reduzierung beim Energiebedarf in Betrieben durch Effizienzmaßnahmen
- Veränderte Gebäudenutzungen (Umwidmungen)

- Effekte des fortschreitenden Klimawandels (gegebenenfalls mit zusätzlichem Kühlbedarf)

Für die Abschätzung der künftigen Entwicklung des Wärmebedarfs spielen insbesondere zwei Kennzahlen eine zentrale Rolle: **die Sanierungsquote und die Sanierungstiefe**. Während die Sanierungsquote angibt, wie viele Gebäude pro Jahr energetisch verbessert werden, beschreibt die Sanierungstiefe, wie stark der Wärmebedarf eines sanierten Gebäudes dadurch reduziert wird.

Die Bestimmung der zu sanierenden Gebäude erfolgt modellbasiert, da keine detaillierten Daten zum aktuellen energetischen Zustand vorliegen. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Für jedes Jahr wird anhand der festgelegten Sanierungsquote von 2 % die Anzahl der zu sanierenden Gebäude im Stadtteil bestimmt. Gebäude, die bereits in Vorjahren saniert wurden, werden ausgeschlossen.
- Die verbleibenden unsanierten Gebäude werden nach ihrem spezifischen Wärmebedarf absteigend sortiert.
- Es werden so lange Gebäude mit dem höchsten spezifischen Wärmebedarf saniert, bis die jährliche Sanierungsquote erfüllt ist.
- Die energetische Einsparung je Gebäude ergibt sich aus der Sanierungstiefe gemäß des Technikkatalogs des KWW Halle im Verhältnis zum ursprünglichen (unsanierten) Wärmebedarf.

Die Simulation der Sanierung und der Bedarfsminderung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Die nachfolgende Abbildung 21 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf.

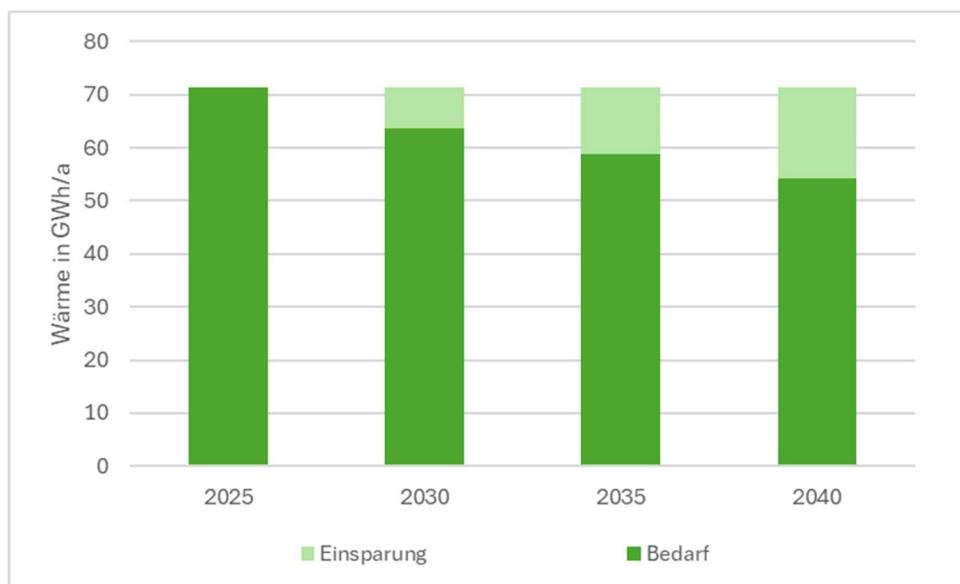


Abbildung 21: Reduktionspotenzial durch Sanierung in den Zieljahren

## 5.2. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Abschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt die Zuordnung geeigneter Technologien zur Wärmeversorgung der Gebäude. Dabei wird jedem beheizten Gebäude eine spezifische Form der Wärmeerzeugung zugewiesen. In einem Wärmenetzgebiet werden grundsätzlich alle Gebäude an das Wärmenetz angeschlossen, ausgenommen sind Gebäude, die bereits mit einer Wärmepumpe oder einer Biomasseheizung ausgestattet sind- in diesen Fällen bleibt der vorhandene Energieträger bestehen.

Für Gebäude, bei denen die baulichen und technischen Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen gegeben sind, wird der Wärmebedarf künftig durch eine Luft- oder Erdwärmepumpe gedeckt. Falls der Einsatz einer Wärmepumpe nicht möglich ist, wird alternativ ein Biomassekessel vorgesehen.

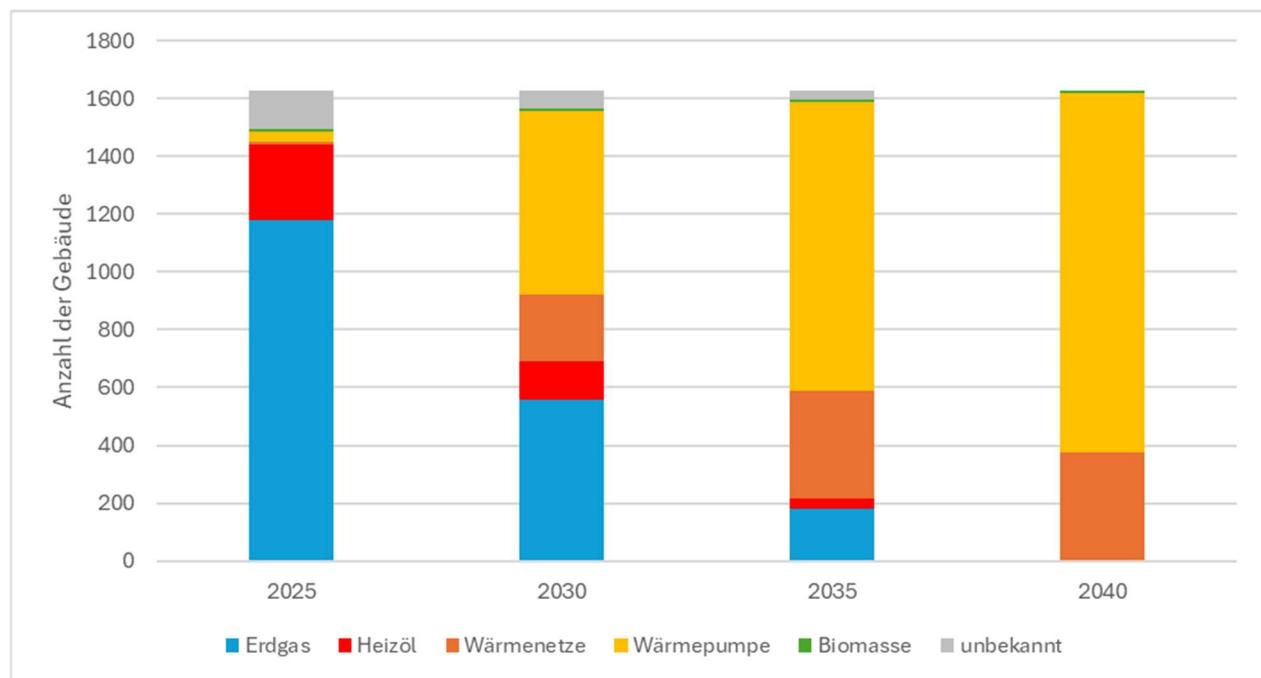


Abbildung 22: Gebäude aufgeschlüsselt nach Heiztechnologie

Die Ergebnisse der Simulation des Heizungstausches zum Zieljahr 2040 ist in der Abbildung 22 dargestellt. Die Nutzung von Wärmepumpen macht einen Anteil von 76 % der Gebäude im Zieljahr aus. In nur 39 Gebäuden ist aufgrund von Flächenverfügbarkeit und Gebäudeeigenschaften die Nutzung einer Wärmepumpe nicht möglich und diese werden mit Biomasseheizungen simuliert. Im Zieljahr wird außerdem davon ausgegangen, dass die 404 Gebäude, welche im Potenzialgebiet des Wärmenetzes liegen, über dieses versorgt werden. Das macht rund 25 % der beheizten Gebäude aus.

**Im Jahresverlauf bis hin zum Zieljahr nimmt die Nutzung von fossilen Heizsystemen immer weiter ab, sodass im Jahr 2040 alleinig durch Wärmepumpen, Wärmenetze und Biomasse die Heizenergie für die Gemeinde bereitgestellt wird.** Die Anschlusszahl am Erdgasnetz sinkt kontinuierlich. Aktuell sind 75 % der Gebäude über das Erdgasnetz versorgt. Die Abnahmestellen sinken

bis auf 179 Gebäude (11%) im Jahr 2035. Im Jahr 2040 ist keine Abnahme mehr aus dem Erdgasnetz vorgesehen.

### 5.3. Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Auf Grundlage, der für jedes Gebäude im Untersuchungsraum vorgesehenen Wärmeerzeugungssysteme wurde, eine Prognose des künftigen Energieeinsatzes für das Jahr 2040 sowie die Zwischenzieljahre erstellt.

Dabei wurde analysiert, welche Energieträger in der zukünftigen dezentralen Wärmeversorgung voraussichtlich genutzt werden und wie sich deren Anteile im Gesamtbild darstellen. Gemäß der zugewiesenen Wärmeerzeugung erfolgte die Ermittlung des Endenergiebedarfs unter Berücksichtigung des spezifischen Wirkungsgrads der jeweiligen Wärmeerzeugung sowie des prognostizierten Wärmebedarfs aufgrund von Sanierungen. Die zeitliche Umstellung auf den prognostizierten Energieträger wird durch das Baujahr und der typischen Lebensdauer von fossilen Heizsystemen bestimmt und simuliert.

Die Verteilung des Endenergieverbrauchs, also die Menge Energie, welche durch einen Energieträger zugeführt werden muss, ist für die Jahre 2030 und 2035 (Zwischenstand) und das Jahr 2040 (Zielzenario) grafisch in Abbildung 23 dargestellt.

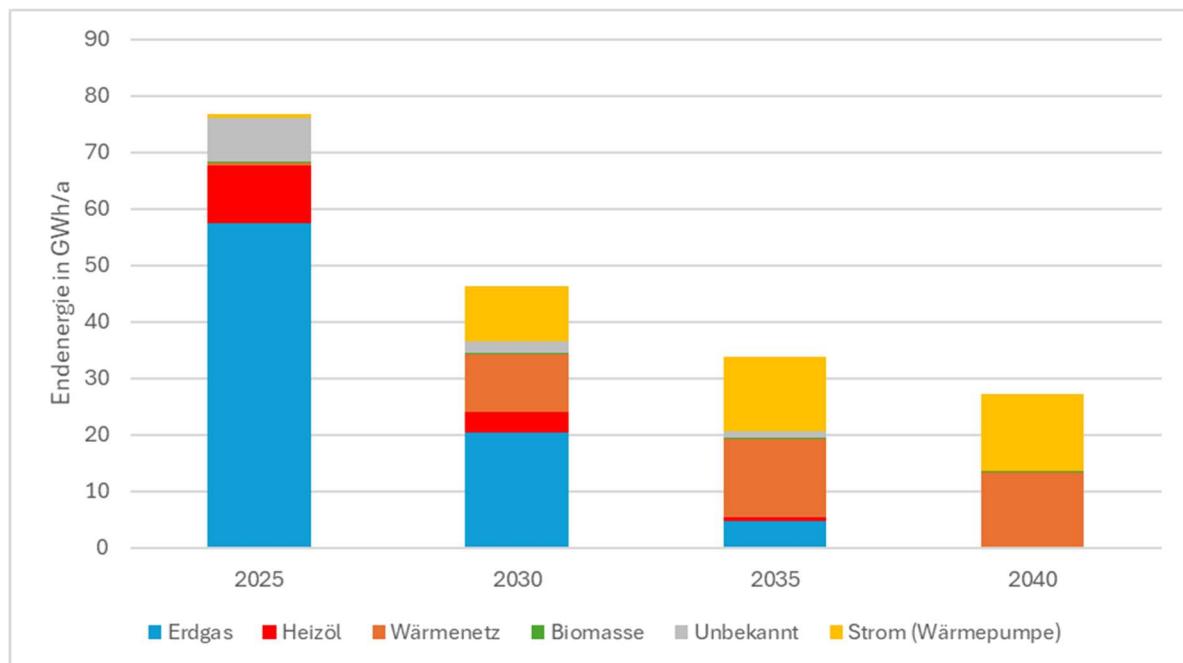


Abbildung 23: Endenergiebedarf nach Energieträgern in den Zieljahren

Insgesamt zeigt sich ein deutlicher Wandel hin zu regenerativen Energiequellen, während fossile Energieträger zunehmend an Bedeutung verlieren. Parallel dazu sinkt der Wärmebedarf und daraus gesamte Endenergiebedarf infolge angenommener energetischer Verbesserungen im Gebäudebestand.

**Im Verlauf bis zum Jahr 2040 steigt der Energiebedarf für Strom zum Betrieb einer Wärmepumpe und für die Versorgung des Wärmenetzes deutlich an. Allerdings stellt sich der verbleibende Endenergiebedarf im Zieljahr 2040 im Vergleich zum heutigen Bestand gering dar.** Das liegt daran, dass Wärmepumpen aus einer Kilowattstunde Strom ein Vielfaches an nutzbarer

Wärme erzeugen können. Durch den Einsatz von Wärmepumpen muss zwar absolut deutlich mehr emissionsverursachender Strom den Heizsystemen zugeführt werden, jedoch kann durch die Effizienzsteigerung, Endenergie eingespart werden.

Tabelle 11: Endenergiebedarf nach Energieträgern und BISKO-Sektoren

	2030		2035		2040	
<b>Endenergie nach Energieträger</b>	<b>in GWh</b>	<b>in %</b>	<b>in GWh</b>	<b>in %</b>	<b>in GWh</b>	<b>in %</b>
Erdgas	20,4	44 %	4,7	14 %	0	0 %
Strom (Wärme-pumpe)	9,9	21 %	13,0	39 %	13,7	50 %
Heizöl	3,8	8 %	0,7	2 %	0	0 %
Wärme aus Netz	10,1	22 %	14,0	41 %	13,5 %	49 %
Biomasse	0,2	1 %	0,2	1%	0,2	1%
Unbekannt	1,9	4 %	1,2	3 %	0	0 %
<b>Summe</b>	<b>46,4</b>		<b>33,8</b>		<b>27,3</b>	
<b>Endenergie nach BISKO- Sektor</b>	<b>in GWh</b>	<b>in %</b>	<b>in GWh</b>	<b>in %</b>	<b>in GWh</b>	<b>in %</b>
Private Haushalte	36,9	79 %	26,3	78 %	21,1	77 %
GHD und Sonstige	2,6	6 %	1,8	5 %	1,3	5 %
Industrie	1,8	4 %	0,8	2 %	0,6	2 %
Kommunale Einrichtungen	5,2	11 %	4,7	14 %	4,3	16 %
<b>Summe</b>	<b>46,4</b>		<b>33,8</b>		<b>27,3</b>	

## 5.4. Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die Entwicklung der eingesetzten Energieträger in der eine stetige Abnahme der damit verbundenen Treibhausgasemissionen (vgl. Abbildung 24). Im Jahr 2040 wird eine nahezu vollständige Reduktion dieser Emissionen erreicht – etwa 90 Prozent weniger als im Bestand.

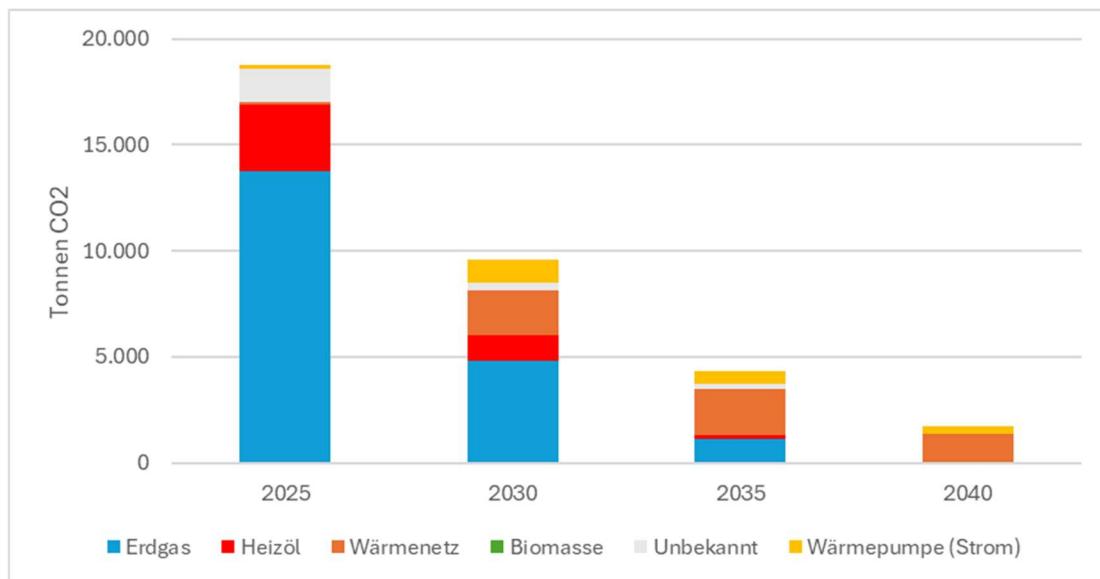


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern in den Zieljahren

Trotz dieser weitgehenden Minderung verbleibt eine Restmenge an CO<sub>2</sub>-Ausstoß von rund 1.730 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr.

Bei Verbrennung von Biomasse wird zusätzlich CO<sub>2</sub> freigesetzt welches die Pflanzen während ihres Wachstums zuvor gebunden haben. Zwar handelt es sich hierbei um biogenes CO<sub>2</sub>, das zuvor durch das Pflanzenwachstum der Atmosphäre entzogen wurde, jedoch zählt dieses Kohlendioxid in der Klimabilanz weiterhin als Emission. Zusätzlich dazu werden die Wärmepumpen mit netzbezogenem Strom bilanziert. Zwar sinkt auch der Emissionsfaktor vom netzbezogenem Strom deutlich bis zum Zieljahr, jedoch geht der Technikkatalog des KWW noch nicht von einer vollständigen Dekarbonisierung im Jahr 2040 aus. Auch verbleiben Emissionen durch die Wärmeerzeugung für das Wärmenetz. Auch hier ist der Einsatz von Strom und weitere potenzielle Wärmeerzeugungen wie bspw. durch die Biogasanlage nicht vollkommen CO<sub>2</sub>- neutral.

**Um das Ziel einer bilanziellen Klimaneutralität zu erreichen, ist es notwendig, dass das Stromnetz dekarbonisiert wird und dass verbleibende Emissionen durch geeignete Maßnahmen, bspw. Kompensation, ausgeglichen werden.**

## 5.5. Zusammenfassung des Zielszenarios

Die Modellierung des Zielszenarios verdeutlicht, wie sich der Wärmebedarf im betrachteten Gebiet bis zum Jahr 2040 unter der Annahme einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % entwickeln würde. Im Vergleich dazu liegt die derzeitige durchschnittliche Sanierungsquote des Jahres 2024

auf Bundesebene lediglich bei rund 0,69 %<sup>6</sup>. Diese Diskrepanz macht deutlich, wie wichtig eine signifikante Steigerung der energetischen Sanierungstätigkeit ist, um die angestrebte Wärme wende wirksam umzusetzen.

Im gewählten Szenario erfolgt die Wärmeversorgung vorrangig dezentral – überwiegend über den Einsatz von Wärmepumpen und in geringerem Umfang, durch Biomasseanlagen. Rund ein Viertel des Wärmebedarfes kann durch ein Wärmenetz bereitgestellt werden.

**Für die vollständige Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet ist der umfassende Einsatz erneuerbarer Energiequellen unerlässlich.** Selbst wenn – wie im Szenario angenommen – eine vollständige Umstellung gelingt, verbleibt im Zieljahr ein CO<sub>2</sub>-Restausstoß. Um langfristig Klimaneutralität zu erreichen, ist es notwendig, im Rahmen künftiger Fortschreibungen des kommunalen Wärmeplans ergänzende Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen.

## 6. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Für die Entwicklung und Umsetzung des Wärmeplans sind die Erfassung und Analyse der relevanten Akteur\*innen von zentraler Bedeutung. Die Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten sowie der spezifischen Akteurskonstellationen ist von essenzieller Bedeutung. Die Durchführung einer Akteursanalyse markiert den Ausgangspunkt eines umfassenden Beteiligungskonzepts und dient der gründlichen Vorbereitung aller am Prozess beteiligten Akteure. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung konnten folgende Akteur\*innen als wesentlich für die Entwicklung und Umsetzung der Wärmewende in Boostedt identifiziert werden:

- Bürgerschaft / Eigentümer\*innen / Mieter\*innen
- Gemeindevertreter\*innen
- Gemeindeverwaltung (Abteilungen für Bauleitplanung, Liegenschaften, Hochbau, Tiefbau)
- Energieversorger
- Netzbetreiber SH Netz
- Betreiber von Erzeugungsanlagen

Die Gemeindeverwaltung nahm als Auftraggeber die zentrale Rolle ein, alle aufgeführten Akteursgruppen sowie ihre jeweiligen Erfahrungen und Kenntnisse in den Projektprozess und den anstehenden Umsetzungsprozess zur Wärmeplanung zu integrieren.

Im Rahmen des Projektverlaufs konstituierte sich neben der Partizipation von Öffentlichkeit bzw. Bürgerschaft und Gemeinderat eine enge Abstimmung zwischen Gemeindeverwaltung,

---

<sup>6</sup> (Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V, 2025)

Energieversorgern bzw. Netzbetreibern und dem beauftragten Büro im Rahmen der Lenkungsgruppensitzungen als ein wesentliches Element.

Zu Beginn der Wärmeplanung wurden die EW über eine Pressemitteilung und auf der Webseite der Gemeinde über den Start informiert. Es wurden Entscheidungsbäume und wichtige Fragen und Antworten zur Verfügung gestellt um den EW ein möglichst leicht verständliches Angebot an Informationen zu bieten.

Es folgte eine Einladung zum Bürgerforum und ein Fragebogen über die aktuelle WärmeverSORGUNG, den Sanierungsstand und Interesse an einer zentralen WärmeverSORGUNG an alle Haushalte.

Das erste Bürgerforum zur KWP fand am 13.03.2025 statt. Dabei informierte das Amt und das beauftragte Planungsbüro über das genaue Vorgehen und den aktuellen Stand der KWP. In der anschließenden Diskussionsrunde wurde den EW die Möglichkeit gegeben, Fragen zu der Wärmewende der Gemeinde zu stellen.

Im weiteren Verlauf der Wärmeplanung beschränkte sich die Beteiligung der Akteure auf die Lenkungsgruppe und Fachakteuren im Rahmen von Lenkungsgruppen-Treffen sowie im Rahmen eines Workshops. In diesem Rahmen wurden Maßnahmen entwickelt, bewertet und Verantwortlichkeiten zur Umsetzung der Maßnahmen festgelegt. Zudem fanden Diskussionen über Wärmepotenziale statt. Die möglichen Wärmenetzpotenziale und definierten Maßnahmen wurden bereits in der Sitzung der Gemeindevertretung vorgestellt und diskutiert.

## 7. Umsetzungsstrategie

In den vorherigen Kapiteln dieses Berichts wurden die wesentlichen Grundlagen für eine klimaneutrale WärmeverSORGUNG erarbeitet. Dazu gehörten die Identifikation relevanter Versorgungsoptionen, die Festlegung geeigneter Gebiete sowie deren modellbasierte Simulation für die Zukunft. Im Zuge des Beteiligungsprozesses wurden diese Ergebnisse vorgestellt und gemeinsam mit der Lenkungsgruppe wurden Maßnahmen definiert, welche die Zielerreichung der Klimaneutralität unterstützen. Diese Maßnahmen bilden das zentrale Element des Wärmeplans und markieren den praktischen Einstieg in den Transformationsprozess hin zu einem klimaneutralen Zielbild.

Wie in Kapitel 4 beschrieben, ist das Gemeindegebiet Boostedt teilweise als Gebiet für dezentrale Versorgungen und teilweise als Wärmenetzgebiet ausgewiesen. Auf Grundlage der Gebietsteilung gibt es mit der Lenkungsgruppe definierte Maßnahmen, welche sich auf die Umsetzung eines Wärmenetzes fokussieren und Maßnahmen, welche vorrangig in Gebieten der dezentralen Versorgung Sanierungstätigkeiten anregen sollen.

Vor allem in dezentralen Versorgungsgebieten entscheiden die Gebäudeeigentümer\*innen ohne externen Einfluss über die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen und über das Umrüsten von Heizsystemen. Aus diesem Grund fokussieren sich die definierten Maßnahmen auf unterstützende Tätigkeiten und „weiche“ Maßnahmen ohne direktes Einsparpotenzial.

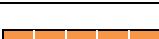
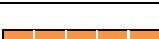
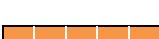
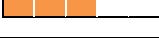
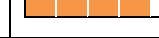
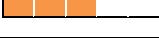
Die Umsetzung der im Wärmeplan definierten Maßnahmen erfolgt innerhalb der bestehenden organisatorischen Strukturen der Kommune. Zuständigkeiten, Schnittstellen und Prozesse wurden dabei klar zugewiesen, um eine effiziente und koordinierte Durchführung zu gewährleisten.

Die organisatorische Verankerung der Maßnahmen ist essenziell, um eine zielgerichtete Steuerung und eine nachhaltige Wirkung sicherzustellen.

Zur Begleitung und Überwachung der Umsetzung dient ein verbindliches Controlling-Konzept. Dieses legt fest, wie Fortschritte dokumentiert, überprüft und bewertet werden. Dabei kommen sowohl quantitative als auch qualitative Indikatoren zum Einsatz, um den Stand der Umsetzung sowie die Wirksamkeit einzelner Maßnahmen regelmäßig zu erfassen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Abweichungen frühzeitig erkannt und gegebenenfalls steuernde Maßnahmen ergriffen werden können. Die Rückkopplung der Ergebnisse in die Steuerungsstruktur ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung und Anpassung des Transformationsprozesses.

Durch diese strukturierte Vorgehensweise wird die Umsetzung des Wärmeplans nicht nur transparent und nachvollziehbar gestaltet, sondern auch langfristig abgesichert.

## 7.1. Maßnahmenkatalog

Nr.	Titel	Räumliches Handlungsfeld/Zielgruppe	Umsetzbarkeit	Zeitbedarf	Priorität
1	Bestimmung des Beteiligungsmaßes an einem Wärmenetz	Wärmenetz-Potenzialgebiet			
2	Ermittlung der Kosten der Einzelversorgung für die Schule und Amtsverwaltung	Schule und Amtsverwaltung; Auswirkung auf das Wärmenetz-Potenzialgebiet			
3	CO <sub>2</sub> -freie Wärmeversorgung für öffentliche Gebäude	Kommunale Gebäude im gesamten Gemeindegebiet			
4	Umsetzung Kommunikationskonzeptes zur KWP	Eigentümer*innen im gesamten Gemeindegebiet			
5	Anregung kleiner Maßnahmen in Eigenleistung	Private Haushalte im Gemeindegebiet			
6	Einkaufsgenossenschaft für Wärmepumpen	Eigentümer*innen im gesamten Gemeindegebiet			
7	Kostenfreie Energieberatung für Eigentümer*innen	Eigentümer*innen im gesamten Gemeindegebiet			
8	Bürgerfonds für die Wärme-wende	Gesamtes Gemeindegebiet			

## BESTIMMUNG DES BETEILIGUNGSMÄßES AN EINEM WÄRMENETZ

### Zielsetzung

Festlegen eines Fahrplans zur späteren Entscheidung über das Beteiligungsmaß der Gemeinde am Wärmenetz. Da derzeit weder die voraussichtlichen Kosten noch die genaue Größe des Netzes bekannt sind, kann die Frage der konkreten Beteiligung noch nicht abschließend geklärt werden. Die Maßnahme soll eine einheitliche strategische Richtung vorgeben und es der Gemeinde ermöglichen, mit Energieversorgungsunternehmen (EVUs) in vertiefte Gespräche zu gehen. Ziel ist es, Optionen zu skizzieren, Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten und den zeitlichen sowie inhaltlichen Rahmen für die endgültige Festlegung vorzubereiten.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Wärmenetz-Potenzialgebiet	Gemeinde-/Amtsverwaltung	hoch
Verantwortlichkeit	Akteur*innen	Zeitplanung
Verwaltung	Verwaltung	Umsetzungsbeginn: 01/2026 Umsetzungsdauer: kurzfristig

### Beschreibung

Die Maßnahme umfasst die Analyse und Bewertung verschiedener Beteiligungsoptionen der Gemeinde am Wärmenetz – von vollständigem Eigenbetrieb über Teilbeteiligungen bis hin zu rein privater Betreiberschaft. Dabei werden Investitionshöhe, finanzielle Tragfähigkeit, wirtschaftliche Risiken sowie rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt. Ziel ist es, eine Beteiligungsform zu wählen, die die Interessen der Kommune wahrt, eine langfristig sichere und bezahlbare Wärmeversorgung gewährleistet und gleichzeitig wirtschaftlich umsetzbar ist. Die Entscheidung dient als Grundlage für weitere Planungs- und Umsetzungsprozesse und wird in Abstimmung mit Gemeinderat und relevanten Partnern getroffen.

### Erste Handlungsschritte

- Rechtlichen Rahmen festlegen
- Beratung in verschiedenen Gremien
- Besuch anderer Gemeinden, Erfahrungsaustausch
- Bestimmung von Folgemaßnahmen, je nach Beteiligungsmaß, bspw.: Machbarkeitsstudie erstellen, Kooperation mit Betreiber von Erzeugungseinheiten eingehen, Ausschreibung von Wegenutzungsrechten

Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
Durch die Maßnahme kann direkt keine Energie eingespart werden. Jedoch ermöglicht die Maßnahme den Prozess des Wärmenetzes zu beschleunigen.	Gremienbeschluss
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für die Maßnahme entstehen keine Kosten</li> <li>• Sollte sich die Gemeinde für eine Beteiligung entscheiden, wird sie Investitions- und Betriebskosten mind. anteilig tragen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gremienbeschluss</li> </ul>
<b>Herausforderungen</b>	
<p>Viele Möglichkeiten, verschiedene Interessen</p> <p>Keine abschließende Bestimmung möglich, da Kosten etc. noch nicht bekannt.</p>	

## ERMITTlung DER KOSTEN DER EINZELVERSORGUNG FÜR DIE SCHULE UND DIE ATSVERWALTUNG

### Zielsetzung

Ermittlung der voraussichtlichen Kosten einer individuellen Wärmeversorgung für die Schule und die Amtsverwaltung. Ziel ist es, eine belastbare Grundlage zu schaffen, um diese Option mit einem möglichen Anschluss an ein Wärmenetz wirtschaftlich vergleichen zu können. Die Maßnahme dient somit der fundierten Entscheidungsfindung im Rahmen der zukünftigen Wärmeversorgungsstrategie.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Öffentliche Gebäude	Verwaltung	hoch
<b>Verantwortlichkeit</b>	<b>Akteur*innen</b>	<b>Zeitplanung</b>
Verwaltung	Verwaltung, Energieberater*in	Umsetzungsbeginn: 01/2026 Umsetzungsdauer: 6 Monate

### Beschreibung

Im Rahmen dieser Maßnahme werden die technischen Möglichkeiten und Investitionskosten einer Einzelversorgung für die Schule und die Amtsverwaltung erfasst. Beide Gebäude würden im Falle eines Wärmenetzanschlusses als wichtige Ankerkunden gelten. Aufgrund ihres hohen Wärmebedarfs und spezieller Anforderungen (z. B. gleichmäßige Versorgungssicherheit, ggf. hohe Vorlauftemperaturen) kann der Wärmepreis jedoch nicht einfach aus Durchschnittswerten überschlagen werden. Deshalb werden für diese Gebäude detaillierte Berechnungen durchgeführt, einschließlich der Prüfung potenzieller Versorgungstechnologien (z. B. Wärmepumpe, Biomassekessel, Gasbrennwertgerät), der Schätzung von Investitions- und Betriebskosten sowie der Ermittlung möglicher Fördermittel.

### Erste Handlungsschritte

- Kostenermittlung mithilfe Energieberater\*in und/oder Heizungsunternehmen
- Beratungstermin vereinbaren
- Bestimmung von Folgemaßnahmen, je nach Beteiligungsmaß, bspw.: Machbarkeitsstudie erstellen, Kooperation mit Betreiber von Erzeugungseinheiten eingehen, Ausschreibung von Wegenutzungsrechten

Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
	Vergleichspreis einer dezentralen Lösung
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
• Kosten für die Energieberater*innen	Beratungsbericht
• Energieberatungen können durch die Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme Modul 2 gefördert werden	<b>Herausforderungen</b>

## CO<sub>2</sub>-FREIE WÄRMEVERSORGUNG FÜR ÖFFENTLICHE GEBÄUDE

### Zielsetzung

Die kommunalen Gebäude in Boostedt sollen bis 2040 mit Wärme aus erneuerbaren Energiequellen versorgt werden. Dabei wird angestrebt, fossile Energieträger vollständig zu vermeiden und den Energieverbrauch durch Effizienzmaßnahmen zu minimieren. Die Umstellung erfolgt schrittweise und orientiert sich an den technischen Möglichkeiten sowie den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Öffentliche Gebäude	Gemeinde-/Amtsverwaltung	hoch
Verantwortlichkeit	Akteur*innen	Zeitplanung
Verwaltung	Verwaltung	Umsetzungsbeginn: 06/2026 Umsetzungsdauer: langfristig

### Beschreibung

Die Gemeinde Boostedt stellt die Wärmeversorgung aller kommunalen Gebäude bis spätestens 2040 auf klimaneutrale Systeme um. Derzeit basiert die Wärmeversorgung überwiegend auf dem fossilen Energieträger Erdgas, der schrittweise durch erneuerbare Technologien wie Wärmepumpen, Solarthermie oder Biomasse ersetzt werden soll. Ergänzend dazu sind energetische Sanierungen vorgesehen, um den Wärmebedarf der Gebäude deutlich zu senken. Die Umsetzung erfolgt unter Berücksichtigung technischer Machbarkeit, wirtschaftlicher Effizienz und verfügbarer Fördermittel.

### Erste Handlungsschritte

- Erstellung von Sanierungsfahrplänen
- Energiecontrolling einführen und pflegen
- Kostenermittlung
- Erstellung eines Maßnahmenfahrplans über alle kommunalen Gebäude inkl. Finanzierungskonzept

Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
Es wird ein Einsparpotenzial von 137 MWh des Wärmebedarfes durch Sanierung prognostiziert.	THG-Bilanz
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten sind zu ermitteln und hängen vom gewählten Heizsystem und den Sanierungszuständen ab</li> <li>• Energieberatungen können durch die Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme Modul 2 gefördert werden</li> <li>• Investive Maßnahmen wie Sanierung oder der Heizungstausch werden über die Bundesförderung effiziente Gebäude gefördert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanierungskataster der öffentlichen Gebäude</li> <li>• Regelmäßige THG-Bilanz</li> </ul>
Herausforderungen	Finanzierung von Sanierungsmaßnahmen und klimaneutraler Wärmeerzeugung

## UMSETZUNG UND VERSTETIGUNG DES KOMMUNIKATIONSKONZEPTES

### Zielsetzung

Sicherstellen, dass die Inhalte des Kommunalen Wärmeplans (KWP) und die Ziele der Wärmewende kontinuierlich und zielgerichtet an die Öffentlichkeit kommuniziert werden. Besonderes Augenmerk liegt auf der Information und Einbindung der relevanten Zielgruppen, um Verständnis, Akzeptanz und aktive Beteiligung zu fördern. Die Maßnahme soll die Sensibilisierung für die Thematik stärken, konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzeigen und dadurch einen Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung der KWP-Maßnahmen leisten.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Gesamtes Gemeindegebiet	Gebäudeeigentümer*innen	hoch
Verantwortlichkeit	Akteur*innen	Zeitplanung
Verwaltung	Verwaltung	Umsetzungsbeginn: 01/2026 Umsetzungsdauer: kontinuierlich

### Beschreibung

Die Maßnahme umfasst die Umsetzung und langfristige Verstetigung eines Kommunikationskonzepts zum Kommunalen Wärmeplan. Dazu gehören regelmäßige Informationsangebote in verschiedenen Formaten (z. B. öffentliche Veranstaltungen, Online-Plattformen, Broschüren, Pressearbeit), die sowohl die allgemeine Öffentlichkeit als auch spezifische Zielgruppen wie Gebäudeeigentümer, Gewerbetreibende oder Wohnungswirtschaft adressieren. Neben der Vermittlung von Hintergründen, Zielen und geplanten Maßnahmen des KWP werden praxisnahe Handlungsempfehlungen erarbeitet, um zur aktiven Beteiligung zu motivieren. Durch wiederkehrende und abgestimmte Kommunikationsmaßnahmen wird ein kontinuierlicher Informationsfluss gewährleistet, der langfristig das Bewusstsein für die Wärmewende stärkt und die Umsetzung vor Ort unterstützt.

### Erste Handlungsschritte

- Konkretisierung und Umsetzung des Kommunikationskonzeptes, Bestimmung Verantwortlichkeiten
- Inhalte: Information zu Ergebnissen KWP, Kontaktpersonen, Beratung; Kanäle: Webseite, Flyer, Events, Presse; Zusatzangebote: Organisation Netzwerk/Stammtisch, Beratungsangebote, Info-Veranstaltungen, Kümmerer, Rundgänge
- Zentrale Anlaufstelle zur Energie(Effizienz)Beratung organisieren
- Einführung eines Wärmewendenetzwerks

Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
Direkte Einsparpotenziale gibt es nicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl Events und Teilnahmezahlen, Anzahl Kommunikationskanäle und Frequenz von Mitteilung sowie Impressionen</li> </ul>
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von personellen Kapazitäten im in der Verwaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besucherzahlen Webseite</li> </ul> <p><b>Herausforderungen</b></p> <p>Geringe Beteiligung/Interesse der Betroffenen, da 2040/45 noch weit weg ist.</p>

## ANREGUNG KLEINER MAßNAHMEN IN EIGENLEISTUNGEN

### Zielsetzung

Ziel der Maßnahme ist es, Bürgerinnen und Bürger zur Umsetzung einfacher, kostengünstiger Energiesparmaßnahmen in Eigenleistung zu motivieren. Durch die Sensibilisierung für den eigenen Energieverbrauch sollen breite Verhaltensänderungen angestoßen und ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz auf lokaler Ebene gefördert werden.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Gesamtes Gemeindegebiet	Gebäudeeigentümer*innen	mittel
Verantwortlichkeit	Akteur*innen	Zeitplanung
Amtsverwaltung	Verwaltung, regionale Handwerksfirmen	Umsetzungsbeginn: 01/2026 Umsetzungsdauer: 1 Jahr, ggf. Verlängern

### Beschreibung

Die Gemeinde gibt praktische Anregungen und Tipps für kleinere Energiesparmaßnahmen, die ohne großen Aufwand selbst umgesetzt werden können – z. B. Heizkörper entlüften, Dichtungen erneuern, Beleuchtung auf LED umstellen oder den Stromverbrauch bewusst reduzieren. Diese Informationen werden über Infoflyer, Veranstaltungen, die Gemeindehomepage oder Kooperationen mit lokalen Initiativen bereitgestellt. Ziel ist es, Energieeinsparung alltagstauglich und unmittelbar umsetzbar zu machen.

### Erste Handlungsschritte

- Bewerbung auf Webseite des Amtes und der Gemeinde
- Organisation in Eigenregie durch Amt
- Erstellung eines Beratungs- und Kommunikationskonzeptes
- Organisation durch Verwaltung und Übernahme von Vortragshonoraren für Fachpersonen
- Bewerbung/Information im Rahmen der Öffentlichkeitsveranstaltung der KWP

Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
Direkte Einsparpotenziale gibt es nicht, da die Gebäudeeigentümer*innen schlussendlich selbst über die Umsetzung von Maßnahmen über die Energieberatung hinaus entscheiden.  Die Maßnahme soll es den Eigentümer*innen erleichtern Energie einzusparen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahmequote an Informationsveranstaltung</li> <li>• Sanierungsquote</li> </ul>
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
• Schaffung von personellen Kapazitäten im Amt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanierungskataster</li> </ul> <p><b>Herausforderungen</b></p> <p>Geringe Beteiligung/Interesse der Betroffenen, da 2040/45 noch weit weg ist.</p>

## EINKAUFSGENOSSENSCHAFTEN FÜR WÄRMEPUMPEN

### Zielsetzung

Bündelung der Nachfrage nach Wärmepumpen in einer Einkaufsgenossenschaft, um durch gemeinschaftliche Beschaffung günstigere Preise, bessere Lieferkonditionen und eine höhere Verfügbarkeit zu erzielen. Ziel ist es, den Umstieg auf erneuerbare Heiztechnologien wirtschaftlich attraktiver zu machen, Hürden bei der Beschaffung zu senken und den Einbau von Wärmepumpen in der Kommune zu beschleunigen.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Gesamtes Gemeindegebiet	Gebäudeeigentümer*innen	mittel
Verantwortlichkeit	Akteur*innen	Zeitplanung
Amtsverwaltung	Verwaltung, Fachpersonal	Umsetzungsbeginn: 01/2026 Umsetzungsdauer: 1,5 Jahre

### Beschreibung

Die Maßnahme sieht die Gründung oder Unterstützung einer lokalen oder regionalen Einkaufsgenossenschaft für Wärmepumpen vor. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer schließen sich zusammen, um durch gebündelte Bestellungen Preisvorteile zu erzielen, Planung und Installation zu koordinieren sowie von standardisierten Qualitätsanforderungen zu profitieren. Durch die gemeinsame Organisation werden nicht nur Kosten gesenkt, sondern auch die Umsetzungsgeschwindigkeit erhöht und Fachbetriebe frühzeitig eingebunden.

### Erste Handlungsschritte

- Aufbau einer Plattform/Stelle zur Koordination
- Absprache mit regionalen Handwerksfirmen, inwieweit Einkaufsverbünde wirtschaftliche Vorteile haben
- Kommunikation an die Eigentümer\*innen

Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbau von Wärmepumpen</li> </ul>
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von personellen Kapazitäten im Amt zur ersten Koordination</li> <li>• mittelfristig soll sich die Genossenschaft selbst organisieren</li> </ul>	<p>Wärmepumpenkataster</p> <p><b>Herausforderungen</b></p> <p>Wirtschaftliche Vorteile ergeben sich vsl. nur bei gleichem Typ Wärmepumpe; Gleichzeitiger Heizungstausch selten gegeben</p>

## KOSTENFREIE ENERGIEBERATUNG FÜR EIGENTÜMER\*INNEN

### Zielsetzung

Eigentümerinnen und Eigentümer durch eine kostenfreie Energieberatung in die Lage versetzen, fundierte Entscheidungen zu energetischen Sanierungen, Heizungsmodernisierungen und zum Einsatz erneuerbarer Energien zu treffen. Ziel ist es, Hemmschwellen abzubauen, den Informationsstand zu erhöhen und konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung des Wärmebedarfs anzustoßen.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Gesamtes Gemeindegebiet	Gebäudeeigentümer*innen	gering
Verantwortlichkeit	Akteur*innen	Zeitplanung
Amtsverwaltung	Verwaltung, Verbraucherzentrale	Umsetzungsbeginn: 01/2026 Umsetzungsdauer: 3 Jahre

### Beschreibung

Die Maßnahme umfasst die Bereitstellung einer kostenfreien Energieberatung für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer in der Kommune. Die Beratung kann durch zertifizierte Energieberaterinnen und -berater vor Ort oder online erfolgen und beinhaltet eine individuelle Analyse des Gebäudes, Empfehlungen zu sinnvollen Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen, Informationen zu Fördermöglichkeiten sowie eine Abschätzung von Investitions- und Betriebskosten. Durch die Kostenfreiheit wird die Hürde für eine Erstberatung gesenkt und die Motivation erhöht, konkrete Effizienzmaßnahmen zeitnah umzusetzen.

### Erste Handlungsschritte

- Abstimmung mit der Verbraucherzentrale zur Abwicklung
- Beschlussfassung im Gemeinderat zur Kostenübernahme des Eigenanteils je Beratung i.H.v. 40 EURO.
- Aufbau eines einfachen Anmeldeverfahrens

Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
Direkte Einsparpotenziale gibt es nicht, da die Gebäudeeigentümer*innen schlussendlich selbst über die Umsetzung von Maßnahmen über die Energieberatung hinaus entscheiden.	Anzahl der in Anspruch genommenen Beratungen, Zufriedenheit der Teilnehmenden, Anzahl der daraus resultierenden energetischen Maßnahmen
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von personellen Kapazitäten im Amt</li> <li>• Kosten in Höhe von 40 Euro bei Beratung der Verbraucherzentrale pro Gebäude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anmeldeformular</li> <li>• Sanierungskataster</li> <li>• Rückmeldebogen nach der Beratung (zur Bewertung)</li> </ul>
Herausforderungen	
Sicherstellung der Finanzierung im Gemeindehaushalt Zielgruppenerreichung, Koordination mit der Verbraucherzentrale, Evaluation des tatsächlichen Impacts auf nachfolgende Sanierungsmaßnahmen	

## BÜRGERFOND FÜR DIE WÄRMEWENDE

### Zielsetzung

Einrichtung eines kommunalen Fonds zur finanziellen Unterstützung von Aktionen und Maßnahmen, die die Wärmewende vor Ort fördern. Ziel ist es, Bürgerinnen und Bürger, Vereine sowie lokale Institutionen wie Schulen, Kindertagesstätten oder Senioreneinrichtungen in die Lage zu versetzen, eigene Projekte und Veranstaltungen zur Aufklärung, Sensibilisierung und Vernetzung umzusetzen. Da die gesamte Bevölkerung in Boostedt für die Wärmewende zu sensibilisieren von Gemeindevertretung und Amtsverwaltung allein nicht zu leisten ist, soll der Fonds gezielt zusätzliche Akteure und Kümmerer aktivieren, die als Multiplikatoren in die Gesellschaft hineinwirken.

Gebiet	Zielgruppe	Priorität
Gesamtes Gemeindegebiet	Akteure und Institutionen in und um Boostedt, Gebäudeigentümer*innen	mittel
Verantwortlichkeit	Akteur*innen	Zeitplanung
Verwaltung	Verwaltung	Umsetzungsbeginn: 01/2026 Umsetzungsdauer: 5 Jahre ggf. verlängern

### Beschreibung

Der Fonds stellt finanzielle Mittel bereit, die unkompliziert von Privatpersonen, Vereinen und Einrichtungen abgerufen werden können. Gefördert werden unter anderem Kosten für Räumlichkeiten, Verpflegung, Materialien oder Öffentlichkeitsarbeit, wenn diese der thematischen Aufklärung, Weiterbildung oder Vernetzung zum Thema Wärmewende dienen. Beispiele sind Informationsabende, Projektwochen an Schulen, Workshops zu erneuerbaren Wärmetechnologien oder Netzwerktreffen lokaler Akteure. Die Abwicklung erfolgt über ein vereinfachtes Antragsverfahren mit klaren Förderkriterien. Das Modell setzt auf niederschwellige Unterstützung, um möglichst viele Akteure zur aktiven Mitgestaltung der Wärmewende zu motivieren.

### Erste Handlungsschritte

- Einrichtung eines Fonds zur Förderung von Aktionen und Maßnahmen für die Wärmewende
- Fördermodalitäten festlegen
  - Welche Projekte/Aktivitäten/Kosten werden gefördert?  
(bspw. Räumlichkeiten, Verpflegung, Materialien)
  - Wie hoch ist die Förderung?

Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgskriterien
Direkte Einsparpotenziale gibt es nicht.	Anzahl umgesetzter Maßnahmen/Aktionen, Anzahl erreichte Personen/Teilnehmer*innen
Kosten und Finanzierung/Förderung	Monitoring und Werkzeuge
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von personellen Kapazitäten im Amt</li> <li>• Kosten sind abhängig von den Modalitäten, welche festzulegen sind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht geförderter Projekte</li> <li>• Ergebnisberichte der geförderten Projekte</li> </ul>
<b>Herausforderungen</b>	
Sicherstellung der Finanzierung im Gemeindehaushalt	

## 7.2. Organisationsstruktur

Die Umsetzung und fortlaufende Weiterentwicklung des KWPs in der Gemeinde Boostedt erfordert eine klar definierte Organisationsstruktur mit transparenten Verantwortlichkeiten und effizienter Koordination. Bereits zur Erstellung dieses Kommunalen Wärmeplans wurde eine entsprechende Struktur aufgebaut, die auch zukünftig fortgeführt werden soll.

Folgende Organisationsstruktur wurde für die Wärmewende in Boostedt aufgestellt:

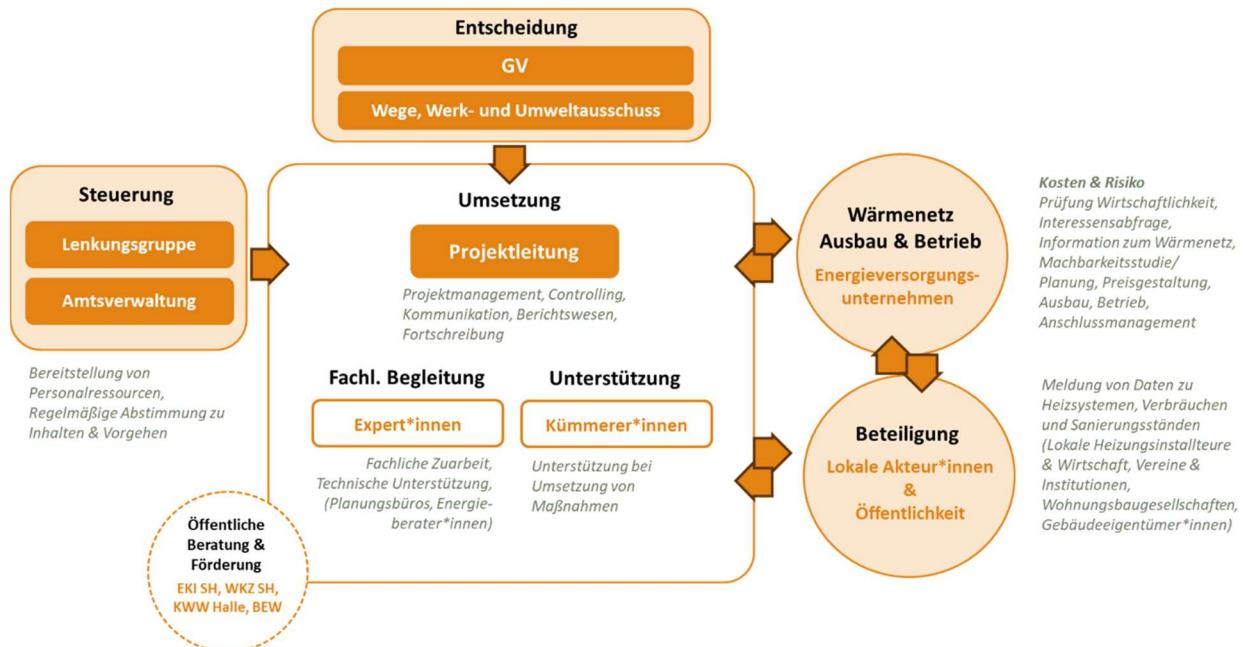


Abbildung 25: Organisationsstruktur zur Umsetzung der Wärmewende in Boostedt

Im Zentrum dieser Struktur steht das Projektteam, das für die konkrete Umsetzung der Maßnahmen sowie für die Fortschreibung des Wärmeplans verantwortlich ist.

Für die Projektleitung und -koordination stellt das Amt Boostedt personelle Ressourcen. Die Projektleitung koordiniert die Maßnahmen, stellt die Einhaltung von Zeit- und Zielplänen sicher und verantwortet die Kommunikation mit allen relevanten Akteuren. Zur fachlichen und juristischen Unterstützung kann die Projektleitung externe Dienstleister, wie etwa Planungsbüros oder Fachjurist\*innen, beauftragen.

Ein zentrales Element der Struktur sind zudem sogenannte Kümmerer, die in der Gemeinde als Ansprechpartnerinnen für Bürger\*innen und lokale Akteur\*innen fungieren. Sie unterstützen aktiv bei der Umsetzung vor Ort und sorgen für einen kontinuierlichen Austausch mit der Bevölkerung. Gemeinsam mit den externen Dienstleistern bilden sie mit der Projektleitung das Projektteam.

Die inhaltliche Steuerung und strategische Überwachung des Projektteams obliegt der Lenkungsgruppe. Die Lenkungsgruppe soll nach Abschluss der KWP weiter bestehen und Aufgaben und Verantwortlichkeiten selbstständig übernehmen. Diese setzt sich aus Gemeindevertreter\*innen sowie ehrenamtlich engagierten Fachpersonen zusammen. Die Lenkungsgruppe stellt sicher,

dass die Projektleitung im Sinne der politischen Zielsetzung sowie unter Berücksichtigung fachlicher Standards arbeitet.

Entscheidungen auf strategischer Ebene werden im obersten Gremium, der Gemeindevorvertretung getroffen. Ihr obliegt die politische Verantwortung für die Wärmewende in der Gemeinde Boostedt. Die Projektleitung berichtet regelmäßig in der Gemeindevorvertretung über den aktuellen Stand der Umsetzung, legt Planungen und mögliche Anpassungen zur Entscheidung vor und sorgt für die notwendige Transparenz im Prozess.

Zur Sicherstellung einer fundierten fachlichen Einordnung – insbesondere im Hinblick auf gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten – pflegt die Projektleitung einen engen Austausch mit den Beratungsstellen der Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein (EKI SH), dem Wärmekompetenzzentrum Schleswig-Holstein (WKZ SH), dem Kompetenzzentrums Kommunaler Wärmewende des Bundes (KWW) und zu den Förderstellen.

Ein weiterer zentraler Akteur ist das künftig vorgesehene Energieversorgungsunternehmen (EVU), das im Rahmen des geplanten Wärmenetzausbau eine Schlüsselrolle übernehmen wird. Es wird die Kommunikation gegenüber den betroffenen Bewohner\*innen und Gebäudeeigentümer\*innen im Ausbaugebiet führen und steht hierzu in enger Abstimmung mit dem Projektteam. Wesentliche Fortschritte, Planänderungen und Informationen werden vom EVU an das Projektteam und die Gemeindevorvertretung weitergetragen.

Die Einflussmöglichkeiten der Gemeinde Boostedt auf das EVU hängen maßgeblich davon ab, ob und in welcher Form eine kommunale Beteiligung am Unternehmen erfolgt. Dies wird im Rahmen der Maßnahme *Bestimmung des Beteiligungsmaßes an einem Wärmenetz* näher untersucht und definiert.

### 7.3. Controlling-Konzept

Dieser kommunale Wärmeplan ist eine Momentaufnahme. Da sich Rahmenbedingungen fortlaufend ändern ist ein regelmäßiges Monitoring zur Kontrolle und Nachsteuerung bzw. Anpassung in der Umsetzungsphase ein wichtiges Steuerungsinstrument.

Das Controlling-Konzept für die KWP stellt sicher, dass die Planung, Umsetzung und Fortschreibung der Maßnahmen zielgerichtet, effizient und transparent erfolgt. Es dient der kontinuierlichen Überprüfung von Zielerreichung und Wirksamkeit der Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und ermöglicht eine datenbasierte Steuerung des Planungsprozesses.

Das Controlling-Konzept für Boostedt wurde zur Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen installiert und enthält folgende Bausteine:

Abbildung 26: Monitoring. und Controlling-Konzept



#### ■ **Bewertung der Maßnahmen anhand messbarer Kriterien**

Im Zielszenario sowie für alle Maßnahmen wurden quantitativ-messbare Kriterien definiert, anhand derer die Zielerreichung überprüft werden kann. Dazu können bspw. Kärtchen zu den Themen Sanierungsstände und Sanierungsmaßnahmen sowie Heizungs- umrüstung geführt werden.

#### ■ **Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz**

Die Energie- und THG-Bilanz ist zur Überprüfung der kommunalen Wärmeplanung ein wesentliches Element. Die Erfassung von Verbrauchs- und Emissionswerten auf Gemeindeebene ermöglicht eine Beurteilung der IST-Situation anhand von vergangen Werten.

#### ■ **Dokumentation des Umsetzungsfortschritts**

Folgende Controlling-Instrumente dienen zur Dokumentation während der Umsetzungsphase und bilden die Basis für Berichtserstattungen und die Fortschreibung des Wärmeplans:

- **Monitoring-Cockpit:**  
Bewertungsmatrix, welche die Kriterien aller Maßnahmen enthält und regelmäßige Messergebnisse dokumentiert. Hier erfolgt auch die Überprüfung der Zeitpläne.
- **Geoinformationssysteme:**  
Visualisierung und Verortung von Infrastrukturen, Sanierungsständen, Energieflüssen
- **Klimabilanzierungstool:**  
Kalkulationstabelle zur jährlichen Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

#### ■ **Bericht, Anpassung und Fortschreibung**

Der Umsetzungsfortschritt wird anhand der Bausteine regelmäßig überprüft und in einem Bericht der Gemeindevertretung von Boostedt jährlich vorgelegt. Bei nicht zielführendem Verlauf kann so frühzeitig gegengesteuert werden oder bei Änderung von Rahmenbedingungen Anpassungen vorgenommen werden.

Die komplette Überarbeitung des KWPs ist gemäß WPG des Bundes alle 5 Jahre vorgesehen.

## 7.4. Kommunikationskonzept

Viele Einwohner\*innen – insbesondere Gebäudeeigentümer\*innen – sind unsicher, welche konkreten Maßnahmen sie für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeversorgung ergreifen können. Es besteht eine klare Erwartung an die kommunale Verwaltung, Orientierung zu geben, Informationen bereitzustellen und lösungsorientierte Angebote zu schaffen.

Das Kommunikationskonzept zielt darauf ab, die Öffentlichkeit und relevante Zielgruppen, hier insbesondere die Gebäudeeigentümer\*innen, über die Wärmewende, den Kommunalen Wärmeplan sowie die geplanten Maßnahmen umfassend zu informieren. So soll Vertrauen aufgebaut, Akzeptanz gestärkt und die aktive Mitwirkung an der Umsetzung gefördert werden. Informationen und Handlungsempfehlungen dienen dabei der Sensibilisierung und Aktivierung.

In einem ersten Schritt werden dazu:

- die Zielgruppen analysiert
- Kommunikationskanäle definiert
- und Kommunikationsmaßnahmen entsprechend der Maßnahmen entwickelt.

Die Bürger\*innen sollen mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit über die Ziele der Wärmeplanung und Handlungsmöglichkeiten aufgeklärt und zum Mitgestalten angeregt werden.

Wichtige Themenfelder sind: Wege zur Erreichung der Treibhausgasneutralität, absehbare Entwicklungen von Energie- und CO<sub>2</sub>-Preisen, Gegenüberstellung verschiedener Praxisbeispiele von Heizsystemen inkl. Kosten, Fördermöglichkeiten, Informations- und Anlaufstellen, Beratungs- und Förderangebote.

Anhand der definierten Maßnahmen wurde eine begleitende Kommunikationskampagne erstellt, die alle Kommunikationsmaßnahmen bündelt und aufeinander abstimmt.

Die Kampagne besteht aus folgenden Bausteinen:

- Beteiligung
  - Info- und Vernetzungsveranstaltungen:  
Vor-Ort-Termine mit Vorstellung der Wärmeplanung, Fachinhalten oder Erfahrungsaustausch
  - Einführung eines Wärmewende-Netzwerkes:  
Regelmäßiger Austausch zu aktuellem Stand der Wärmewende / Zentrale Plattform, um Vertreter\*innen aus der Gemeindeverwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzer\*innen sowie der Bürger- schaft zu vernetzen, um die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen / Diskussion zu aktuellen Herausforderungen
  - Kümmerer-Programm  
Engagierte Bürger\*innen übernehmen Aufgaben in der Maßnahmen-Umsetzung und halten direkten Kontakt zu den Zielgruppen. Sie bilden ein Bindeglied zwischen den Zielgruppen, insbesondere den Bürger\*innen, und der Wärmewende.
  - Zentrale Anlaufstelle zur Energieberatung

Organisation regelmäßiger, zentraler Beratungstermine zu Energieeffizienz und energetischer Sanierung / Durchführung der Beratungen durch unabhängige, qualifizierte Dritte (z. B. zertifizierte Energieberaterinnen). Ziel ist es, eine feste, gut erreichbare Anlaufstelle zu schaffen, die gebündelt Informationen, individuelle Empfehlungen und Hinweise zu Förderprogrammen bereitstellt, um die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen vor Ort zu fördern.

#### ■ Kommunikationskanäle

##### ■ Website zur Wärmewende

Auf der Webseite der Gemeinde werden Information für die Öffentlichkeit bereitgestellt. Dazu gehören folgende Inhalte:

- Motivation zur Wärmewende und Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung
- Kommunaler Wärmeplan (auch als Kurzfassung)
- Aktueller Stand zu den Maßnahmen
- Informationen zum geplanten Wärmenetz
- Informationen zu Beratungsangeboten (allgemein und vor Ort)
- Termine (Veranstaltungen & Energieberatung)
- FAQs zur Wärmewende insbesondere zu fossilfreiem Heizen
- Anregung kleiner Maßnahmen in Eigenleistung
- Praxisbeispiele zum Umstieg auf Wärmepumpe und Geothermie für Einfamilienhäuser
- Informationen zu Fördermöglichkeiten hinsichtlich Sanierungsmaßnahmen und Heizungstausch für Eigenheimbesitzer\*innen
- Verantwortliche Personen & Kontakte
- Kontaktformular

##### ■ Flyer zur Wärmewende

mit Informations- und Beratungsangebot

##### ■ Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Regelmäßige Berichterstattung in der lokalen Presse zu Veranstaltungen und aktuellen Themen der lokalen Wärmewende sollen dabei helfen die Zielgruppen zu erreichen

Die Umsetzung des Kommunikationskonzeptes wird durch das Projektteam koordiniert und durch die Lenkungsgruppe unterstützt.

Zur Evaluation des Kommunikationskonzeptes kommen folgende Kennzahlen zum Einsatz:

Tabelle 12: Kennzahlen zur Evaluation des Kommunikationskonzeptes

Kennzahl	Bedeutung
Besucherzahlen Webseite	Interesse an digital bereitgestellten Informationen
Anzahl Events & Teilnehmende	Aktivität und Bürgerbeteiligung vor Ort
Anzahl Kommunikationskanäle	Medienvielfalt zur Zielgruppenansprache
Frequenz von Mitteilungen	Kontinuität und Sichtbarkeit der Kommunikation
Anzahl Beratungstermine	Aktivierung der Zielgruppe

Für ein wirksames Kommunikationskonzept sind klare Zuständigkeitsverteilung, zielgruppengerechte Informationen und kontinuierliches Monitoring zentrale Erfolgsfaktoren. Daher wird auch das Kommunikationskonzept im Rahmen der jährlichen Berichterstattung überprüft und bei Bedarf angepasst.

## 8. Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V. (2012). *Gebäudetypologie Schleswig-Holstein*. Juni.
- Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V. (2025). *Sanierungsquote*. Abgerufen am 29. Juli 2025 von BuVEG-Die Gebäudehülle: <https://buveg.de/sanierungsquote/>
- Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende. (August 2024). *Technikkatalog Wärmeplanung 1.1*. Abgerufen am 2. Januar 2025 von Bundesrecht: Wärmeplanungsgesetz mit Leitfaden und Technikkatalog: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>
- Kühl, A., Meinzinger, D., Riedel, S., & Teichert, V. (2024). *Kommunale Wärmeplanung kompakt*. Merching: Forum Verlag Herkert GmbH.
- LfU-SH. (22. Januar 2019). *Schleswig-Holstein Umweltportal*. Abgerufen am 25. April 2025 von Mittlere Wärmeleitfähigkeiten des Untergrundes für den Tiefenbereich 0-50m: <https://umweltportal.schleswig-holstein.de/trefferanzeige?docuuuid=22cc9508-14d8-4c52-a8a0-2792262cebbb&q=untergrund>
- LfU-SH. (5. Mai 2021). *Schleswig-Holstein Umweltportal*. Abgerufen am 25. 04 2025 von Bohrungen in Schleswig-Holstein: <https://umweltportal.schleswig-holstein.de/trefferanzeige?docuuuid=ffa99fdc-8548-41fd-b10a-a165ff905aee>
- LfU-SH. (3. Mai 2024). *Schleswig-Holstein Umweltportal*. Abgerufen am 25. 4 2025 von Trinkwasserschutzgebiete in Schleswig-Holstein: <https://umweltportal.schleswig-holstein.de/trefferanzeige?docuuuid=c8a5f56b-9ed3-417e-a7b6-3136e2eea1f9>
- LLUR-SH. (September 2011). *Leitfaden zur geothermischen Nutzung des oberflächennahen Untergrundes*. Abgerufen am 3. Mai 2025 von [https://www.schleswig-holstein.de/mm/downloads/LFU/Geologie/Schleswig-Holstein/Geothermieleitfaden\\_2011.pdf](https://www.schleswig-holstein.de/mm/downloads/LFU/Geologie/Schleswig-Holstein/Geothermieleitfaden_2011.pdf)
- LNU-SH. (2004). *Geothermie in Schleswig-Holstein. Ein Baustein für den Klimaschutz*. Flintbek.
- LNU-SH. (August 2006). *Geothermie in Schleswig-Holstein. Leitfaden für oberflächennahe Erdwärmeanlagen*. Abgerufen am 5. Mai 2025 von [https://umweltanwendungen.schleswig-holstein.de/Bestellsysteme/pdf/geologie/geothermie\\_2006.pdf](https://umweltanwendungen.schleswig-holstein.de/Bestellsysteme/pdf/geologie/geothermie_2006.pdf)
- LVermGeo SH. (1. April 2025). *Schleswig-Holstein Downloadportal*. Abgerufen am 25. April 2025 von Offene Geobasisdaten des LVermGeo SH (OpenGBD): [https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/\\_apps/dlownload/dl-alkis\\_bdlm.html](https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/_apps/dlownload/dl-alkis_bdlm.html)
- LVermGeo SH. (kein Datum). *Downloadclient Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem*. Abgerufen am 2. Januar 2025 von [https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/\\_apps/dlownload/dl-alkis.html](https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/_apps/dlownload/dl-alkis.html)
- Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport Schleswig-Holstein. (April 2025). *Potenzialfläche für Windenergiegebiete gemäß Entwurf Teilfortschreibung Landesentwicklungsplan Windenergie (Stand April 2025)*. Abgerufen am 24. Juni 2025 von <https://www.schleswig-holstein.de/umwelt/energie/windenergie/entwurf-teilfortschreibung-landesentwicklungsplan-windenergie-stand-april-2025>

[holstein.de/mm/downloads/MILIG/lepWind\\_teilfortschreibung\\_2025/Potentialflaechenkarte.pdf](http://holstein.de/mm/downloads/MILIG/lepWind_teilfortschreibung_2025/Potentialflaechenkarte.pdf)

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein. (2011). *Energiepotenzial aus Biomasse und Versorgungsbeitrag für das Jahr 2020*. Kiel.

Thomsen, C., & Liebsch-Dörschner, T. (16. April 2014). *Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrundes Schleswig-Holstein*. (U. u.-H. Landesamt für Landwirtschaft, Hrsg.)  
Abgerufen am 25. April 2025 von [https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/G/geologie/Downloads/Potenzialanalyse.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/G/geologie/Downloads/Potenzialanalyse.pdf?__blob=publicationFile&v=5)

VDI 4640 Blatt 1. (2010). *Thermische Nutzung des Untergrundes - Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte*.

## Abbildungsverzeichnis

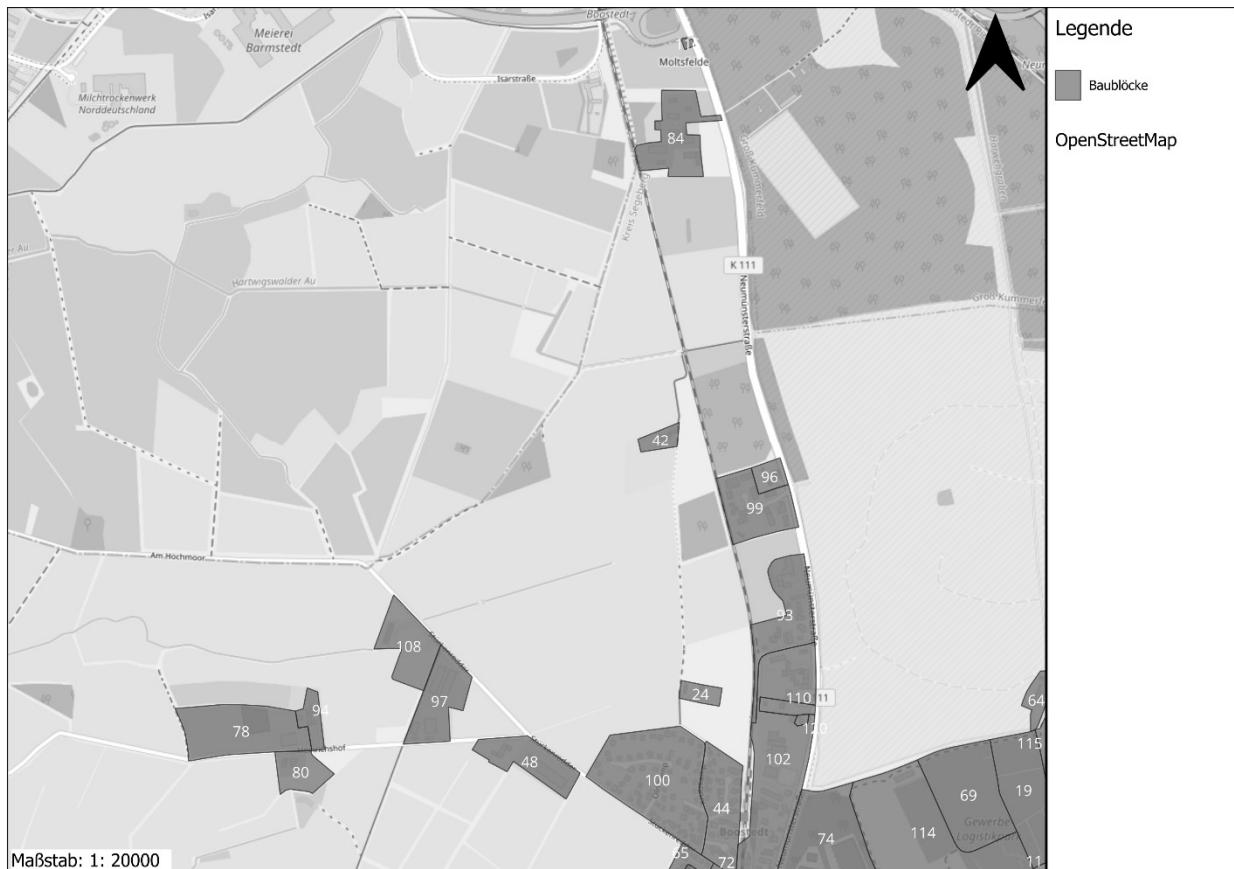
Abbildung 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse .....	10
Abbildung 2: Kartierung von Boostedt durch Lage und räumliche Ausdehnung .....	11
Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektoren im Projektgebiet .....	14
Abbildung 4: Primärer Gebäudetyp auf Baublockebene .....	14
Abbildung 5: Baualtersklasse nach Sektoren .....	15
Abbildung 6: Baualtersklassen auf Baublockebene .....	15
Abbildung 7: Wärmeliniendichte-Karte .....	19
Abbildung 8: Wärmedichte-Karte .....	20
Abbildung 9: Vorgehen bei der Potenzialanalyse .....	23
Abbildung 10: Ergebnisse der Potenzialanalyse .....	24
Abbildung 11: Waldflächen in Boostedt .....	27
Abbildung 12: theoretisches Solarthermiepotenzial .....	29
Abbildung 13: Potenzialfläche für Freiflächen-Photovoltaikanlagen .....	33
Abbildung 14: Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dezentraler Versorgungssysteme .....	36
Abbildung 15: Eignungsgebiet Dreieck .....	38
Abbildung 16: Wärmepumpeneignung auf Baublockebene .....	45
Abbildung 17: Potenzial zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion .....	47
Abbildung 18: Prozess Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete .....	48
Abbildung 19: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete .....	49
Abbildung 20: Simulation der Zielszenarien für das Zieljahr 2040 mit den Zwischenzielen 2030 und 2035 .....	50
Abbildung 21: Reduktionspotenzial durch Sanierung in den Zieljahren .....	51
Abbildung 22: Gebäude aufgeschlüsselt nach Heiztechnologie .....	52
Abbildung 23: Endenergiebedarf nach Energieträgern in den Zieljahren .....	53
Abbildung 24: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern in den Zieljahren .....	55
Abbildung 25: Organisationsstruktur zur Umsetzung der Wärmewende in Boostedt .....	67
Abbildung 26: Monitoring. und Controlling-Konzept .....	69

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenanteile (Stand: 31.12.2020).....	12
Tabelle 2: Rahmendaten von Boostedt.....	13
Tabelle 3: Aufteilung der Nutzfläche in Boostedt nach Sektoren.....	13
Tabelle 4: Jährlicher Wärmebedarf und daraus resultierende Emissionen nach Energieträgern	18
Tabelle 5: Jährlicher Bedarf und daraus resultierende Emissionen nach BISKO-Sektoren .....	18
Tabelle 6: Endenergiebedarf in MWh nach Energieträger .....	19
Tabelle 7: Bewertung der Erzeugungspotenziale.....	25
Tabelle 8: Annahmen zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von dezentralen Versorgungsoptionen .....	35
Tabelle 9: Betreibermodelle für Wärmenetze .....	40
Tabelle 10: Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion nach Sektoren .....	48
Tabelle 11: Endenergiebedarf nach Energieträgern und BISKO-Sektoren .....	54
Tabelle 12: Kennzahlen zur Evaluation des Kommunikationskonzeptes.....	72

## Anhang

## Anhang 1: Baublöcke







Anhang 2: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch sowie Anzahl der Wärmeerzeuger auf Baublockebene

Nummer des Bau-blocks	Anteil Erdgas	Anteil Heizöl	Anteil Wärme-pumpe	Anteil Bio-masse	Anteil Wärme-netz	Anteil Unbe-kannt	Anzahl dezentra-ler Heizsysteme	Anzahl Über-gabe-statio-nen
0	0%	0%	0%	100%	0%	0%	1	0
1	100%	0%	0%	0%	0%	0%	4	0
2	28%	49%	0%	21%	0%	1%	6	0
3	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
4	100%	0%	0%	0%	0%	0%	6	0
5	73%	27%	0%	0%	0%	0%	8	0
6	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
7	91%	9%	0%	0%	0%	0%	21	0
8	76%	24%	0%	0%	0%	0%	6	0
9	0%	100%	0%	0%	0%	0%	3	0
10	81%	19%	0%	0%	0%	0%	5	0
11	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
12	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
13	46%	0%	0%	0%	0%	54%	8	0
14	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
15	100%	0%	0%	0%	0%	0%	13	0
16	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
17	91%	6%	0%	0%	0%	3%	11	0
18	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
19	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
20	0%	100%	0%	0%	0%	0%	2	0
21	41%	25%	23%	0%	0%	11%	14	0
22	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0

23	78%	20%	0%	0%	0%	2%	23	0
24	0%	0%	0%	0%	0%	100%	2	0
25	90%	3%	5%	0%	0%	2%	38	0
26	87%	10%	0%	0%	0%	3%	7	0
27	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
28	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
29	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
30	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
31	100%	0%	0%	0%	0%	0%	3	0
32	0%	100%	0%	0%	0%	0%	1	0
33	60%	40%	0%	0%	0%	0%	15	0
34	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
35	100%	0%	0%	0%	0%	0%	6	0
36	35%	0%	0%	0%	0%	65%	6	0
37	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
38	89%	9%	1%	0%	0%	0%	118	0
39	100%	0%	0%	0%	0%	0%	4	0
40	68%	32%	0%	0%	0%	0%	14	0
41	100%	0%	0%	0%	0%	0%	8	0
42	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
43	100%	0%	0%	0%	0%	0%	3	0
44	36%	56%	8%	0%	0%	0%	29	0
45	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
46	67%	17%	0%	0%	0%	15%	23	0
47	100%	0%	0%	0%	0%	0%	3	0
48	0%	0%	0%	0%	0%	100%	2	0
49	100%	0%	0%	0%	0%	0%	6	0
50	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
51	0%	100%	0%	0%	0%	0%	1	0
52	100%	0%	0%	0%	0%	0%	4	0
53	0%	0%	0%	0%	0%	100%	2	0
54	64%	30%	0%	0%	0%	6%	53	0

55	39%	48%	3%	2%	0%	8%	38	0
56	48%	38%	9%	0%	0%	4%	25	0
57	84%	4%	0%	0%	0%	11%	16	0
58	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
59	45%	0%	0%	0%	0%	55%	2	0
60	72%	21%	5%	0%	0%	2%	18	0
61	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
62	0%	0%	0%	0%	0%	100%	2	0
63	83%	14%	0%	2%	0%	1%	43	0
64	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
65	81%	0%	6%	0%	0%	13%	21	0
66	0%	100%	0%	0%	0%	0%	1	0
67	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
68	40%	0%	0%	0%	0%	60%	10	0
69	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
70	75%	17%	4%	0%	0%	4%	104	0
71	79%	16%	0%	0%	0%	5%	17	0
72	81%	0%	19%	0%	0%	0%	15	0
73	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
74	92%	0%	0%	0%	0%	8%	3	0
75	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
76	0%	0%	0%	95%	0%	5%	2	0
77	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
78	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0	0
79	0%	0%	90%	0%	0%	10%	2	1
80	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0	0
81	50%	0%	0%	0%	0%	50%	7	0
82	80%	20%	0%	0%	0%	0%	3	0
83	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
84	0%	0%	0%	0%	0%	100%	9	0
85	50%	50%	0%	0%	0%	0%	11	0
86	32%	56%	0%	0%	0%	12%	13	0

87	84%	13%	2%	0%	0%	1%	48	0
88	34%	0%	0%	0%	0%	66%	3	0
89	68%	24%	2%	0%	0%	6%	59	0
90	56%	44%	0%	0%	0%	0%	10	0
91	81%	6%	6%	0%	0%	7%	17	0
92	0%	0%	0%	0%	0%	100%	2	0
93	60%	3%	0%	0%	0%	37%	10	1
94	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0	0
95	70%	0%	0%	0%	0%	30%	4	0
96	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	4
97	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0	0
98	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
99	52%	0%	32%	0%	0%	16%	11	0
100	77%	22%	0%	1%	0%	0%	64	0
101	80%	20%	0%	0%	0%	0%	21	0
102	90%	4%	3%	0%	0%	2%	28	0
103	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
104	47%	1%	51%	0%	0%	0%	36	0
105	69%	0%	0%	0%	0%	31%	5	0
106	72%	28%	0%	0%	0%	0%	18	0
107	100%	0%	0%	0%	0%	0%	3	0
108	0%	0%	0%	0%	0%	100%	3	0
109	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0	0
110	0%	0%	0%	0%	0%	100%	4	0
111	90%	9%	0%	0%	0%	1%	47	0
112	0%	100%	0%	0%	0%	0%	4	0
113	70%	22%	0%	0%	0%	8%	23	0
114	36%	59%	0%	0%	0%	5%	6	0
115	0%	0%	0%	0%	0%	100%	6	0
116	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
117	95%	0%	0%	0%	0%	5%	19	0
118	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0

119	0%	0%	0%	0%	0%	100%	1	0
120	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
121	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
122	77%	22%	0%	0%	0%	2%	88	0
123	100%	0%	0%	0%	0%	0%	2	0
124	75%	12%	14%	0%	0%	0%	9	0
125	0%	100%	0%	0%	0%	0%	1	0
126	100%	0%	0%	0%	0%	0%	1	0
127	100%	0%	0%	0%	0%	0%	20	0
128	81%	8%	0%	0%	0%	11%	32	0
129	90%	5%	1%	0%	0%	3%	134	0