

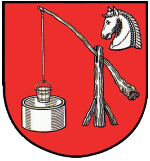
GEMEINDE  
BÖRNSEN

ARC+  
AR climate positive

ENTWURF  
- STAND 06.02.2026 -



KOMMUNALE  
WÄRMEPLANUNG



### **Gemeinde Börnsen**

Börnsener Straße 21  
21039 Börnsen

Tel. 040 239 59 82 0  
Fax 040 239 59 82 10

[www.boernsen.de](http://www.boernsen.de)



### **Bearbeitung**

AR Climate Positive

Ahrensburger Str. 7  
22041 Hamburg

Tel. 040 739 240 02  
[info@ar-climatepositive.de](mailto:info@ar-climatepositive.de)

[www.ar-climatepositive.de](http://www.ar-climatepositive.de)

### **Bildnachweis**

Soweit nicht anders gekennzeichnet, alle Abbildungen, Karten und Grafiken:  
AR Climate Positive.

Titelbild: Amt Hohe Elbgeest ([www.amt-hohe-elbgeest](http://www.amt-hohe-elbgeest.de))

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Börnsen wird mit Mitteln aus der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert.

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

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# INHALT

## VORBEMERKUNG ZUR GEBIETSÄNDERUNG

### EINFÜHRUNG

1. Hintergrund und Ziele der kommunalen Wärmeplanung .....	8
2. Bearbeitungsprozess und Aufbau des Berichts.....	9

### GEBIETSEINTEILUNG UND EIGNUNGSPRÜFUNG

1. Zielstellung .....	10
2. Methodik .....	10
3. Kernkriterien zur Bewertung .....	10
4. Vorgehensweise.....	10
5. Ergebnisse .....	11
6. Fazit .....	12

### BESTANDSANALYSE

1. Hintergrund.....	13
2. Datenerhebung und Datengrundlagen .....	14
3. Siedlungs- und Gebäudestruktur .....	14
4. Energieträger der Heizungen .....	15
5. Wärmebedarf, Wärmedichte und Wärmeliniedichte .....	15
6. Energieinfrastruktur und -netze.....	16
7. Treibhausgasbilanz .....	16
8. Fazit .....	17

### POTENZIALANALYSE

1. Methodik .....	18
2. Flächenscreening.....	19
2.1. Ausschluss- und Abwägungskulisse .....	19
2.2. Bestehende Flächennutzung.....	20
2.3. Flächenverfügbarkeit.....	21
3. Potenziale zur EE-Wärmeerzeugung (quantitative Analyse) .....	21
3.1. Umweltwärme aus Außenluft.....	21
3.2. Umweltwärme aus Gewässern .....	22
3.3. Oberflächennahe Geothermie .....	22
3.4. Tiefe Geothermie .....	23
3.5. Abwasserwärme.....	24
3.6. Solarthermie.....	24
3.7. Biomasse.....	24
3.8. Biogas / Biomethan .....	26
3.9. Unvermeidbare Abwärme .....	26
3.10. Wärmespeicherung .....	26
3.11. Erneuerbare Stromerzeugung im Zusammenhang mit Wärmeerzeugung.....	27
3.12. Potenziale für Gebäudesanierung.....	27
4. Zusammenfassung.....	28

### ZIELSZENARIO BIS 2040

1. Ermittlung der Wärmeversorgungsgebiete.....	30
2. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs.....	30
2.1. Reduktionspfade zur Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs .....	30
2.2. Lokale Rahmenbedingungen für Sanierung und Reduktion .....	30
3. Wärmeversorgungsgebiete nach Versorgungsart .....	32
4. Szenarienentwicklung.....	33
4.1. Szenario 1: „Maximaler Wärmepumpen-Ausbau“ .....	33

4.2. Szenario 2: „Maximaler Wärmenetz-Ausbau“ .....	34
4.3. Zielszenario .....	34
4.4. Ermittlung des benötigten EE-Wärmepotenzials .....	35
4.5. Ermittlung der zukünftigen Energieträger und Treibhausgasemissionen .....	35
5. Zusammenfassung .....	36

## **MASSNAHMEN UND WÄRMEWENDESTRATEGIE**

1. Zielsetzung und Einordnung .....	37
2. Handlungsfelder .....	37
3. Maßnahmen .....	38
1. Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“ .....	41
4. Übergreifende Wärmewendestrategie .....	45
4.1. Zielbild und Ansatz .....	45
4.2. Gebieteinteilung und räumliche Umsetzung .....	45
4.3. Effizienz und Niedertemperatur als Querschnittsprinzip .....	45
4.4. Technologiemic und Versorgungssicherheit .....	45
4.5. Flexibilität, Speicher und Sektorkopplung .....	46
5. Controlling-Konzept .....	46
5.1. Grundsätze .....	46
5.2. Organisation und Rollen .....	46
5.3. Prozess, Indikatoren und Berichtswesen .....	47

## **KOMMUNIKATIONS- UND BETEILIGUNGSKONZEPT**

1. Akteursbeteiligung .....	49
1.1. Lenkungsgruppe .....	49
1.2. Fachgespräche .....	49
1.3. Beteiligung der öffentlichen Aufgabenträger .....	49
1.4. Politische Vertreter und Gremien .....	50
2. Beteiligung der Öffentlichkeit .....	50
2.1. Öffentliche Informationsveranstaltungen .....	50
2.2. Internetseiten der Gemeinde Börnsen .....	50
2.3. Veröffentlichung des Entwurfs des Wärmeplans .....	50
3. Kommunikation und Beteiligung in Umsetzung und Fortschreibung .....	50
3.1. Verstetigung von Zuständigkeiten .....	50
3.2. Umsetzungssteuerung und Arbeitsprogramm .....	51
3.3. Kontinuierliche Akteursbeteiligung in der Umsetzung .....	51
3.4. Öffentlichkeitskommunikation und zielgruppenspezifische Formate .....	51
3.5. Monitoring, Berichterstattung und Transparenz .....	51
3.6. Fortschreibung des Wärmeplans .....	51

# ABBILDUNGEN

- Abb. 1: Ehemaliger Forstgutsbezirk Sachsenwald und Gemeinden mit Flächenzuordnung
- Abb. 2: Prozess der kommunalen Wärmeplanung
- Abb. 3: Karte Eignungsprüfung
- Abb. 4: Räumliche Lage der Gemeinde Börnsen
- Abb. 5: Anzahl Gebäude je Baualtersklasse
- Abb. 6: Überwiegende Baualtersklasse
- Abb. 7: Überwiegender Bautyp
- Abb. 8: Überwiegender Energieträger
- Abb. 9: Wärmebedarf nach Energieträgern in GWh/a (Basisjahr)
- Abb. 10: Wärmebedarf nach Sektoren in GWh/a (Basisjahr)
- Abb. 11: Wärmedichte in MWh/ha-a
- Abb. 12: Wärmelinien-dichte in MWh/m-a, Anschlussquote 40 %
- Abb. 13: Gebiete mit Gasnetzanschluss
- Abb. 14: Gebiete mit Wärmenetzanschluss
- Abb. 15: THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq) in t nach Energieträgern (Basisjahr)
- Abb. 16: THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq) in t nach Sektoren (Basisjahr)
- Abb. 17: Prozess der Durchführung der Potenzialanalyse
- Abb. 18: Flächenscreening
- Abb. 19: Flächennutzung
- Abb. 20: Mögliche Flächen zur erneuerbaren Wärmeerzeugung
- Abb. 21: Jahrestemperaturverlauf Börnsen, WeatherSpark.com
- Abb. 22: Standorteignung zum Einbau von oberflächennahen Erdwärmekollektoren, Umweltportal Schleswig-Holstein
- Abb. 23: Mittlere Wärmeleitfähigkeiten des Untergrundes für den Tiefenbereich 0-100m, Umweltportal Schleswig-Holstein
- Abb. 24: Wärmeversorgungsgebiete Gemeinde Börnsen
- Abb. 25: Jährliche Reduktionsquoten
- Abb. 26: Versorgungsgebiete nach Versorgungsart
- Abb. 27: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs nach verschiedenen Szenarien (GWh/a)
- Abb. 28: Prognostizierte Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträger im Zielszenario bis 2040 (GWh/a)
- Abb. 29: Prognostizierte Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario bis 2040 (t/a)
- Abb. 30: Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“
- Abb. 31: Städtebauliche Struktur Fokusbereich
- Abb. 32: Wärmelinien-dichte im Fokusbereich, AQ 100%

## Abkürzungen

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-informationssystem
AQ	Anschlussquote
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMI	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (historisch)
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
bzw.	beziehungsweise
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CO <sub>2</sub> q	CO <sub>2</sub> -Äquivalent
COP	Coefficient of Performance (Leistungszahl)
dena	Deutsche Energie-Agentur
DN	Nenndurchmesser (Rohr)
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EWKG	Gesetz über die Energiewende, den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Energiewende- und Klimaschutzgesetz)
FFH	Fauna-Flora-Habitat (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU)
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GEG	Gebäudeenergiegesetz
Gem.	Gemeinde
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
iSFP	individueller Sanierungsfahrplan
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative (Kommunalrichtlinie)
OE	Öffentliche Einrichtungen
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas(e)
u.a.	unter anderem
v.a.	vor allem
WPG	Wärmeplanungsgesetz
z.B.	zum Beispiel

## Einheiten

%	Prozent
°C	Grad Celsius (Temperatur)
€	Euro
€/a	Euro pro Jahr (Kostenrate)
a	Jahr
g	Gramm
g/kWh	Gramm pro Kilowattstunde
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde (Energie)
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
h	Stunde
ha	Hektar (Fläche)
K	Kelvin (Temperaturdifferenz)
km	Kilometer (Länge)
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer (Fläche)
kW	Kilowatt (Leistung)
kWh	Kilowattstunde (Energie)
kWh/m·a	Kilowattstunden pro Meter Leitungslänge und Jahr (Wärmelinienendichte)
kWh/m <sup>2</sup> ·a	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
L	Liter (Volumen)
m	Meter (Länge)
m <sup>2</sup>	Quadratmeter (Fläche)
m <sup>3</sup>	Kubikmeter (Volumen)
mm	Millimeter (Länge)
MW	Megawatt (Leistung)
MWh	Megawattstunde (Energie)
MWh/ha·a	Megawattstunden pro Hektar und Jahr (Wärmebedarfsdichte)
Nm <sup>3</sup> /h	Normkubikmeter pro Stunde
s	Sekunde (Zeit)
t	Tonne
t/a	Tonnen pro Jahr
W	Watt (Leistung)
Wh	Wattstunde (Energie)
Wh/L·K	Wattstunde pro Liter und Kelvin (spezifische Wärmekapazität)

## VORBEMERKUNG ZUR GEBIETSÄNDERUNG

Mit dem Gesetz zur Auflösung des Forstgutsbezirkes Sachsenwald vom 11. Dezember 2025 wurde das knapp 50 km<sup>3</sup> große, bislang gemeindefreie Gebiet Sachsenwald zum 1. Januar 2026 aufgelöst und den Gemeinden Aumühle (zum überwiegenden Teil), Kasseburg, Möhnsen, Brunstorf, Dassendorf, Kröppelshagen-Fahrendorf und Börnsen sowie der Stadt Schwarzenbek zugeordnet.

Die Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung wurde im Jahr 2025 begonnen. Bisher wurden vom Land Schleswig-Holstein noch keine Kartengrundlagen mit den geänderten Verwaltungsgrenzen der betroffenen Gemeinden veröffentlicht. Der vorliegende Wärmeplan be-

zieht sich daher auf die bis einschließlich 31. Dezember 2025 gültigen Gemeindegebietsgrenze, um eine konsistente Datengrundlage innerhalb des Bearbeitungszeitraums sicherzustellen. Die inhaltlichen Aussagen und Ergebnisse bleiben durch die Gebietsänderung im Grundsatz unverändert, da das bisher gemeindefreie Gebiet unbewohnt ist und die neu zugeordneten Flächen überwiegend Waldflächen ohne dauerhafte Wohnnutzung umfassen. Es ist daher kein relevanter zusätzlicher Wärmebedarf zu erwarten.

Für eine spätere Fortschreibung der Wärmeplanung sollte die neue Gebietsabgrenzung entsprechend berücksichtigt werden.

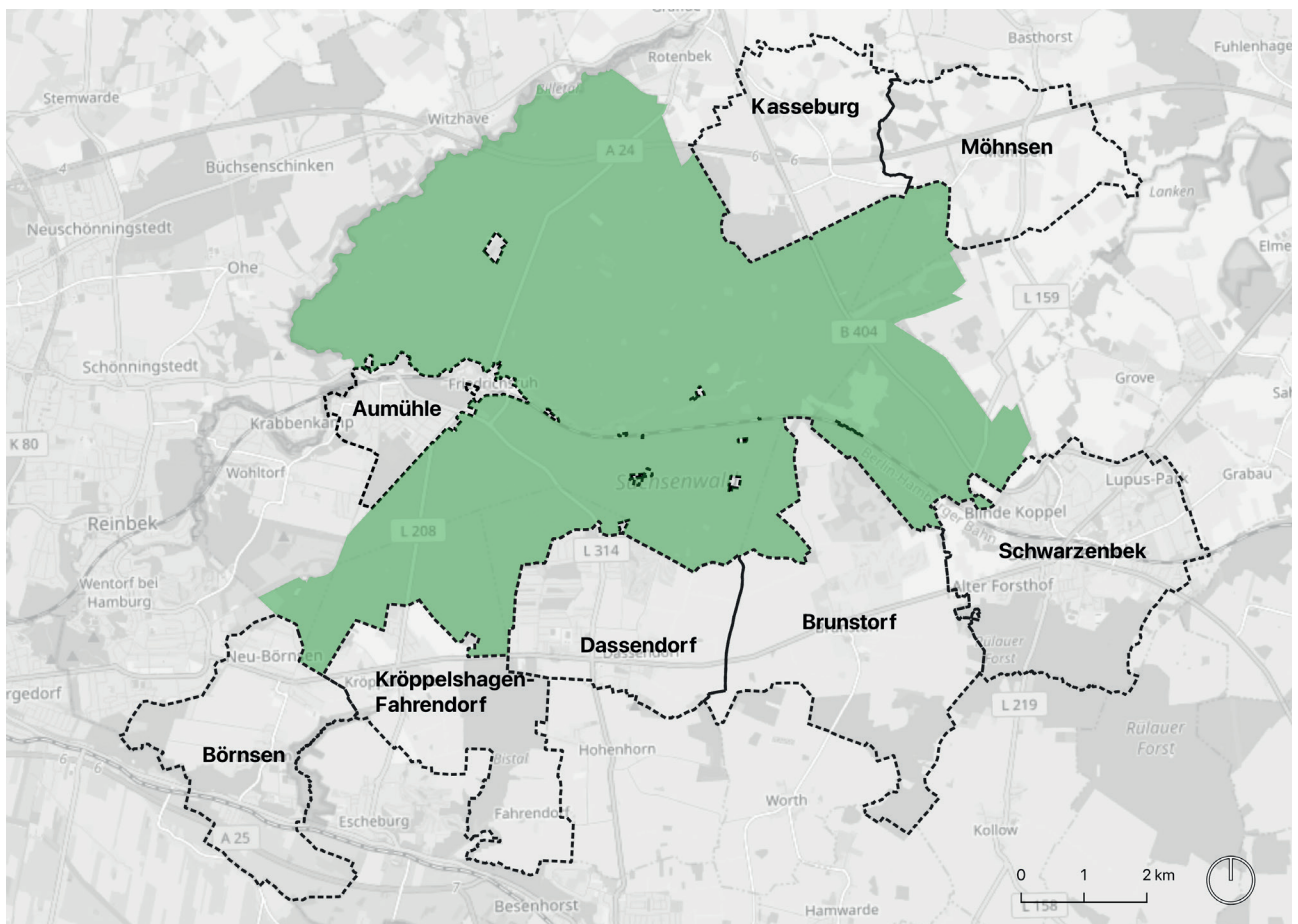


Abb. 1: Ehemaliger Forstgutsbezirk Sachsenwald und Gemeinden mit Flächenzuordnung

# EINFÜHRUNG

## 1. Hintergrund und Ziele der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein gesetzlich verankertes, strategisches Planungsinstrument zur Ausrichtung des lokalen Wärmesektors auf Klimaneutralität und Versorgungszuverlässigkeit. Vor dem Hintergrund der nationalen Zielsetzung der Treibhausgasneutralität bis 2040 entfällt ein erheblicher Anteil des Endenergieverbrauchs auf Wärmeanwendungen (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme sowie Kälte). Dieser Bedarf wird derzeit noch überwiegend durch fossile Energieträger gedeckt. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) verpflichtet Gemeinden, eine systematische, gebietsbezogene Planung für den Wärmesektor durchzuführen und regelmäßig fortzuschreiben.

Die Wärmeplanung für die Gemeinde Börnsen verfolgt das Ziel, einen rechtssicheren, fachlich belastbaren Fahrplan zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2040 zu erarbeiten. Dazu werden die bestehende Wärmebedarfs- und Versorgungsstruktur erhoben, technisch und räumlich nutzbare Potenziale für Effizienz, Lastabsenkung und erneuerbare Wärmequellen identifiziert sowie technologische Entwicklungspfade modelliert. Zentrale Komponenten sind die Abgrenzung von Wärmeversorgungsgebieten, die Prüfung der Eignung für leitungsgebundene Lösungen, die Ableitung eines Zielszenarios 2040 und ein priorisiertes Maßnahmenprogramm mit zeitlicher Staffelung.

Inhaltlich umfasst die Planung alle relevanten Sektoren und Infrastrukturen: Wohn- und Nichtwohngebäude, gewerbliche und industrielle Prozesswärme, bestehende und potenzielle Wärmenetze, dezentrale und zentrale Wärmeerzeugung (u. a. Umweltwärme, oberflächennahe Geothermie, Abwasser-/ Gewässerwärme, solare Wärme, Biomasse als ergänzende Spitzenlast), Speicher sowie Power-to-Heat-Optionen. Berücksichtigt werden technische Randbedingungen (Temperaturniveaus, Netz- und Anschlussfähigkeit, Lastgänge), rechtliche Vorgaben (u. a. Denkmal- und Wasserschutz), Flä-

chenverfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Genehmigungsfähigkeit und Umsetzbarkeit.

Das Ergebnis ist ein integrierter, umsetzungsorientierter Plan mit folgenden Zielen:

- *Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2040 durch Effizienzsteigerung, Sanierungsdynamik und den systematischen Ersatz fossiler Technologien.*
- *Versorgungssicherheit und Systemstabilität durch robuste Quellenmix-Konzepte, Speichereinsatz und bedarfsgerechte Netzentwicklung.*
- *Bezahlbarkeit durch technologieoffene Pfade, Priorisierung nach Kosten-/ Nutzen-Relation und abgestufte Umsetzung.*
- *Planungs- und Investitionssicherheit für Kommune, Versorger, Bestandhalter und Gewerbe durch klare Gebietskulissen, Meilensteine und Monitoring.*

Die Wärmeplanung schafft damit den Rahmen, um Maßnahmen räumlich zu verorten, technisch zu spezifizieren, zeitlich zu priorisieren und mit Beteiligung relevanter Akteure kontinuierlich umzusetzen und fortzuschreiben.

<b>Eignungsprüfung Bestandsanalyse</b>	Siedlungs- und Nutzungsstruktur, Demografie, Energieinfrastruktur, Energieverbräuche, Satzungen, Planungen
<b>Potenzialanalyse</b>	Flächenscreening, Potenzialermittlung (Erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme, Einsparung, Wärmespeicherung)
<b>Zielszenarioentwicklung</b>	Zukünftiger Wärmebedarf (2030, 2035, 2040), Wärmeversorgungsgebiete
<b>Umsetzungsstrategie</b>	Umsetzungs- und Controlling-Konzept

Abb. 2: Prozess der kommunalen Wärmeplanung

## 2. Bearbeitungsprozess und Aufbau des Berichts

Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans für Börnsen erfolgte in mehreren Arbeitsschritten. Zu Beginn wurde eine Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG durchgeführt, um Teilgebiete zu identifizieren, die nicht für den wirtschaftlichen Betrieb leitungsgebundener Wärmenetzes geeignet sind. Darauf aufbauend wurde eine umfassende Bestandsanalyse des Status quo der Wärmeversorgung vorgenommen, einschließlich Wärmebedarfsbilanz, Infrastruktur und Emissionen. In der anschließenden Potenzialanalyse werden Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien, Abwärme und Effizienzsteigerungen im Wärmesektor untersucht. Darauf aufbauend formuliert das Zielszenario 2040 den angestrebten Endzustand der Wärmeversorgung mit einem hohen erneuerbaren Anteil und minimalen Emissionen. Aufbauend darauf werden konkrete Maßnahmen und eine Wärmewendestrategie für Börnsen entwickelt, die erforderlich ist, um vom heutigen Zustand zum Zielszenario zu gelangen. Abschließend stellt das Kommunikations- und Beteiligungskonzept dar und beschreibt in der Verstetigungsstrategie, den Weg die Umsetzung der geplanten Maßnahmen in der Bevölkerung und bei relevanten Akteuren zu begleiten.

Der vorliegende Bericht ist entsprechend dieser inhaltlichen Struktur gegliedert. Zunächst werden in Kapitel 1 die räumliche Gebietseinteilung Börnsens und die Ergebnisse der Eignungsprüfung dargestellt, um den Fokus der weiteren Planung festzulegen. Anschließend dokumentiert Kapitel 2 die Bestandsanalyse mit allen relevanten Grundlagen und Kennzahlen der aktuellen Wärmeversorgung. Darauf anschließend folgen Potenzialbetrachtungen, Szenarien, Wärmewendestrategie, Maßnahmen sowie das Beteiligungskonzept (Kapitel 3 bis 6). Die Vorgehensweise richtet sich nach den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes.

# GEBIETSEINTEILUNG UND EIGNUNGSPRÜFUNG

## 1. Zielstellung

Für die Wärmeplanung der Gemeinde Börnsen wurde das Gemeindegebiet zunächst in Teilgebiete unterteilt, die hinsichtlich ihrer städtebaulichen Strukturen und energetischen Merkmale möglichst homogen sind. Hintergrund dieser Gebietseinteilung ist, dass unterschiedliche Siedlungsstrukturen oft unterschiedliche Wärmeversorgungslösungen erfordern. Dementsprechend wurden die Gebiete so abgegrenzt, dass sie jeweils vergleichbare Bebauungsdichten, Gebäudestrukturen und Infrastrukturanschlüsse aufweisen. Wichtige Kriterien für die Abgrenzung der Planungsgebiete waren unter anderem die Siedlungsdichte (Bebauungsstruktur), die Wärmebedarfsdichte sowie vorhandene Energieinfrastrukturen. So wurden Bereiche entsprechend ihrer städtebaulichen Charakteristik separat betrachtet und untersucht. Zudem floss in die Analysen ein, ob ein Gebiet bereits an ein Gas- oder Fernwärmenetz angebunden ist oder ob Großverbraucher (z.B. Gewerbebetriebe oder auch große Wohnanlagen) vorhanden sind. In der Zusammenschau ergibt sich die Einteilung der Gemeinde Börnsen in insgesamt 25 Teilgebiete, denen in der weiteren Analyse jeweils eine Wärmestrategie-Kategorie zugewiesen wurden. Die vollständige Auflistung der Gebiete mit ihren siedlungsstrukturellen Merkmalen (u.a. dominierende Nutzung, Bebauungsdichte, potenzielle Wärmequellen in der Nähe) ist dem Anhang beigefügt (vgl. Anhang 1: Gebietseinteilung und Eignungsprüfung Börnsen).

## 2. Methodik

Die Eignungsprüfung wurde auf Grundlage des Leitfadens zur kommunalen Wärmeplanung durchgeführt. Dabei wurden die relevanten Gebiete in Börnsen anhand eines klar strukturierten Entscheidungsprozesses analysiert. Der Prozess umfasst die Prüfung der Potenziale für Wärmenetze, Wasserstoffnetze und die Berücksichtigung erhöhter Einsparpotenziale.

## 3. Kernkriterien zur Bewertung

Die nachfolgenden Kriterien dienen zur Überprüfung für welche Wärmeversorgung bzw. Maßnahmen sich ein Gebiet eignet.

### Wärmenetze

- *Existiert in unmittelbarer Nähe ein Wärmenetz?*
- *Gibt es relevante erneuerbare Wärmequellen (z. B. Kläranlagen, Abwärme aus Gewerbe)?*
- *Zeichnet sich das Siedlungsgebiet durch eine dichte Bebauung aus?*
- *Sind hohe Wärmedichten (> 100 MWh/ha) erreichbar?*
- *Sind potenzielle Großabnehmer oder Ankerkunden vorhanden?*

### Wasserstoffnetze

- *Ist ein Gasnetz vorhanden, das für eine Wasserstoffumstellung geeignet wäre?*
- *Ist die wirtschaftliche Versorgung durch ein Wasserstoffnetz realistisch?*

### Erhöhte Einsparpotenziale

- *Sind Gebiete mit hohem energetischen Sanierungsbedarf (vor 1977 errichtete Gebäude) vorhanden?*
- *Ist das Gebiet bereits als Sanierungsgebiet ausgewiesen?*

## 4. Vorgehensweise

Die Einteilung der Siedlungsgebiete Börnsens in unterschiedliche Eignungsgebiete erfolgt anhand der im Folgenden dargestellten Bearbeitungsschritte:

1. *Systematische Erfassung von Siedlungsstrukturen, vorhandener Infrastruktur und Wärmebedarfen.*
2. *Überprüfung der Relevanz von Wärmenetzen und Wasserstoffnetzen.*
3. *Abwägung erhöhter Einsparpotenziale gemäß § 18 Absatz 5 WPG.*
4. *Einteilung in Teilgebiete und Zuweisung der folgenden Kategorien:*

- **(Normale) kommunale Wärmeplanung:** Gebiete mit Potenzial für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung.
- **Verkürzte kommunale Wärmeplanung:** Gebiete mit Fokus auf dezentrale Versorgungslösungen.
- **Verkürzte Wärmeplanung in Teilgebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial:** Gebiete mit Fokus auf dezentrale Versorgungslösungen und mit hohem energetischen Sanierungsbedarf.
- **Keine kommunale Wärmeplanung erforderlich:** Gebiete mit (nahezu) vollständiger EE-Wärmeversorgung oder Gebiete ohne Wärmebedarf (z.B. Kleingartenanlagen, Friedhöfe etc.).

## 5. Ergebnisse

Insgesamt wurde das Gemeindegebiet Börnsens in 25 Teilgebiete gegliedert. In den meisten dieser Gebiete wird eine vollumfängliche Wärmeplanung durchgeführt, Dazu gehören insbesondere die zentralen Ortsbereiche. Die verkürzte Wärmeplanung betrifft einzelne dezentral gelegene, kleinteilig strukturierte Siedlungsbereiche. Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse mit Hinweisen zu jedem Teilgebiet ist dem Anhang zu entnehmen.

Mit der Zuweisung der Teilgebiete zu den unterschiedlichen Kategorien sind in den Wärmeplanungsgebieten folgende allgemeine Maßnahmenempfehlungen verbunden.

### Kommunale Wärmeplanung

Gebiete mit hoher Wärmedichte und guter Anbindung an bestehende oder geplante Wärmenetze sollten prioritär in die weitere Planung aufgenommen werden. Die Integration erneuerbarer Energien (z. B. EE-Wärmequellen) und die Identifikation von Abwärmepotenzialen sind zentrale Handlungsschwerpunkte.

### Verkürzte kommunale Wärmeplanung

Gebiete mit geringerer Bebauungsdichte oder fehlender Netzinfrastruktur sollten mit dezentralen Versorgungslösungen, wie zum Beispiel Einzelwärmepumpen oder Biomasseheizungen, eingesetzt werden. Eine gezielte energetische Sanierung der Bestandsgebäude kann diese Maßnahmen unterstützen.

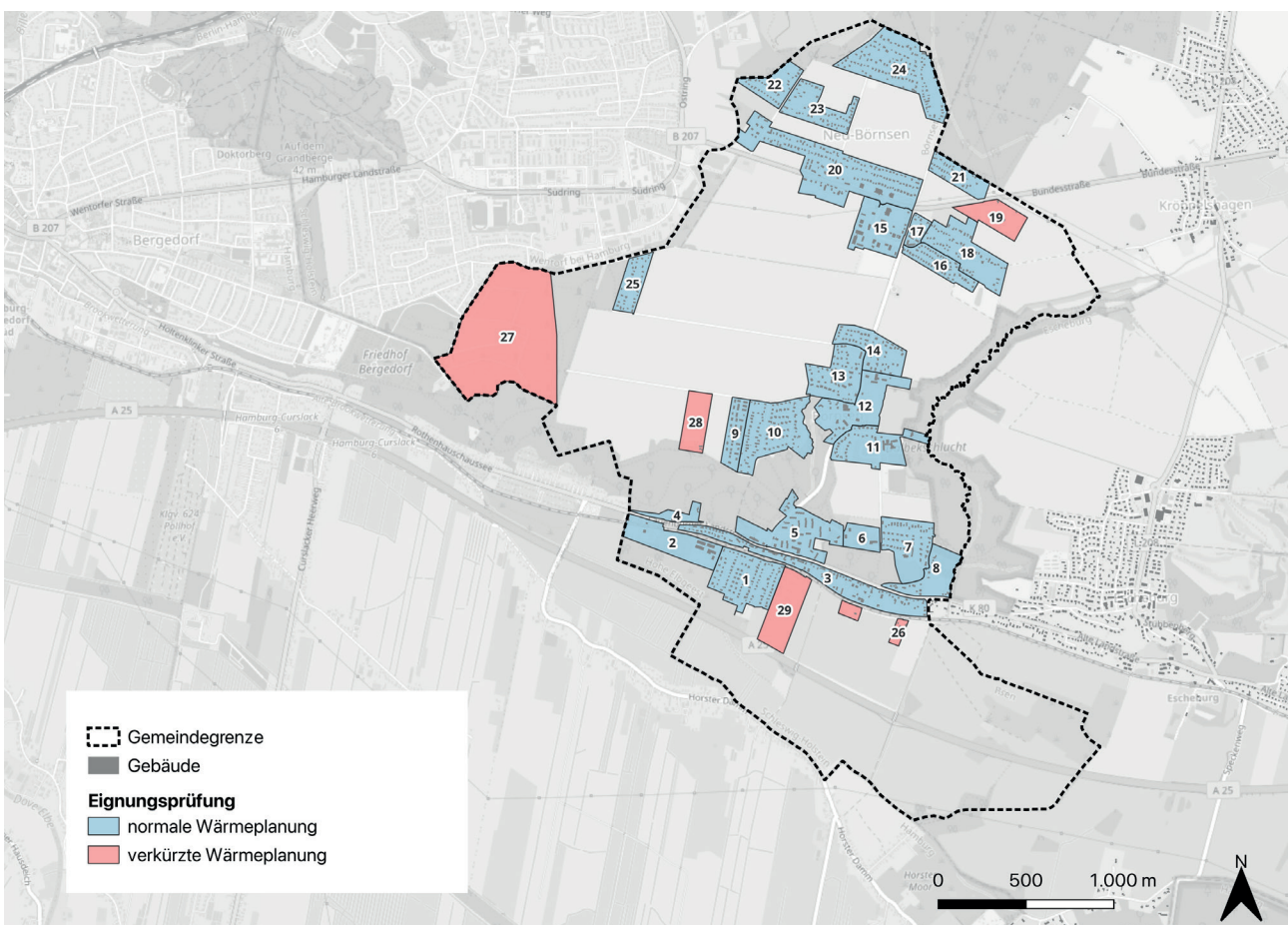


Abb. 3: Karte Eignungsprüfung

## **Verkürzte Wärmeplanung in Teilgebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial**

In diesen Gebieten sind ergänzend zu dezentralen Versorgungslösungen dezidierte energetische Sanierungsprogramme notwendig. Begleitende Förderprogramme und Beratungsangebote für Eigentümer können dazu beitragen, die Sanierungsrate nachhaltig zu erhöhen.

Die Ausweisung von Gebieten für die verkürzte kommunale Wärmeplanung basiert auf den aktuell vorliegenden Untersuchungsergebnissen. Sollten sich im Zuge der Durchführung der Wärmeplanung Erkenntnisse ergeben, die eine umfassendere Betrachtung bestimmter Gebiete erforderlich erscheinen lassen, wird auch für diese eine normale kommunale Wärmeplanung durchgeführt.

## **6. Fazit**

Durch die beschriebene Gebietseinteilung und Eignungsprüfung ist sichergestellt, dass die weitere Wärmeplanung zielgerichtet erfolgen kann. Die Gebiete der Gemeinde Börnsen mit hoher Wärmebedarfsdichte und guter Perspektive für eine wirtschaftliche Netzversorgung wurden für eine vertiefte Betrachtung ausgewählt. Hier sollte der Aufbau bzw. die Erweiterung von Wärmenetzen und die Integration von Großwärmeerzeugern prioritär geprüft werden. In den meisten Gebieten konzentriert sich der Wärmeplan dagegen auf dezentrale Maßnahmen. Hier stehen die Umstellung einzelner Heizsysteme (z.B. von Öl-/ Gasheizungen auf Wärmepumpen oder Biomasse) sowie Wärmeeffizienzmaßnahmen an den Gebäuden im Fokus. Diese differenzierte Vorgehensweise hilft die erforderlichen Investitionen für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zielgerichtet und effizient einzusetzen und stellt sicher, dass Börnsen eine angemessene, zukunftsfähige Wärmeversorgungsstrategie für das gesamte Siedlungsgebiet erhält. Damit legt die Eignungsprüfung den Grundstein dafür, die begrenzten Ressourcen für die Wärmewende möglichst wirksam einzusetzen.

# BESTANDSANALYSE

## 1. Hintergrund

Die Bestandsanalyse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfasst den Status quo der Wärmeversorgung in Börnsen und bildet die Grundlage für alle weiteren Planungsschritte. Gemäß Wärmeplanungsgesetz (WPG) und den ergänzenden Vorgaben umfasst sie insbesondere eine detaillierte Bilanz des aktuellen Wärmebedarfs beziehungsweise Endenergieverbrauchs für Wärme, die derzeit verwendeten Energieträger und Heiztechnologien, die bestehende Wärmeerzeugungs- und Verteilinfrastruktur sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Ziel ist es, Stärken und Schwächen der heutigen Wärmeversorgung zu identifizieren und daraus Handlungsbedarfe abzuleiten.

Die Gemeinde Börnsen ist eine kreisangehörige Gemeinde im Kreis Herzogtum Lauenburg in Schleswig-Holstein und gehört zum Amt Hohe Elbgeest. Sie hat rund 4.670 Einwohner (Stand

31.03.2024) bei einer Fläche von ca. 8,41 km<sup>2</sup> (Stand 31.12.2025). Die Bevölkerungsdichte liegt damit bei rund 560 Einwohnern je km<sup>2</sup>.

Zum 1. Januar 2026 wurde der bislang gemeindefreie Forstgutsbezirk Sachsenwald aufgelöst. Ein Teilbereich wurde der Gemeinde Börnsen zugeordnet, wodurch sich das Gemeindegebiet um Waldflächen erweitert.

Börnsen liegt östlich von Hamburg in der Metropolregion und gliedert sich räumlich in den Ortskern im Süden sowie den Ortsteil Neubörnsen im Norden. Planungsprägend für die Wärmeplanung sind damit vor allem die überwiegend wohnbauliche Siedlungsstruktur und die Lage am Übergang zu landschaftlich und naturschutzfachlich sensiblen Wald- und Geesträumen. Dies beeinflusst Anforderungen an Erschließung und Versorgungssicherheit ebenso wie die Wahl geeigneter Transformationspfade, beispielsweise quartiersbezogene Lösungen oder dezentrale Einzelmaßnahmen, sowie die Umsetzbarkeit von Infrastrukturmaßnahmen im Bestand.

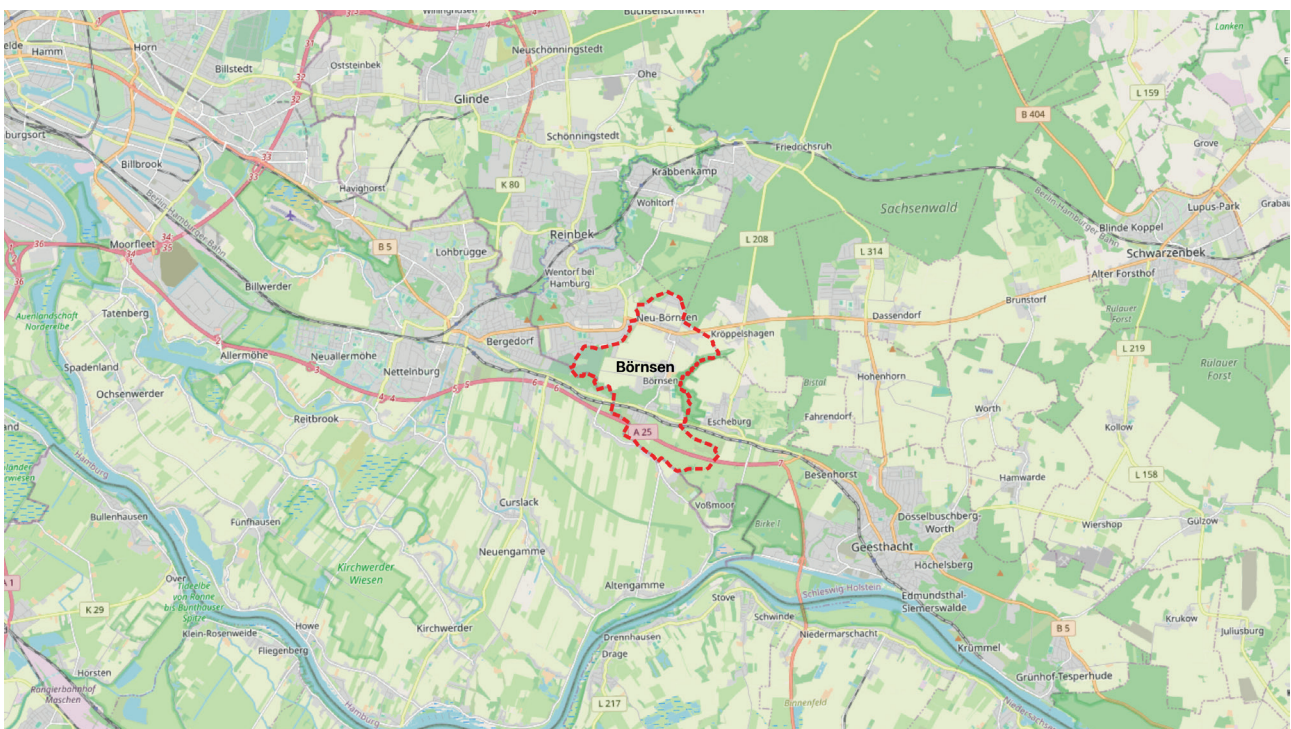


Abb. 4: Räumliche Lage der Gemeinde Börnsen

## 2. Datenerhebung und Datengrundlagen

Für die Bestandsanalyse wurden vielfältige Datenquellen herangezogen. Die Datenerhebung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit lokalen Behörden, Energieversorgern, Fachplanern und weiteren relevanten Akteuren. Die folgende Übersicht zeigt die wichtigsten Datenquellen, Inhalte und deren Nutzung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung:

Quelle	Inhalte	Verwendung
ALKIS	Gebäudebestand, Nutzung, Flurstücken	Grundlage für Gebäudetypisierung, Zuordnung von Nutzung
Zensus 2022	Heizungsart, Baualtersklassen, Haushaltsstruktur	Ergänzende Informationen zur Heiztechnik und Wohnnutzung
Netzbetreiber	Verbrauchsdaten zu Gas, Strom, Fernwärme	Ermittlung des leitungsgebundenen Wärmeverbrauchs (datenschutzkonform aggregiert)
Gebäude-Energiekennwerte (u.a. BMWi (2019), Energieeffizienz in Zahlen)	Energiebedarf nach Gebäudetyp, Sanierungsstand	Modellierung des Endenergiebedarfs
Fragebogen-erhebung gemeindlicher Liegenschaften	Heizungsart, Verbrauch, Sanierungszustand öffentlicher Gebäude	Detaillierte Bilanzierung kommunaler Liegenschaften
Vorhandene Planungen und Satzungen (u.a. ISEK, Bebauungspläne, städtebauliche Satzungen)	Entwicklungsziele, städtebauliche Rahmenbedingungen	Kontextualisierung von Maßnahmen, Integration mit Stadtentwicklung
Landschaftspläne, Flächennutzungsplan	Schutzgebiete, Nutzungsarten, Restriktionen	Einschränkungen für EE-Nutzung und Infrastrukturplanung

## 3. Siedlungs- und Gebäudestruktur

Der Gebäudebestand wurde auf Grundlage des Liegenschaftskatasters, der Zensusdaten 2022 sowie kommunaler Fachdaten analysiert, klassi-

fiziert und in Teilgebiete unterteilt. Die daraus abgeleiteten Typologien bilden die Basis für die Abschätzung von Sanierungspotenzialen sowie für die spätere Auswahl geeigneter Versorgungslösungen.

Die Gemeinde Börnsen weist eine überwiegend wohngeprägte Siedlungsstruktur auf, die sich durch eine lockere, teils dörflich geprägte Bebauung mit hohem Grünanteil auszeichnet. Das Ortsbild wird von Ein- und Zweifamilienhäusern aus der Nachkriegszeit bis in die 1990er-Jahre bestimmt. Im südlichen und nordöstlichen Gemeindebereich gibt es neuere Wohngebiete. Ein kompakter Ortskern mit öffentlichen Einrichtungen und Nahversorgungsangeboten bildet das funktionale Zentrum der Gemeinde.

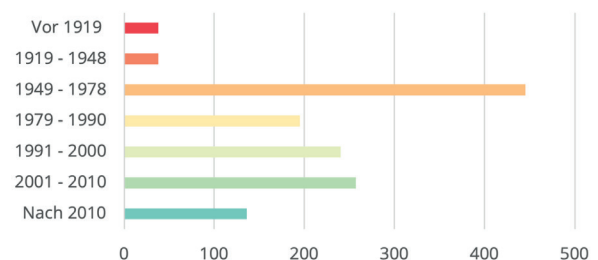


Abb. 5: Anzahl Gebäude je Baualtersklasse

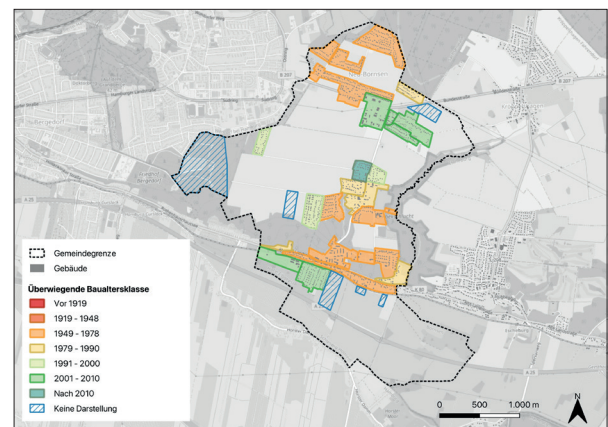


Abb. 6: Überwiegende Baualtersklasse

Gewerbliche Nutzungen sind in begrenztem Umfang vorhanden und konzentrieren sich vorrangig auf Standorte entlang der Landesstraße 208 sowie im südlichen Bereich in Richtung Bundesautobahn 25. Die Bebauung fügt sich insgesamt in ein stark grün geprägtes Landschaftsbild ein. Der Anteil neuerer Gebäude (Baujahre nach 2000) ist hoch. Der überwiegende Teil des Bestands stammt jedoch aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und weist dementsprechend einen erhöhten energetischen Sanierungsbedarf auf.

Das Gemeindegebiet ist überwiegend durch Wohnnutzungen geprägt. Gewerbe, Handel und Dienstleistungen treten kleinflächig auf.

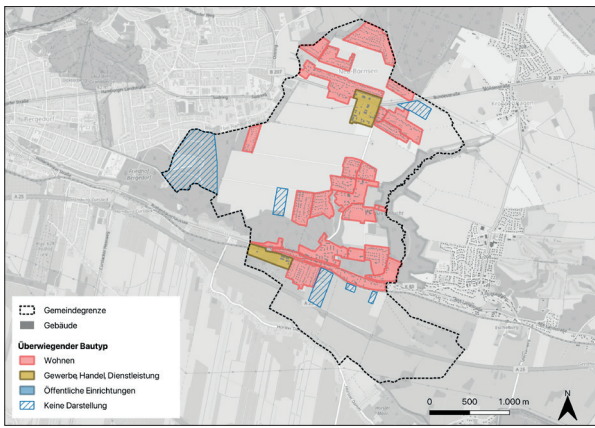


Abb. 7: Überwiegender Bautyp

#### 4. Energieträger der Heizungen

Die Analyse der Heizenergie-träger erfolgte durch die Zusammenführung verfügbarer Verbrauchsdaten (u. a. von Netzbetreibern und Schornsteinfegern), Zensusdaten 2022 sowie modellbasierter Ableitungen.

In Börnsen weist eine deutlich fossil geprägte Wärmeversorgung. Erdgas ist der mit Abstand dominierende Energieträger und versorgt große Teile der Wohngebiete. Heizöl spielt weiterhin eine nennenswerte, jedoch rückläufige Rolle, vor allem in Gebäuden älterer Baujahre. Fernwärme ist in Teilbereichen vorhanden und deckt einen rund ein Viertel des Wärmebedarfs ab. Wärmepumpen bzw. strombasierte Heizungen treten bislang nur vereinzelt auf, ebenso wie Biomasseheizungen (Holz/ Pellets), die in einzelnen Straßenzügen zu finden sind.

Flächen ohne Darstellung in der Karte entsprechen in der Regel Grün- und Freiflächen und werden dem Wohngebäudebestand nicht zugerechnet. Bei Aggregationen mit weniger als fünf Gebäuden erfolgen aus Datenschutzgründen ebenfalls keine kartografische Darstellung.

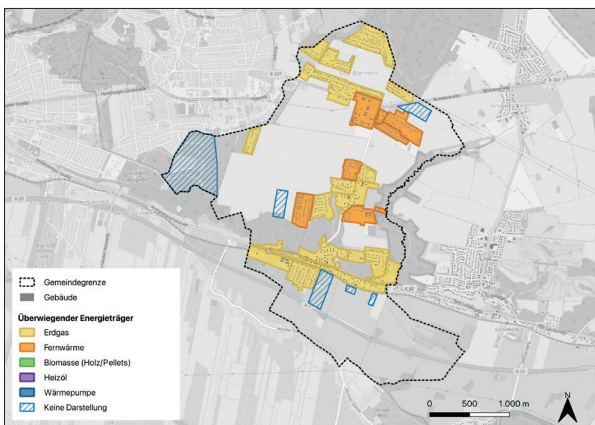


Abb. 8: Überwiegender Energieträger

#### 5. Wärmebedarf, Wärmedichte und Wärmeliniendichte

Der Gesamtwärmebedarf in der Gemeinde Börnsen beträgt rund 38,4 GWh im Jahr. Entsprechend Börnsens Prägung durch Wohnnutzung entfällt der Wärmebedarf überwiegend auf den Sektor Wohnen, während Gewerbe, Handel und Dienstleistungen haben nur geringe Anteile. Prozesswärmeintensive Betriebe spielen keine Rolle.

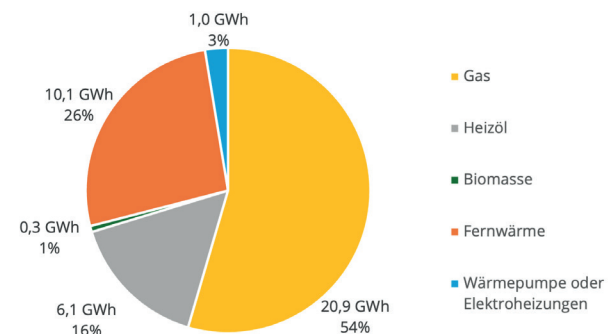


Abb. 9: Wärmebedarf nach Energieträgern in GWh/a (Basisjahr)

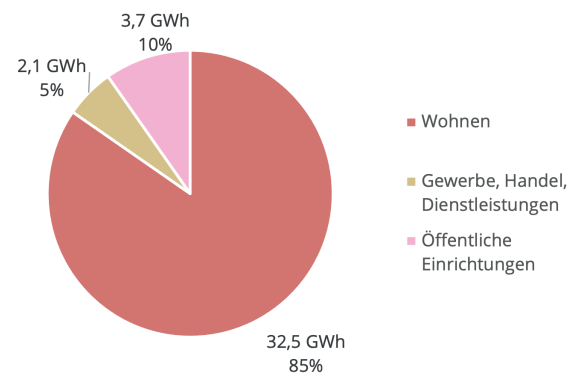


Abb. 10: Wärmebedarf nach Sektoren in GWh/a (Basisjahr)

Die Karte der Wärmedichte (MWh/ha·a) zeigt vorwiegend mittlere Dichten im Bereich von 100 bis 250 MWh/ha·a in den zentralen und südlichen Siedlungsbereichen. Höhere Dichten bis

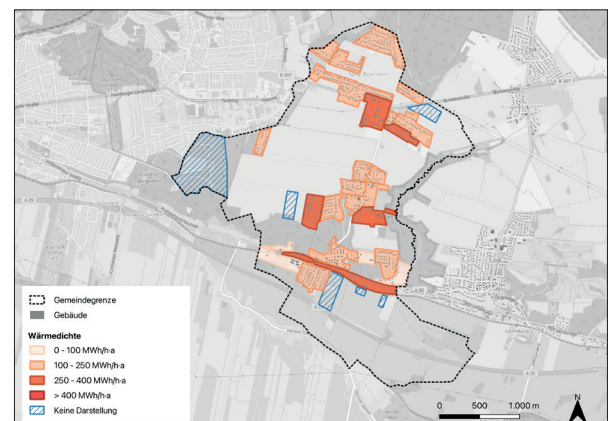


Abb. 11: Wärmedichte in MWh/ha·a

400 MWh/ha-a treten punktuell in den kompakter bebauten Ortslagen entlang der Hauptachsen und im Bereich des Ortskerns auf.

Neben der Wärmedichte wird auch die Wärmelinien-dichte ausgewiesen. Während die Wärmedichte flächenbezogen Schwerpunkträume identifiziert, bildet die Wärmelinien-dichte die Grundlage für die wirtschaftliche Bewertung potenzieller Netztrassen. Sie beschreibt den jährlichen Wärmebedarf je Meter geplanter Trasse in MWh/m-a, und wird aus den anliegenden Gebäude- und Blockbedarfen entlang potenzieller Leitungsverläufe abgeleitet. Es wird eine Anschlussquote (AQ) von 40 % zugrunde gelegt, die Erfahrungswerten in vergleichbar geprägten Gemeinden entspricht.

Höhere Wärmelinien-dichten sind nur vereinzelt vorhanden. Die locker bebauten Bereiche weisen deutlich geringere Werte auf. Daraus ergibt sich, dass für den Ausbau leitungsgebundene Wärmeversorgung allenfalls wenige Teilräume in Betracht kommen.

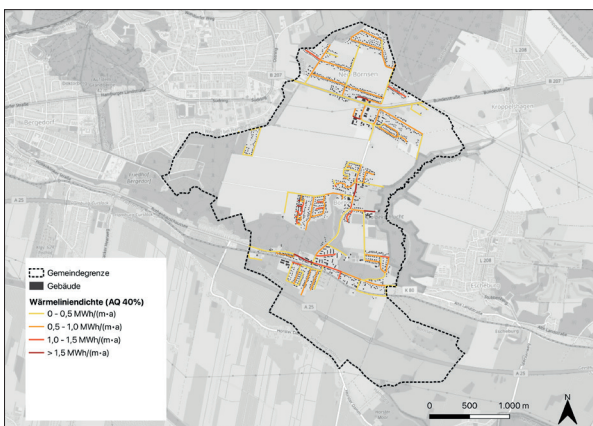


Abb. 12: Wärmelinien-dichte in MWh/m-a, Anschlussquote 40 %

## 6. Energieinfrastruktur und -netze

Die leitungsgebundene Energieversorgung Börnsens umfasst ein flächendeckend ausgebauten Erdgasnetz und eine umfassende Stromversorgung. Fernwärme auf Gasbasis ist in einigen Gemeindeteilen vorhanden. Eine Wasserstoffinfrastruktur besteht derzeit nicht. Aufgrund der siedlungsstrukturellen Prägung und des Fehlens prozesswärmeintensiver Industrie ist ein zukünftiger Wasserstoffeinsatz für die Gebäudewärme nicht prioritär. Denkbar ist ein ergänzender Einsatz als Spitzenlast- oder Redundanzbrennstoff in kleineren Nahwärmenetzen.

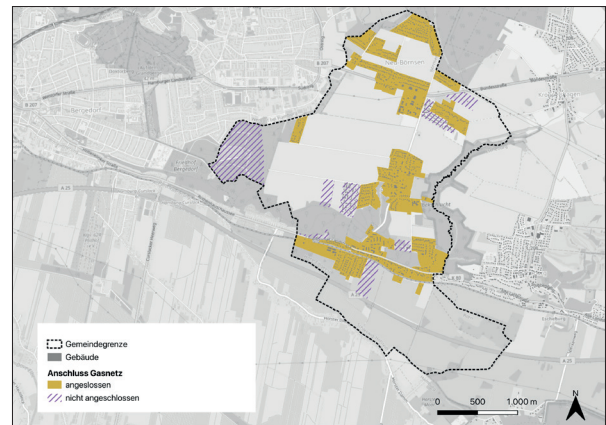


Abb. 13: Gebiete mit Gasnetzanschluss

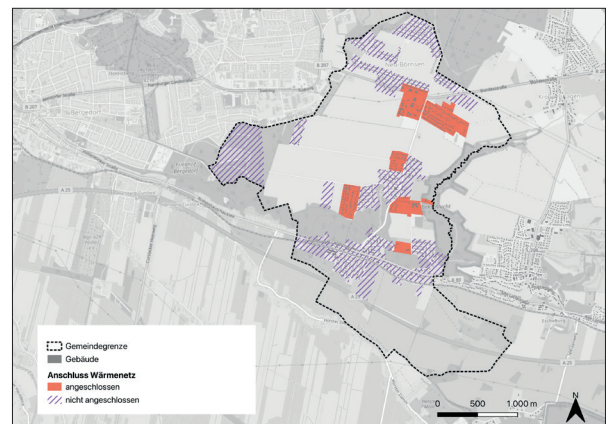


Abb. 14: Gebiete mit Wärmenetzanschluss

## 7. Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasemissionen aus der Wärmeerzeugung betragen insgesamt rund 9.430 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr. Der Sektor Wohnen verursacht etwa 8.100 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr und damit rund 86 % der Emissionen, gefolgt von öffentlichen Einrichtungen (rund 9 %) sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (etwa 5 %).

Nach Energieträgern entfällt der größte Anteil der jährlichen wärmebezogenen THG-Emissionen auf Erdgas (ca. 5.020 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr). Auch die gasbasierte Fernwärmeversorgung trägt in erkennbarem Maße zu den THG-Emissionen bei (ca. 1.900 t CO<sub>2</sub>-eq/a bzw. 24 %). Wärmepumpen bzw. Elektroheizungen und Biomasse tragen zusammen nur gut 3 % der THG-Emissionen bei. Damit sind einschließlich des gasbasierten Wärmenetzes rund 97 % der wärmebedingten Emissionen in Börnsen fossil bedingt, was ein hohes Minderungspotenzial durch den Ersatz konventioneller Heizsysteme und durch Effizienzsteigerungen im Gebäudebestand erkennen lässt. Darüber hinaus lässt sich durch die Transformation der Wärmeerzeugung des vorhandenen Fernwärmenetzes eine deutliche Minderung der wärmebezogenen THG-Emissionen erreichen.

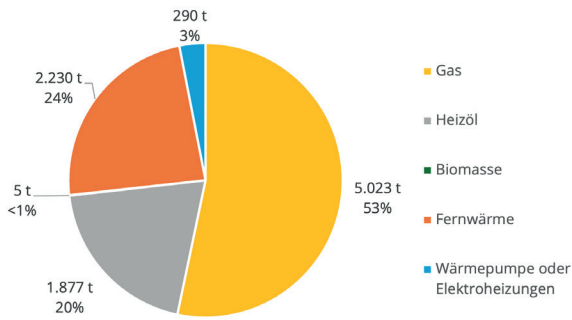


Abb. 15: THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq) in t nach Energieträgern (Basisjahr)

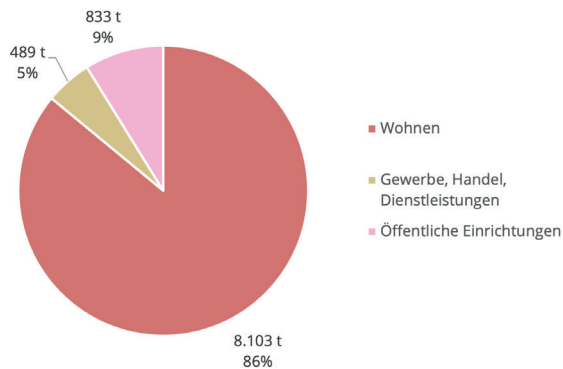


Abb. 16: THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq) in t nach Sektoren (Basisjahr)

## 8. Fazit

Die Bestandsanalyse bildet die fachliche Grundlage für die weiteren Schritte der kommunalen Wärmeplanung in der Gemeinde Börnsen und liefert die Grundlage für die Entwicklung eines treibhausgasneutralen Zielszenarios und die anschließende Maßnahmenplanung.

Sie zeigt Börnsen als von Bestandsgebäuden der Nachkriegsjahrzehnte geprägten Wohnort mit entsprechendem energetischem Sanierungsbedarf und einer fossil dominierten Wärmeversorgung. Die Dekarbonisierung und Erweiterung der vorhandenen leitungsgebundenen Infrastruktur sowie Gebäudesanierung und Heizungstausch stellen mögliche Ansatzpunkte für künftige Versorgungslösungen dar.

# POTENZIALANALYSE

## 1. Methodik

Die Potenzialanalyse ermittelt systematisch, welche Ressourcen für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Börnsen zur Verfügung stehen. Dabei wird schrittweise vom theoretisch Möglichen zum praktisch Umsetzbaren vorgegangen – im Einklang mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG). Das Vorgehen gliedert sich in folgende Elemente:

- **Flächenscreening**

Zunächst wurde eine GIS-gestützte räumliche Analyse durchgeführt, um Gebiete zu identifizieren, in denen Wärmeprojekte grundsätzlich machbar sind, und Bereiche mit rechtlichen oder funktionalen Restriktionen auszuschließen. Hierbei wurden amtliche Fachdaten (Landes-/ Regionalplanung, Wasser- und Naturschutzgebiete, Überschwemmungsflächen, Denkmalschutz etc.) auf das Gemeindegebiet zugeschnitten und als Restriktionskulisse aufbereitet. Offensichtliche Nutzungskonflikte konnten so frühzeitig herausgefiltert werden.

- **Theoretisches Potenzial**

Darauf aufbauend wird bestimmt, welche Energiemengen grundsätzlich aus erneuerbaren Quellen oder Abwärme verfügbar wären, ohne Berücksichtigung von Einschränkungen. Dies umfasst z.B. die maximal mögliche Wärmemenge aus Erdwärme, Solarstrahlung oder Luft.

- **Technisch umsetzbares Potenzial**

In diesem Schritt werden die realen Rahmenbedingungen und Restriktionen einbezogen, um das praktisch nutzbare Potenzial zu ermitteln. Durch das vorab durchgeführte Flächenscreening werden mögliche Standorte für Anlagen identifiziert und anhand von Ausschlusskriterien geprüft. So werden etwa Flächen in Schutzgebieten oder mit konkurrierender Nutzung ausgesondert. Viele Technologien lassen sich nur sinnvoll einsetzen, wenn ein Wärmenetz oder größere Abnehmer in der Nähe vorhanden sind. Durch diese Filterung wird das technisch nutzbare Potenzial abgeleitet und stellt die Grundlage für die konkrete Wärmeplanung dar.

- **Benötigtes Potenzial**

Abschließend wird in Abgleich mit dem Ziel-szenario ermittelt, wie viel der technisch nutzbaren Potenziale tatsächlich erschlossen werden müssen, um den künftigen Wärmebedarf im Zieljahr 2040 zu decken. Dadurch lässt sich erkennen, ob eine Lücke besteht oder ein Überschuss möglich wäre. Diese Betrachtung verzahnt die Potenzialanalyse mit der Szenario-Entwicklung, um sicherzustellen, dass ausreichend erneuerbare Wärmemengen identifiziert wurden bzw. ob bei einzelnen Quellen nachgesteuert werden muss.

1. **Flächenscreening**  
Betrachtung lokaler Rahmenbedingungen und Restriktionen und lokale Rahmenbedingungen
2. **Ermittlung des theoretischen Potenzials**  
Untersuchung der vorhandenen Flächen bzw. Umsetzungsmöglichkeit
3. **Ermittlung des umsetzbaren Potenzials**  
Prüfung der technischen Rahmenbedingungen und des Flächenscreening
4. **Ermittlung des benötigten Potenzials**  
Abgleich zwischen Bedarf und umsetzbaren Potenzialen (Rückkopplung mit Zielszenario)

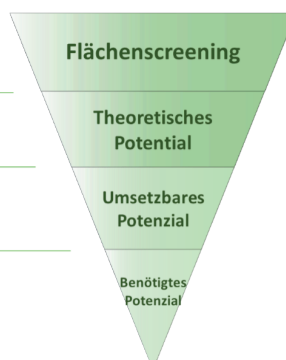


Abb. 17: Prozess der Durchführung der Potenzialanalyse

## 2. Flächenscreening

Zu Beginn der Potenzialanalyse wurde ein GIS-gestütztes Flächenscreening durchgeführt, um räumliche Restriktionen und geeignete Standorte für Wärmeerzeugungsanlagen und -infrastruktur zu ermitteln. Hierbei wurden raumplanerische Fachdaten auf das Gemeindegebiet zugeschnitten, topologisch bereinigt und zu einer Restriktionskulisse aggregiert, um offensichtliche Nutzungskonflikte frühzeitig auszuschließen.

Es wird zwischen Ausschlussflächen (harte Restriktionen) und Abwägungsflächen (weiche Restriktionen) unterschieden. Ausschlussflächen werden in der Regel von Vorhaben freigehalten; für Abwägungsflächen werden standortbezogene Auflagen (z.B. Trassenführung, Bauweise, Zeiten, Ausgleich) definiert. Alle relevanten Belange sind als Layer (WMS/ WFS) hinterlegt und werden in Lageplänen, Potenzialkarten und Abgrenzungen der Wärmeversorgungsgebiete durchgängig berücksichtigt. Ausschluss- und Abwägungsflächen wurden differenziert betrachtet.

### 2.1. Ausschluss- und Abwägungskulisse

Als wesentliche Grundlage des Flächenscreenings wird die raumplanerische Restriktionskulisse untersucht. Es wird zwischen Ausschlussflächen (harte Restriktionen) und Abwägungsflächen (weiche Restriktionen) unterschieden. Ausschlussflächen sind in der Regel von Vorhaben freizuhalten, während für Abwägungsflächen standortbezogene Auflagen (z. B. Trassenführung, Bauweise, Zeiten, Ausgleich) definiert werden. Alle relevanten Belange sind im GIS-System hinterlegt und werden in Lageplänen, Potenzialkarten und Abgrenzungen der Wärmeversorgungsgebiete durchgängig berücksichtigt. Dabei werden Ausschluss- und Abwägungsflächen differenziert betrachtet.

#### Ausschlussflächen (in der Regel nicht zulässig):

- *Festgesetzte Überschwemmungsgebiete*
- *Naturschutzgebiete (NSG), streng relevante Bereiche von Natura 2000 (FFH/ Vogelschutz),*
- *Wasserschutzgebiete Zonen I-II, Heilquellenschutz*
- *Militärische Sperr-/ Sicherheitsbereiche*
- *Aktive bzw. planerisch festgesetzte (Vorranggebiete) Deponien/ Abbauflächen*

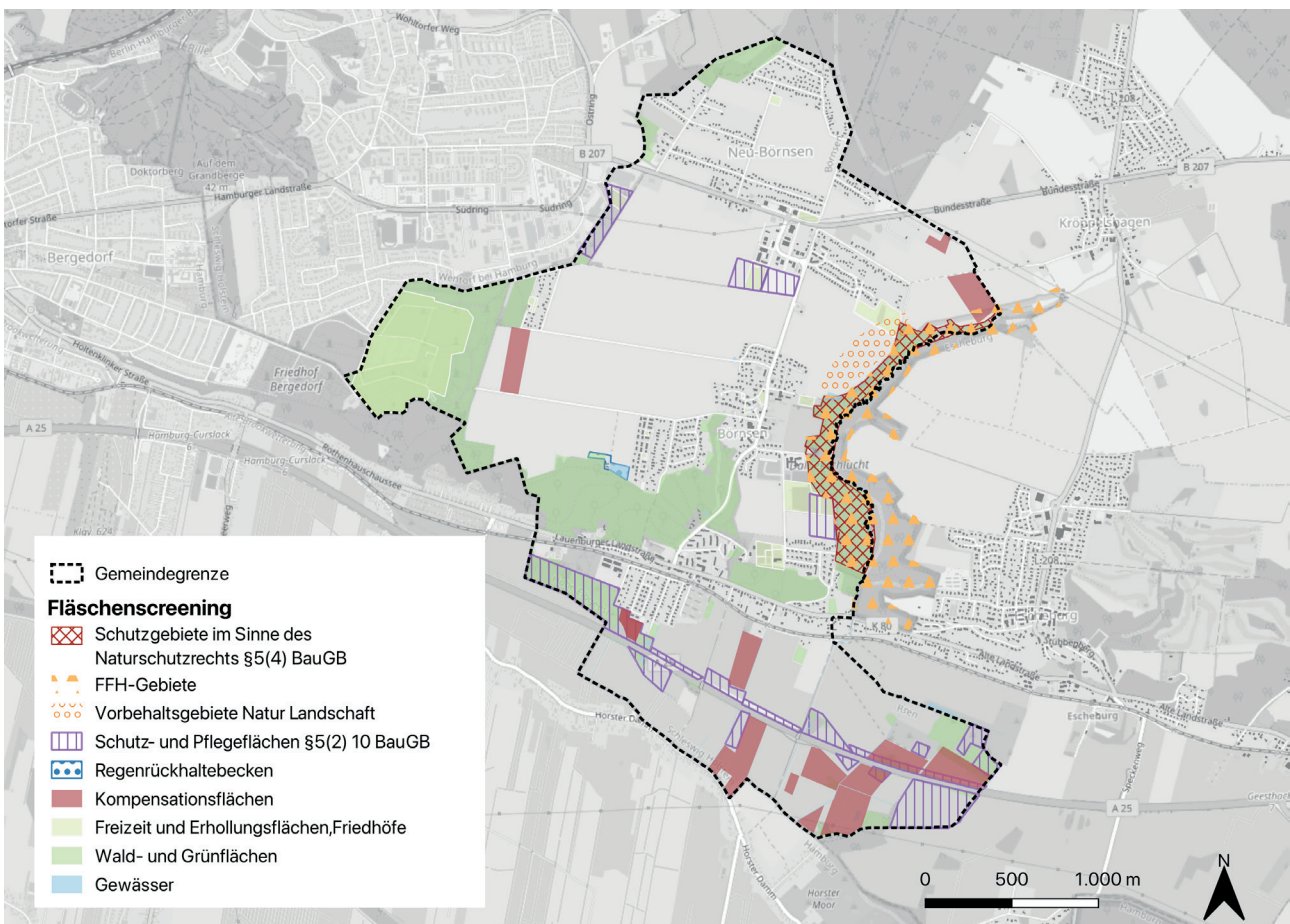


Abb. 18: Flächenscreening

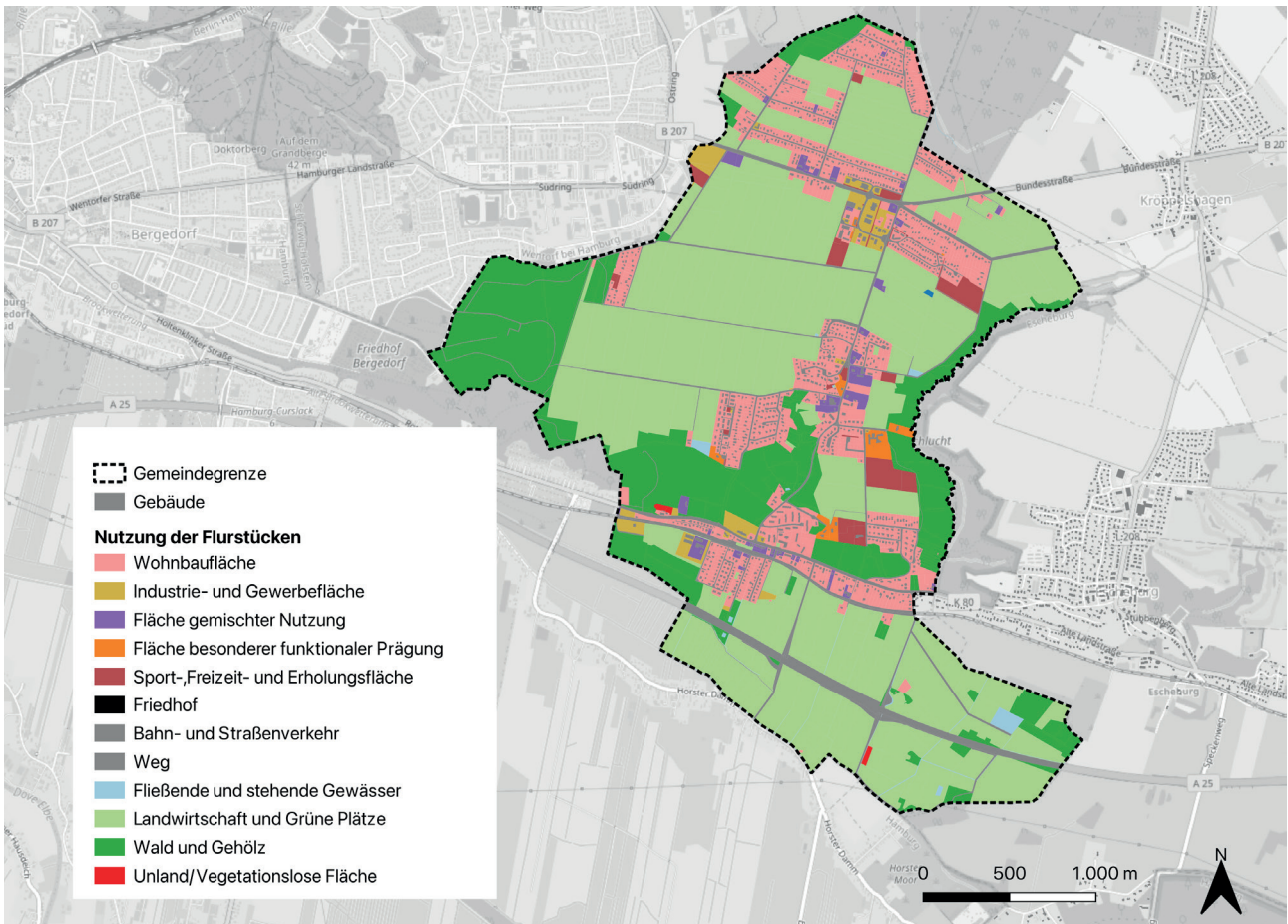


Abb. 19: Flächennutzung

### Abwägungsflächen (ggf. mit Auflagen/ im Rahmen einer Einzelfallprüfung möglich):

- Hochwassereponierte Bereiche mind. HQ 100
- Landschaftsschutzgebiete, Naturparke; Wasserschutzgebiet Zone III
- Denkmalpflegerisch sensible Bereiche, Bodendenkmale
- Hochwertige Forst- und Landwirtschaftsflächen/ Bodenfunktionen
- Altlastenverdachtsflächen, Rohstoffsicherungsflächen
- Lärmkonflikte/ TA-Lärm-Abstände
- Engstellen und Querungen für Leitungen (Bahn, Bundesstraßen, Gewässer)

### 2.2. Bestehende Flächennutzung

Parallel zur Restriktionskulisse werden die bestehenden Flächennutzungen (Wohnen, Mischnutzung, Gewerbe, Landwirtschaft, Wald, Erholung, Verkehr) herangezogen, um Verfügbarkeit, Erschließbarkeit und potenzielle Immissions- und Gestaltungsanforderungen besser einschätzen zu können. Relevante formelle und informelle kommunale Planwerke (z. B. FNP, Bebauungspläne, ggf. vorhandene EE-/ PV-Freiflächenkonzepte) werden in die Untersuchung einbezogen

Das Ergebnis ist eine räumlich differenzierte Kulisse, die als Filter für die technologiespezifischen Potenzialanalyse (z. B. Großwärmepumpen, Sondenfelder) dient und die Trassen- bzw. Standortwahl in netzgebundenen Gebieten leitet. Einbezogen sind darin bereits raumplanerisch bereits festgelegte Vorrang- und Vorsorgegebiete zur Energiegewinnung, die wichtige Flächen für die Einrichtung von Infrastrukturen Energieversorgungsinfrastrukturen darstellen.

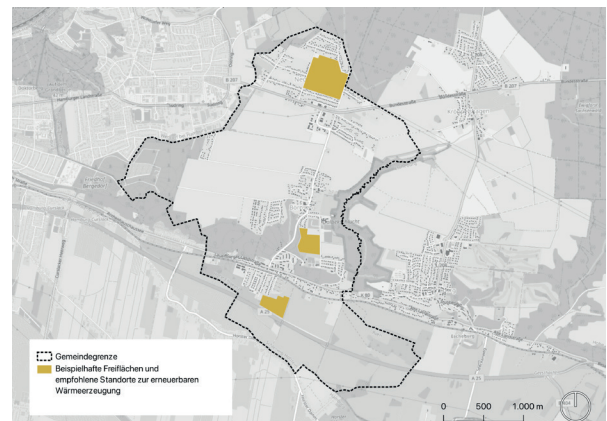


Abb. 20: Mögliche Flächen zur erneuerbaren Wärmeerzeugung

### 2.3. Flächenverfügbarkeit

Im Gemeindegebiet von Börnsen stehen Freiflächen zur Verfügung, die grundsätzlich für eine zentrale und flächenintensive Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien geeignet sind. Damit bestehen gute räumliche Voraussetzungen, um im Zusammenhang mit einem möglichen Wärmenetz Standorte für zentrale Erzeugungsanlagen zu identifizieren und vertieft zu untersuchen. Voraussetzung ist, dass die Flächen ausreichend groß, möglichst zusammenhängend und technisch erschließbar sind. So kann eine wirtschaftliche Wärmeerzeugung mit hoher Versorgungssicherheit erreicht werden.

### 3. Potenziale zur EE-Wärmeerzeugung (quantitative Analyse)

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden die in Börnsen verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen systematisch erfasst und hinsichtlich ihres zu erwartenden Beitrags zu einer zukünftigen klimaneutralen Wärmeversorgung bewertet. Untersucht wurden sämtliche relevanten Quellen. Die folgende Übersicht zeigt, die in der Analyse berücksichtigten erneuerbaren Wärmequellen nach den Vorgaben des WPG.

Für jede Quelle wurde zudem eine Einordnung vorgenommen, ob das jeweilige Potenzial im Gemeindegebiet Börnsen grundsätzlich verfügbar ist, in welchem Umfang es realistisch erschlossen werden kann und ob eine vertiefte Weiterverfolgung im weiteren Planungsprozess fachlich und wirtschaftlich sinnvoll erscheint.

WPG-Kategorie	Wärmequelle	Relevanz für die lokale Wärmewende
Umweltwärme	Luftwärme	ja, zentral und dezentral, (> 20 GWh/a)
	Fluss-/ Seewärme	nein
Geothermie	Oberflächennahe Geothermie	ja, zentral und dezentral, (< 5 GWh/a)
	Tiefengeothermie	nein
	Grundwasserwärme	nein

WPG-Kategorie	Wärmequelle	Relevanz für die lokale Wärmewende
Abwasser	Abwasserwärme	nein
Biomasse	Feste Biomasse	ja, zentral und dezentral, (< 5 GWh/a)
	Biogas/ Biomethan	nein
Unvermeidbare Abwärme	Gewerbe	nein
Großwärmespeicher	Puffer- und saisonale Wärmespeicherung	ja, zentral und dezentral
Strombasierte Wärme	Power-to-Heat (PV, Wind)	ja, eher dezentral

#### 3.1. Umweltwärme aus Außenluft

Umgebungswärme aus der Außenluft ist nahezu überall verfügbar. Eine Außenluft Wärmepumpe kann auch bei niedrigen Außentemperaturen Wärme aus der Umgebungsluft nutzen. Sie arbeitet nach dem Prinzip eines umgekehrten Kühlschranks. Ein Kältemittel verdampft an einem Wärmetauscher und nimmt dabei Wärme aus der Luft auf. Anschließend wird es verdichtet, dadurch steigt seine Temperatur, und es gibt die Wärme auf einem höheren Temperaturniveau an das Heizungssystem ab. Moderne Außenluft Wärmepumpen arbeiten bis in den Bereich um 0 °C sehr effizient und liefern auch bei Frost noch nutzbare Wärme.

Im Jahresmittel liegt die Leistungszahl, häufig als COP bezeichnet, oft bei rund 2,8. Der Wert hängt vor allem von der erforderlichen Vorlauftemperatur ab. Das bedeutet, dass aus einer Kilowattstunde Strom fast drei Kilowattstunden Wärme bereitgestellt werden können. Damit sind Außenluft Wärmepumpen deutlich effizienter als direkte Elektroheizungen.

In Börnsen liegen die Außenlufttemperaturen im Jahresverlauf typischerweise bei minus 1 °C bis 23 °C, siehe Quelle. Die Jahresmitteltemperatur beträgt rund 9 °C. Diese milden Bedingungen begünstigen den Einsatz von Außenluft Wärmepumpen. Bei etwa 11 °C Außentemperatur und einer Vorlauftemperatur um 60 °C kann

eine Außenluft Wärmepumpe im Mittel einen COP von rund 3,3 erreichen.

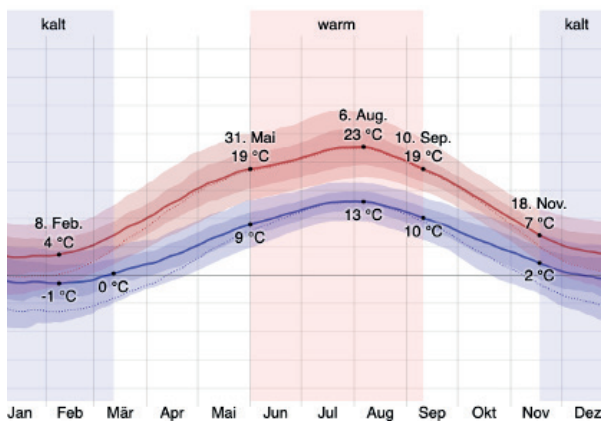


Abb. 21: Jahrestemperaturverlauf Börnsen, WeatherSpark.com

### Dezentral (Einzelgebäude)

Für Ein- und Mehrfamilienhäuser ist die Außenluft-Wärmepumpe eine der naheliegendsten Optionen, weil sie überall einsetzbar ist und baulich meist einfacher umzusetzen ist als Erdsonden oder großflächige Kollektoren. Wichtige Rahmenbedingungen sind dabei:

- **Aufstellort und Schallschutz:** Außengerät mit Ventilator braucht gute Luftzirkulation und ausreichenden Abstand zu Nachbargebäuden. Vor allem in dicht bebauten Bereichen sind Anforderungen an den Lärmschutz zu beachten.
- **Vorlauftemperaturen:** Wenn das Heizsystem sehr hohe Vorlauftemperaturen benötigt, zum Beispiel über 60 °C in unsanierten Altbauten mit kleinen oder veralteten Heizkörpern, sinkt die Effizienz deutlich und der Stromverbrauch steigt. Mit besserer Dämmung, größeren Heizflächen und einer hydraulischen Optimierung lässt sich die erforderliche Vorlauftemperatur senken, sodass ein wirtschaftlicher Betrieb mit moderaten Temperaturen möglich wird.

### Zentral (Wärmenetz):

Außenluft ist auch für zentrale Versorgungslösungen eine relevante Wärmequelle. Zentrale Großwärmepumpen auf Basis von Außenluft benötigen keine flächenintensiven Kollektorfleichen und keine Bohrfelder. Erforderlich sind vor allem ausreichende Technikflächen sowie eine sorgfältig geplante Luftführung. So kann die Wärmeversorgung mehrerer Gebäude gebündelt werden, ohne dass dafür große, zusammenhängende Freiflächen erforderlich sind. Die Effizienz hängt dabei maßgeblich von der Außentemperatur und den erforderlichen Netz- und Vorlauftemperaturen ab.

Außenluft Wärmepumpen sind damit eine flexible und flächendeckend verfügbare Lösung. Sie eignen sich sowohl für dezentrale Anwendungen als auch für zentrale Konzepte, etwa zur Versorgung eines Wärmenetzes oder größerer Gebäudegruppen. Die Technologie ist technisch ausgereift, in großer Stückzahl verfügbar und seit vielen Jahren in der Praxis erprobt. Ein weiterer Vorteil ist, dass sie im Vergleich zu manchen Alternativen in der Regel keinen hohen Flächenbedarf auslöst.

### 3.2. Umweltwärme aus Gewässern

Flüsse, Bäche oder Seen können als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden. Dabei wird dem Gewässer über Wärmetauscher Wärme entzogen und mittels Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben. Gegenüber Außenluft können Gewässer höhere Quelltemperaturen bieten; der nutzbare Ertrag hängt jedoch wesentlich von Wassertemperatur, Durchfluss sowie ökologischen Randbedingungen ab.

Für Börnsen ist dieses Potenzial voraussichtlich nicht relevant. Durch das Gemeindegebiet fließt die Bille, deren Abflüsse gering sind und die zugleich hohen naturschutzfachlichen und gewässerökologischen Anforderungen unterliegt. Eine Wärmeentnahme erscheint daher derzeit nicht realistisch. Zudem wären im Vorfeld detaillierte ökologische Untersuchungen sowie wasserrechtliche und naturschutzfachliche Genehmigungen erforderlich. Allenfalls in Einzelfällen, etwa bei Gebäuden in unmittelbarer Gewässernähe, kann eine Gewässer Wärmepumpe geprüft werden. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung spielt Gewässerwärme insgesamt eine untergeordnete Rolle.

### 3.3. Oberflächennahe Geothermie

Unter oberflächennaher Geothermie versteht man die Nutzung der im Boden gespeicherten Wärme in Tiefen bis etwa 400 m. Bereits ab wenigen zehn Metern Tiefe sind die Temperaturen über das Jahr weitgehend konstant, typischerweise bei etwa 10 bis 12 °C. Diese Wärme wird über Wärmepumpen nutzbar gemacht. Zum Einsatz kommen vor allem vertikale Erdwärmesonden mit typischen Bohrtiefen von 50 bis 150 m sowie horizontale Erdwärmekollektoren bzw. Grabenkollektoren im oberflächennahen Boden. Auch Grundwasser-Wärmepumpen zählen zur oberflächennahen Geothermie.

Für Börnsen ist oberflächennahe Geothermie grundsätzlich eine Option zur dezentralen Wärmeversorgung von Gebäuden. Besonders effizient arbeitet sie in gut gedämmten Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen, zum Beispiel bei Flächenheizsystemen. Eine räumliche Be-

wertung auf Gemeindeebene ist derzeit jedoch nur eingeschränkt möglich. Im Umweltportal Schleswig-Holstein liegt für das Gemeindegebiet aktuell keine flächendeckende Standorteignungsklassifizierung für Erdwärmekollektoren vor. Die Flächen werden als nicht klassifiziert ausgewiesen (vgl. Abb. 22). Damit lassen sich keine belastbaren Aussagen zur Verteilung geeigneter oder weniger geeigneter Bereiche ableiten. Stattdessen ist eine objektbezogene Prüfung erforderlich, unter anderem mit Blick auf Bodenaufbau, Grundwasserverhältnisse, verfügbare Freiflächen und erforderliche Abstände.

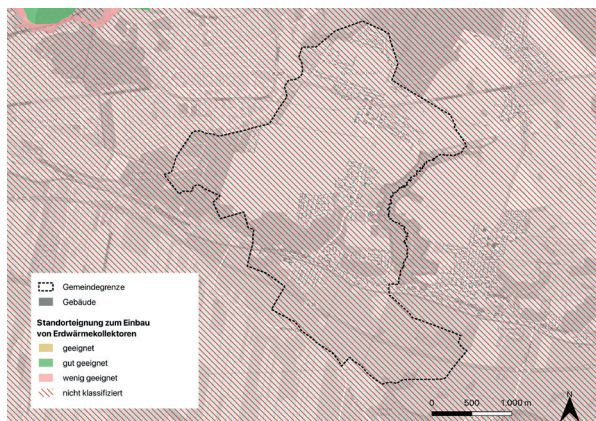


Abb. 22: Standorteignung zum Einbau von oberflächennahen Erdwärmekollektoren, Umweltportal Schleswig-Holstein

Für eine erste Abschätzung können typische Entzugsleistungen herangezogen werden. In ungünstigen Fällen liegen diese häufig bei rund 10 Watt pro Quadratmeter. In günstigen Lagen sind oft 15 Watt pro Quadratmeter bis 35 Watt pro Quadratmeter möglich. Für ein typisches Einfamilienhaus mit einer Heizlast von beispielsweise 8 Kilowatt ergibt sich daraus überschlägig eine erforderliche Kollektorfläche von etwa 170 Quadratmeter bis 600 Quadratmeter. Bei 20 Watt pro Quadratmeter sind es rund 300 Quadratmeter, bei 10 Watt pro Quadratmeter rund 600 Quadratmeter. Damit sind horizontale Kollektoren in Börnsen vor allem dort realistisch, wo ausreichend Grundstücksfläche vorhanden ist oder durch optimierte Verlegearten, etwa Grabenkollektoren, eine bessere Flächennutzung erreicht wird.

Bei Erdwärmesonden bestimmt die Wärmeübertragung im Untergrund maßgeblich die effektive Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$ , angegeben in Watt pro Meter und Kelvin. Die Karte der Wärmeleitfähigkeit bis 100 Meter Tiefe weist für Börnsen überwiegend Werte von etwa 1,8 bis 2,2 Watt pro Meter und Kelvin aus (vgl. Abb. 23). Für diesen Bereich werden in der Praxis konservativ häufig spezifische Entzugsleistungen von rund 40 Watt pro Meter bis 55 Watt pro Meter Sonde angesetzt. Daraus ergibt sich als Orientie-

rung, dass eine 100 Meter Sonde typischerweise etwa 4,0 Kilowatt bis 5,5 Kilowatt Heizleistung aus dem Boden bereitstellen kann.

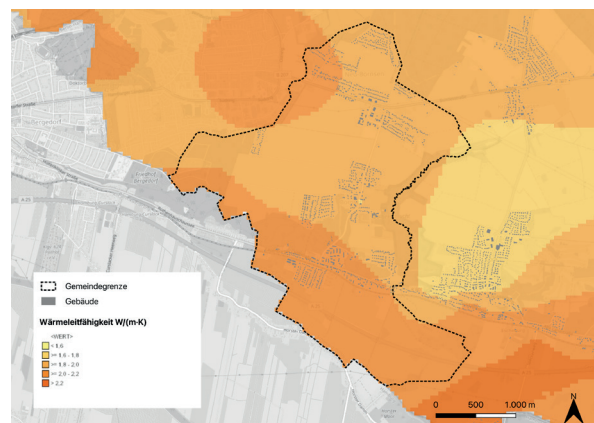


Abb. 23: Mittlere Wärmeleitfähigkeiten des Untergrundes für den Tiefenbereich 0-100m, Umweltportal Schleswig-Holstein

Für ein Einfamilienhaus mit etwa 6 Kilowatt bis 10 Kilowatt Heizlast liegt die erforderliche Gesamtsondenlänge damit grob bei 110 Meter bis 150 Meter. In der Regel wird dies über zwei Sonden realisiert, zum Beispiel zwei mal 60 Meter, abhängig von Genehmigung, Abständen, Grundstücksgröße und Detailauslegung. Da die in den Karten verwendeten Wärmeleitfähigkeiten in der Regel konservativ angesetzt sind und zusätzliche Effekte wie Grundwasserströmung nicht explizit berücksichtigt werden, können projektbezogene Messungen im Einzelfall auch günstigere Randbedingungen und damit höhere Entzugsleistungen bestätigen.

Neben der geologischen Eignung sind Genehmigungen und insbesondere wasserrechtliche Vorgaben entscheidend. In Bereichen mit Trinkwasserschutzauflagen sind Erdwärmesonden entweder ausgeschlossen oder nur unter strengen Bedingungen zulässig. Insgesamt bleibt oberflächennahe Geothermie für Börnsen ein relevantes Potenzial, sofern Bohrungen zulässig sind und die geologische Situation sowie die Grundstücks- und Schutzgebietssituation eine sichere und wirtschaftliche Auslegung ermöglichen.

### 3.4. Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie erschließt Wärme aus deutlich größeren Tiefen der Erdkruste, in der Regel aus Tiefen deutlich unter 1.000 m. Dort liegen entsprechend höhere Temperaturen vor. Über Tiefbohrungen kann heißes Thermalwasser aus geeigneten Aquiferen oder Gesteinsschichten gefördert und zur Wärmeerzeugung genutzt werden (hydrothermale Geothermie). Alternativ kann Wasser in heißes Tiefengestein verpresst werden, um Wärme aufzunehmen (petrother-

male Geothermie, auch „Hot-Dry-Rock“-Verfahren).

Für Börnsen stellt tiefe Geothermie auf absehbar kein realistisches Potenzial dar. Die Investitionskosten für Tiefbohrungen und Anlagen sind sehr hoch. Wirtschaftlich sind solche Projekte meist nur bei großen Abnehmerstrukturen oder in Gebieten mit hoher Wärmedichte darstellbar. Börnsen verfügt als kleine Gemeinde nicht über einen entsprechend großen, gebündelten Wärmebedarf. Hinzu kommt ein erhebliches Fündigkeitsrisiko, da ein ausreichend ergiebige und temperiertes Reservoir im Untergrund nicht gesichert ist und eine belastbare Bewertung umfangreiche Vorerkundungen erfordert. Vor diesem Hintergrund wird tiefe Geothermie im Rahmen der aktuellen kommunalen Wärmeplanung nicht weiter betrachtet und spielt kurz bis mittelfristig keine Rolle.

### 3.5. Abwasserwärme

Abwasser aus Haushalten weist ganzjährig hohe Temperaturen auf, häufig im Bereich von etwa 10 bis 20 °C. Ursache sind neben Schmutzwasseranteilen vor allem erwärmte Abflüsse aus Dusche, Bad und Waschmaschine. Mithilfe von Wärmetauschern im Kanalsystem oder an Kläranlagenabläufen kann diese Wärme entzogen und über Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden. Voraussetzung sind jedoch ausreichende Abwassermengen sowie eine geeignete Infrastruktur, in der Regel ein großer dimensionierter Abwasserkanal oder eine Kläranlage in räumlicher Nähe zu relevanten Wärmeabnehmern.

In Börnsen spielt diese Wärmequelle allerdings keine nennenswerte Rolle. Die Gemeinde betreibt keine eigene Kläranlage, sondern leitet das Schmutzwasser in das Netz der Hamburger Stadtentwässerung ab. Der für die Wärmerückgewinnung besonders geeignete, kontinuierliche Wärmestrom am Klarwasserablauf einer Kläranlage fällt damit außerhalb des Gemeindegebiets an. Zudem ist das Kanalnetz klein dimensioniert, mit Nennweiten unter DN 800. Ein Wärmeentzug aus dem Schmutzwasser wäre technisch aufwendig und aufgrund der geringen Abwassermengen mit geringen Erträgen verbunden. Abwasserwärme kann daher im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vernachlässigt werden.

### 3.6. Solarthermie

Solarthermie nutzt die Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme. Sonnenkollektoren auf Dächern oder als Freiflächenanlage absorbieren die solare Strahlung und übertragen die Energie auf ein Trägermedium, meist Wasser, das dadurch erwärmt wird. Die gewonnene Wär-

me kann für Heizung und Warmwasser genutzt oder in ein Wärmenetz eingespeist werden. Übliche Systeme sind Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren auf Dächern sowie Großkollektoren für Freiflächenanlagen. In Börnsen ist grundsätzlich ein Solarthermiepotenzial vorhanden, da die Globalstrahlung am Standort bei rund 1.023 kWh pro Quadratmeter und Jahr liegt.

Das praktisch nutzbare Potenzial wird jedoch durch mehrere Faktoren begrenzt. Maßgeblich ist die Flächenverfügbarkeit, da geeignete Dachflächen teilweise bereits durch Photovoltaik belegt sind oder baulich und statisch nicht in Frage kommen. Für Freiflächenanlagen kommen nur Flächen mit geeigneter Geometrie und ausreichender Besonnung in Betracht. Zudem sind Restriktionen wie Schutzgebiete, Verschattung und Überflutungsrisiken zu berücksichtigen. Hinzu kommt die Saisonalität. Die Erträge sind im Sommer hoch und im Winter deutlich geringer. Eine Überbrückung der Wintermonate erfordert sehr große Wärmespeicher, insbesondere Saisonalspeicher, die aufgrund des Flächenbedarfs und der Kosten in Börnsen derzeit nicht vorgesehen sind.

Gleichwohl bietet Solarthermie lokale Ansatzpunkte. Viele Gebäude können Solarthermie Module zur Warmwasserbereitung oder zur Heizungsunterstützung auf geeigneten Dachflächen integrieren. Darüber hinaus wurden im Flächenscreening innerhalb des Gemeindegebiets Freiflächen identifiziert, die grundsätzlich für eine Solarthermie Großanlage geeignet sein können. Für die Eignung sind insbesondere ausreichende Flächengröße und Geometrie, geringe Verschattung, eine gute Erschließbarkeit sowie die Vereinbarkeit mit Schutz und Nutzungsansprüchen maßgeblich. Die ausgewählten Potenzialflächen werden in der Kartendarstellung ausgewiesen und bilden eine Grundlage für eine vertiefte Standortbewertung (vgl. Abb. 20, S. 20). Bei einer konservativ angesetzten spezifischen Ausbeute von etwa 400 Kilowattstunden Wärme pro Quadratmeter Kollektorfläche und Jahr können geeignete Freiflächenanlagen grundsätzlich relevante Wärmemengen bereitstellen. Ob und in welchem Umfang dies für Börnsen nutzbar ist, ist in einem nächsten Schritt über vertiefte technische und wirtschaftliche Prüfungen zu klären, insbesondere zur Netzanbindung, Trassenführung und Betriebsstrategie. Insgesamt ist Solarthermie für Börnsen damit sowohl dezentral auf geeigneten Dachflächen als auch perspektivisch auf ausgewählten Freiflächen eine sinnvolle Ergänzung der Wärmeherzeugung

### 3.7. Biomasse

#### Pellets

Holzpellets sind ein biogener Brennstoff aus getrocknetem und unter hohem Druck gepresstem Sägemehl und Holzresten. Durch den hohen Energiegehalt und die standardisierte Form lassen sie sich gut lagern und automatisiert fördern. In modernen Pelletkesseln werden Pellets über eine geregelte Zuführung verbrannt und stellen zuverlässig Wärme für Raumheizung und Warmwasser bereit.

Für Börnsen ist die Nutzung von Pellets als erneuerbare Wärmequelle vor allem deshalb relevant, weil Pelletkessel hohe Vorlauftemperaturen bereitstellen und damit auch in Bestandsgebäuden mit konventionellen Heizkörpern ohne grundlegende Anpassungen des Wärmeverteilsystems eingesetzt werden können. Pelletanlagen liefern zudem bedarfsgerecht und kontinuierlich Wärme. Anders als bei Solarthermie ist die Wärmeerzeugung nicht saisonal begrenzt. Im Unterschied zu Wärmepumpen ist sie nicht von der Außentemperatur und deren Einfluss auf die Effizienz abhängig.

Für größere Anlagen im Megawattbereich ist neben der Kesseltechnik insbesondere die Brennstofflogistik zu berücksichtigen. Der Platzbedarf für Kessel und Lager liegt typischerweise in einer Größenordnung von einigen Dutzend Quadratmetern und hängt unter anderem vom Anlagentyp, der gewünschten Bevorratung und den baulichen Randbedingungen ab. Erforderlich ist ein Lagerraum oder Silo, um Brennstoff für mehrere Tage bis Wochen vorzuhalten. In Börnsen erfolgt die Versorgung nicht aus lokaler Produktion, sondern über Anlieferung durch regionale Anbieter. Die Verfügbarkeit gilt grundsätzlich als gut. Gleichzeitig unterliegen Pelletpreise Marktschwankungen und hängen von der Marktlage im Holzsektor ab. Für eine langfristige Bewertung ist daher auch die Verfügbarkeit nachhaltig bereitgestellter Biomasse zu berücksichtigen.

Holzpellets werden regulatorisch als erneuerbarer Energieträger eingeordnet, sofern Herkunft und Lieferkette die einschlägigen Nachhaltigkeits- und Treibhausgaskriterien der EU Vorgaben erfüllen. Mit RED III wurden die Anforderungen für feste Biomassebrennstoffe weiterentwickelt. Zudem wurde die Schwelle, ab der Nachhaltigkeits- und Treibhausgaskriterien verpflichtend anzuwenden sind, für Anlagen mit fester Biomasse auf 7,5 Megawatt Gesamtfeuerungsleistung abgesenkt. In der politischen Debatte werden insbesondere die Klimabilanz, der Schutz von Waldökosystemen sowie die Ausgestaltung von Förder- und Anrechnungsregeln diskutiert.

Aus Nachhaltigkeitssicht ist die energetische Nutzung von Biomasse nach dem Prinzip der Kaskadennutzung einzuordnen. Holz wird da-

bei vorrangig stofflich genutzt, etwa im Bau oder in der Möbelproduktion. Anschließend werden Reststoffe und nicht anderweitig verwertbare Holzfraktionen energetisch eingesetzt. Für Börnsen bedeutet dies insbesondere die Nutzung von Restholz, etwa Sägewerksresten, Waldrestholz aus Durchforstungen oder Landschaftspflegeholz, das zu Pellets aufbereitet wird. Insgesamt sind Pelletheizungen eine etablierte, technisch ausgereifte Option zur Bereitstellung erneuerbarer Wärme, insbesondere für Anwendungen mit höherem Temperaturniveau oder als gesicherte Wärmeerzeugung.

### **Holz hackschnitzel**

Neben Pellets können auch Holz hackschnitzel als Brennstoff genutzt werden. Hackschnitzel sind grob zerkleinerte Holzstücke, die häufig aus Waldholz, Landschaftspflege oder Restholz stammen. Im Vergleich zu Pellets ist die Energiedichte je Lagervolumen geringer, da Hackschnitzel weniger verdichtet sind und in der Regel höhere Wassergehalte aufweisen. Entsprechend sind Lager, Fördertechnik und Kesselanlagen meist größer dimensioniert. Die Verbrennung erfolgt in Holz hackschnitzel Kesseln mit automatisierter Beschickung, typischerweise ergänzt um Austragung, Entaschung und eine auf den Brennstoff abgestimmte Regelung.

In Börnsen und der Umgebung ist Holz in Form von Hackschnitzeln grundsätzlich verfügbar. Potenziale ergeben sich insbesondere aus Restholzströmen kommunaler oder privater Waldbewirtschaftung sowie aus Landschaftspflegemaßnahmen. Diese Restholzpotenziale können energetisch genutzt werden, sofern Herkunft und Bewirtschaftung nachhaltig sind und die Brennstoffqualität gesichert wird, etwa hinsichtlich Wassergehalt und Korngrößenverteilung.

Holz hackschnitzel eignen sich vor allem für größere Anlagen oder Heizwerke, da die Anlagentechnik und der Betrieb mit zunehmender Leistung wirtschaftlicher werden. Wie Pelletkessel können auch Hackschnitzelkessel kontinuierlich Wärme mit hohen Vorlauftemperaturen bereitstellen und damit als grundlastfähige Wärmeerzeuger eingesetzt werden. Im Vergleich zu Pellets ist jedoch ein größerer Lagerraumbedarf einzuplanen. Für die gleiche Energiemenge wird überschlägig etwa das doppelte Lagervolumen benötigt. Für ein Heizwerk mit etwa 1,5 Megawatt kann sich, je nach gewünschter Bevorratung und baulichen Randbedingungen, ein Flächenbedarf von rund 100 Quadratmeter bis 150 Quadratmeter für Kesselhaus und Lager ergeben.

Die Einsatzmöglichkeiten in Börnsen hängen wesentlich davon ab, ob eine zentrale Wärmelösung oder ein Wärmenetz realisiert wird und

ob die Brennstofflogistik zuverlässig organisiert werden kann. Erforderlich sind regelmäßige Lieferungen aus der Region, typischerweise per Lkw. Bei der Verbrennung entstehen Emissionen, insbesondere Feinstaub und Stickoxide, die durch geeignete Kessel und Filtertechnik zu minimieren sind.

Für Börnsen bedeutet dies, dass Holzhackschnitzel ein grundsätzlich relevantes Potenzial darstellen. Die Nutzung setzt jedoch eine entsprechende Infrastruktur und einen betrieblich organisierten Anlagenbetrieb voraus. In größeren Anlagen können Hackschnitzel wirtschaftlich attraktiv sein, da sie häufig günstiger zu beschaffen sind als Pellets. Pellets eignen sich eher für kleinere, stark standardisierte und mit geringem Betreuungsaufwand betriebene Anlagen. Hackschnitzel können in größeren Anlagen bei höherem Platzbedarf und Wartungsaufwand durch niedrigere Brennstoffkosten Vorteile bieten. Insgesamt kann Biomasse aus Holz in Börnsen einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten, sofern eine nachhaltige Brennstoffversorgung langfristig gesichert ist. Die regulatorische und politische Diskussion zur Nachhaltigkeit folgt bei Holzhackschnitzeln im Grundsatz derselben Logik wie bei Pellets, einschließlich der Anforderungen und Nachweispflichten.

### 3.8. Biogas / Biomethan

Biogas kann grundsätzlich als erneuerbarer Energieträger zur Wärmeerzeugung genutzt werden, entweder direkt in einem Biogaskessel oder in Kraft-Wärme-Kopplung, bei der gleichzeitig Strom und Wärme bereitgestellt werden. Voraussetzung dafür sind eine geeignete Anlageninfrastruktur, dauerhaft verfügbare Einsatzstoffe wie Gülle, Bioabfälle oder Energiepflanzen sowie verlässliche Abnehmer für die entstehende Wärme.

Im Gemeindegebiet Börnsen existiert derzeit keine Biogasanlage. Ein Neubau wird im Rahmen der Wärmeplanung nicht unterstellt, da er unter den aktuellen Rahmenbedingungen als wenig realistisch eingeschätzt wird. Maßgeblich ist, dass die wirtschaftliche Tragfähigkeit in Deutschland stark von den Rahmenbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2023) abhängt. Für Biomasseanlagen wird die Förderung weitgehend über Ausschreibungen gesteuert. Zusätzlich ist die förderfähige Strommenge bei Biogasanlagen über die Höchstbemessungsleistung begrenzt, was die Betriebsweise und Wirtschaftlichkeit wesentlich beeinflusst. Der Neubau erfordert zudem hohe Investitionen, eine langfristig gesicherte Substratversorgung, genehmigungsrechtliche Klärungen sowie eine verlässliche Wärmesenke, damit die Wärme aus einer KWK-Anlage dauerhaft ge-

nutzt werden kann. Damit ergibt sich für Börnsen kein relevantes lokales Potenzial aus Biogas beziehungsweise Biomethan. Die Wärmeversorgung ist daher vorrangig über andere erneuerbare Wärmequellen zu entwickeln.

### 3.9. Unvermeidbare Abwärme

Die Nutzung von Abwärme ist grundsätzlich ein wichtiger Baustein der Wärmewende. Sie ist jedoch nur dort relevant, wo geeignete Quellen in ausreichender Menge und mit hinreichender zeitlicher Kontinuität vorhanden sind. Im Gemeindegebiet Börnsen gibt es keine größeren Gewerbebetriebe, die kontinuierlich Abwärme auf einem für eine externe Nutzung geeigneten Temperaturniveau bereitstellen. Kleinere Gewerbe und Handwerksbetriebe weisen allenfalls punktuelle und geringe Abwärmemengen auf. Diese werden in der Regel bereits betriebsintern genutzt und rechtfertigen keinen eigenständigen Infrastrukturausbau, etwa eine Anbindung an ein Wärmenetz. Eine vertiefte Analyse oder Standortprüfung ist daher nicht erforderlich. Abwärme spielt für die kommunale Wärmeplanung in Börnsen keine relevante Rolle und wird nicht weiter betrachtet.

### 3.10. Wärmespeicherung

Wärmespeicher ermöglichen es, erzeugte Wärme zeitversetzt zu nutzen und damit Schwankungen zwischen Erzeugung und Verbrauch auszugleichen. Kurzfristige Speicher sind in der Regel Pufferspeicher in Form wassergefüllter Behälter, die Wärme über Stunden bis wenige Tage vorhalten. Sie sind in nahezu jeder modernen Heizungsanlage verbreitet, sowohl in dezentralen Systemen als auch in zentralen Anlagen. Sie reduzieren das Takten von Wärmeerzeugern, stabilisieren Betriebspunkte und puffern Lastspitzen ab. In einem möglichen Wärmenetz kann ein zentraler Pufferspeicher beispielsweise Überschüsse aus Solarthermie oder zeitweise günstigen Strom für Power to Heat aufnehmen und zeitversetzt bereitstellen. Der Platzbedarf ist überschaubar, die Technik ist robust, wartungsarm und die Lebensdauer in der Regel hoch.

Langfristige Speicher, insbesondere saisonale Großspeicher, sind deutlich aufwendiger. Ein typischer Ansatz sind Erdbecken oder Grubenspeicher. Dabei wird eine große, abgedichtete und gedämmte Grube mit Wasser als Speichermedium gefüllt, um Sommerwärme, etwa aus Solarthermie, bis in die Heizperiode zu übertragen. In Dänemark sind solche Speicher etabliert und erreichen teils Volumina von über 100.000 Kubikmetern. In Deutschland werden entsprechende Lösungen zunehmend erprobt. Unter anderem wurde 2024 in Meldorf (Kreis Dithmar-

schen) ein Erdbeckenspeicher mit rund 43.000 Kubikmetern in Betrieb genommen. Solche Speicher können sehr große Energiemengen über Monate speichern. Sie erfordern jedoch erhebliche Flächen, sind investitionsintensiv und stellen hohe Anforderungen an Baugrund, Abdichtung und Betrieb.

Für Börnsen wurde überschlägig betrachtet, welche Speicherkapazität erforderlich wäre, um eine mehrtägige Kältephase allein aus zuvor gespeicherter Wärme zu überbrücken. Daraus ergibt sich ein Bedarf in der Größenordnung von mehreren tausend Kubikmetern Speichervolumen, als Orientierung rund 6.000 Kubikmeter Wasser für zwei Tage Vollversorgung bei Spitzenlast. Dies entspräche je nach Bauform einer Grundfläche in der Größenordnung von rund 3.000 bis 4.000 Quadratmetern. Eine Umsetzung in dieser Größenordnung erscheint derzeit nur eingeschränkt darstellbar, da neben technischen Anforderungen auch standortbezogene Randbedingungen wie Bodenverhältnisse und Grundwasserstand zu berücksichtigen sind.

Vor diesem Hintergrund fokussiert die Wärmeplanung in Börnsen auf kurz bis mittelfristige Speicherlösungen. Bei zentralen Erzeugungsanlagen ist ein ausreichend dimensionierter Pufferspeicher als Bestandteil des Anlagenkonzepts vorgesehen, um Tag Nacht Schwankungen und Verbrauchsspitzen zu glätten. Auch in dezentralen Gebäuden, etwa mit Wärmepumpen oder Biomassekesseln, können Pufferspeicher den Betrieb stabilisieren und optimieren. Saisonale Großspeicher werden vorerst nicht weiterverfolgt.

### **3.11. Erneuerbare Stromerzeugung im Zusammenhang mit Wärmeerzeugung**

Eine klimaneutrale Wärmeversorgung setzt auch ausreichend erneuerbaren Strom voraus, insbesondere weil Wärmepumpen und Power to Heat Anlagen Strom als Antriebsenergie nutzen. Für Börnsen ergibt sich damit ein enger Zusammenhang zwischen dem Ausbau der lokalen Stromerzeugung und der Umsetzung der Wärmewende.

Vorrangig ist die Photovoltaik. Auf den Dachflächen in Börnsen bestehen weiterhin nennenswerte Ausbaupotenziale, etwa auf Einfamilienhäusern, Garagen sowie öffentlichen Gebäuden. Der tagsüber erzeugte Solarstrom kann vor Ort für elektrische Wärmeerzeuger genutzt werden, insbesondere für Wärmepumpen und zur Warmwasserbereitung. Das reduziert den Netzstrombezug und kann zugleich netzdienlich wirken, weil ein Teil des zusätzlichen Strombedarfs im Wärmesektor zeitlich mit der lokalen Erzeugung zusammenfällt. Durch geeignete Rege-

lung, Pufferspeicher oder Warmwasserspeicher lässt sich dieser Effekt zusätzlich verstärken.

Das Potenzial für Windenergie im Gemeindegebiet Börnsen ist dagegen begrenzt. Im Regionalplan Entwurf für den Planungsraum III zum Thema Windenergie an Land (Stand Juli 2025) sind für Börnsen keine Vorranggebiete ausgewiesen. Auch in den angrenzenden Gemeinden sind dem Entwurf zufolge keine entsprechenden Festlegungen enthalten. Damit fehlen die raumordnerischen Voraussetzungen für raumbedeutsame Windenergieanlagen. Zusätzlich wirken im Gemeindeumfeld typischerweise Restriktionen wie Siedlungsnähe, Anforderungen des Immissionsschutzes und Aspekte des Landschaftsbildes hemmend. Der für die Wärmewende erforderliche zusätzliche Strombedarf wird daher überwiegend über das überregionale Stromnetz gedeckt, das in den kommenden Jahren zunehmend durch Wind und Solarstrom geprägt sein wird.

Insgesamt liegt der Schwerpunkt in Börnsen darauf, die Sektorkopplung praktisch zu nutzen. Lokal erzeugter erneuerbarer Strom, vor allem aus Photovoltaik, soll möglichst direkt zur Deckung des elektrischen Wärmebedarfs beitragen. Darüber hinaus bleibt die Gemeinde auf den Bezug erneuerbaren Stroms aus dem überregionalen Netz angewiesen. Die Potenzialanalyse unterstreicht, dass zusätzliche lokale Ökostromerzeugung die Wärmewende unmittelbar unterstützt. Daher wird empfohlen, den PV-Ausbau durch Information und geeignete Rahmenbedingungen zu fördern und gemeindeeigene Dachflächen für Solaranlagen zu prüfen, um die Wärmeplanung um eine lokale Stromerzeugungskomponente zu ergänzen.

### **3.12. Potenziale für Gebäudesanierung**

Die Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierung ist ein zentrales Element der kommunalen Wärmeplanung. In Börnsen besteht ein hoher Anteil älterer Gebäude. Ein beträchtlicher Teil des Bestands wurde vor Einführung erster Wärmeschutzvorschriften im Jahr 1979 errichtet.

Zwar wurden bereits Teilbestände modernisiert. Insgesamt besteht jedoch weiterhin ein deutliches Einsparpotenzial. Durch gezielte Sanierungsmaßnahmen lässt sich der Heizenergieverbrauch in vielen Gebäuden um etwa 30 % bis 50 % oder mehr senken. Insbesondere in älteren Siedlungsbereichen sind Effizienzmaßnahmen vorrangig zu prüfen, um den künftigen Wärmebedarf auf ein angemessenes Niveau zu reduzieren und damit auch die Anforderungen an künftige Versorgungslösungen zu senken.

Würde der gesamte Gebäudebestand auf heutige Neubauanforderungen saniert, ließe sich der Endenergiebedarf für Wärme theoretisch um rund 50 % oder mehr reduzieren. Besonders bei unsanierten Vor- und Nachkriegsbauten sind erhebliche Verbesserungen möglich, da hier häufig ungedämmte Außenwände und Dächer sowie veraltete Fenster vorliegen.

Typische Richtwerte einzelner Maßnahmen sind:

- *Fassadendämmung: bis zu 20 bis 30 % weniger Heizenergiebedarf bei zuvor ungedämmter Außenwand*
- *Dachdämmung: etwa 10 bis 20 % Einsparung*
- *Fenstertausch: Wechsel von Einfach- auf Dreifachverglasung reduziert Wärmeverluste um etwa 10 bis 15 % und verbessert den Komfort*
- *Kellerdeckendämmung: etwa 5 bis 10 % Einsparung bei unbeheizten Kellern*
- *Heizungsoptimierung: hydraulischer Abgleich und Hocheffizienzpumpen senken den Verbrauch zusätzlich, der Austausch alter Kessel verbessert die Effizienz*

Werden Maßnahmen ganzheitlich kombiniert, erhöht sich die Gesamtwirkung. Aufgrund von Wechselwirkungen addieren sich die Effekte jedoch nicht linear. Praxisbeispiele zeigen, dass auch Altbauten auf spezifische Wärmebedarfe von unter 100 kWh/m<sup>2</sup>·a gebracht werden können, während unsanierte Gebäude häufig im Bereich von etwa 150 bis 250 kWh/m<sup>2</sup>·a liegen. Das theoretische Einsparpotenzial stellt dabei ein oberes Referenzmaß dar, das in der Praxis nicht vollständig ausgeschöpft werden kann.

Realistisch lässt sich nur ein Teil dieses Potenzi als erschließen. Hemmnisse ergeben sich unter anderem aus der Eigentümerstruktur, insbesondere einem hohen Anteil privater Eigentümer und teils älteren Eigentümerhaushalten, aus Investitions- und Wirtschaftlichkeitsgrenzen sowie aus sozialen Rahmenbedingungen. Diese Faktoren begrenzen sowohl die Sanierungsrate als auch die kurzfristig erreichbaren Einsparungen. Die erwarteten Einsparmengen und Reduktionsquoten bis 2040 werden im Zielszenario dargestellt (s. „Zielszenario bis 2040“, S. 29).

#### **4. Zusammenfassung**

Für Börnsen ist Luftwärme der wichtigste Hebel und sowohl zentral als auch dezentral nutzbar (> 20 GWh/a). Daneben werden oberflächennahe Geothermie (Sonden/ Kollektoren) sowie feste Biomasse als relevante Optionen genannt (beide zentral und dezentral, jeweils < 5 GWh/a). Quellen wie Fluss-/ Seewärme, Grundwasserwärme, Abwasserwärme, Biogas/ Biomethan und gewerbliche Abwärme sind nicht relevant.

Wärmespeicher und Power-to-Heat können die Umsetzung ergänzen.

## ZIELSZENARIO BIS 2040

Als strategisches Zukunftsbild fasst das Zielszenario die Ergebnisse der vorangegangenen Analyseschritte zu einem abgestimmten Zielbild für die Gemeinde Börnsen zusammen. Die Entwicklung orientiert sich an den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sowie an den Klimaschutzzielen auf Bundes- und Landesebene. Demnach ist die Wärmeversorgung in der Gemeinde Börnsen bis spätestens 2040 treibhausgasneutral auszugestalten. Das Zielszenario zeigt den Entwicklungspfad, an dem sich die kommunale Wärmeplanung im Regelverfahren strategisch ausrichtet, und definiert die Leitplanken für die Transformation der lokalen Wärmeversorgung.

Auf Basis der ermittelten Wärmebedarfe, Versorgungsstrukturen sowie der örtlichen Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme wird der zukünftige Wärmebedarf für Börnsen im Zieljahr 2040 sowie in den Stützjahren 2030 und 2035 abgeleitet. Die in der Potenzialanalyse beschriebenen Einspar- und Versorgungspotenziale werden zeitlich, räumlich und systemisch so miteinander verknüpft, dass ein realistischer, schrittweiser Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 aufgezeigt wird. Hierzu werden unterschiedliche Versorgungsoptionen für die einzelnen Teilräume geprüft und zu einem Gesamtkonzept zusammengeführt, das mit den Klimazielen im Einklang steht.

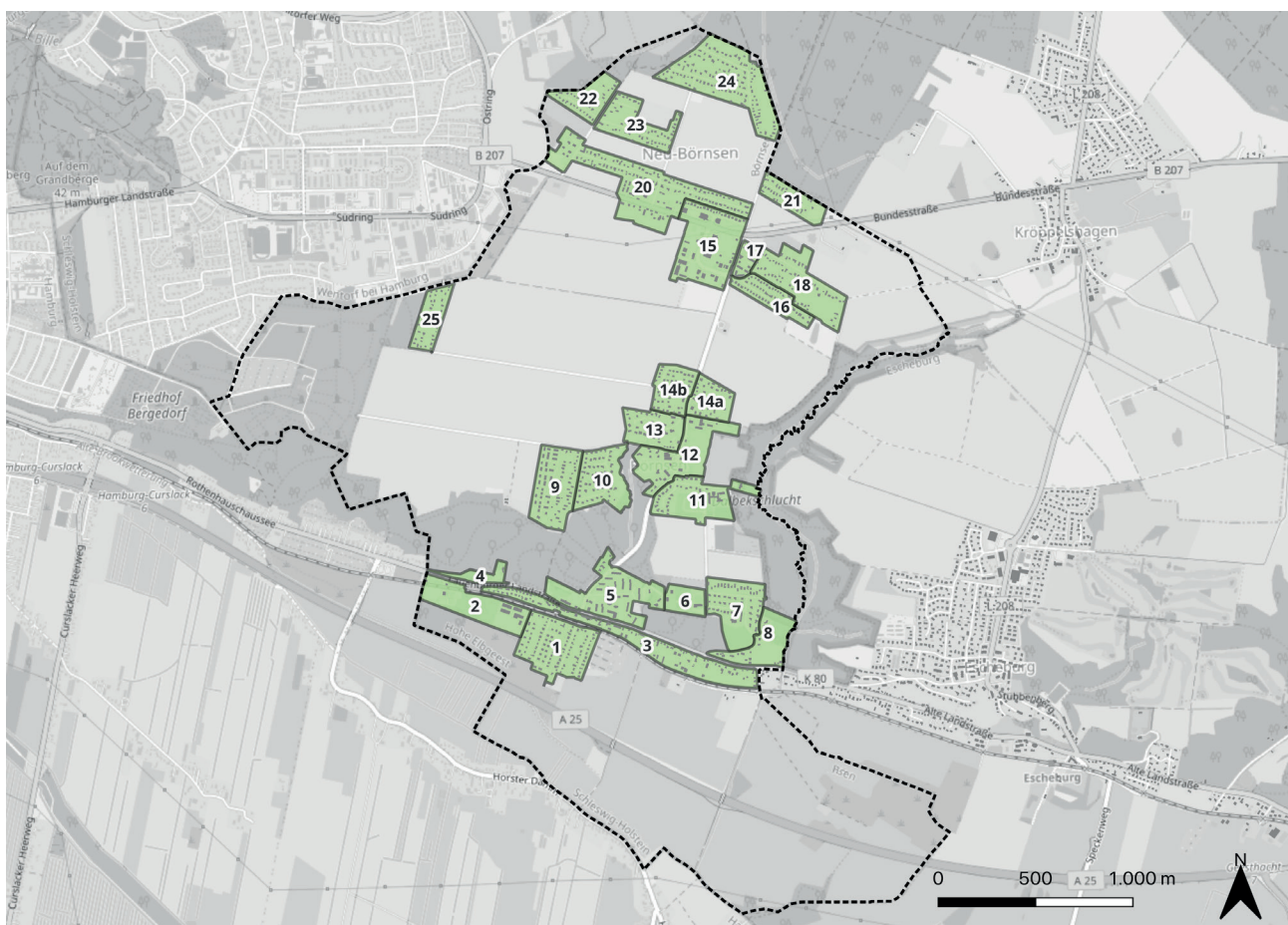


Abb. 24: Wärmeversorgungsgebiete Gemeinde Börnsen

## 1. Ermittlung der Wärmeversorgungsgebiete

Im Rahmen der Entwicklung des Zielszenarios wurde die Gemeinde Börnsen in Wärmeversorgungsgebiete gegliedert. Die Einteilung orientiert sich an städtebaulichen und energetischen Kriterien. Wesentliche Faktoren sind:

- *die Siedlungs- und Nutzungsstrukturen (Gebäudedichte, Baualter, Denkmalschutzstatus u. a.),*
- *die Wärmedichte (jährlicher Raumwärmebedarf pro Flächeneinheit),*
- *die Erschließbarkeit durch Wärmeversorgungsnetze (bestehende Netze, potenzielle Netzbetreiber, Trassenführung),*
- *geplante Neubau- und Sanierungsmaßnahmen,*
- *die Verfügbarkeit erneuerbarer Wärmequellen vor Ort und*
- *die Wirtschaftlichkeit eines Netzausbaus (z. B. Leitungsdichte, Anschlussquoten, Synergien mit Erzeugungsstandorten und Speichern).*

Aus diesen Kriterien ergibt sich die räumliche Abgrenzung der Versorgungsgebiete (vgl. Abb. 24, S. 29). Diese dient als Grundlage für die gebietsspezifische Auswahl von Erzeugungs-, Speicher- und Effizienzmaßnahmen sowie für die zeitliche Staffelung der Umsetzung bis 2040.

Gebiete der Eignungsprüfung ohne entsprechende Wärmebedarfe wurden in Versorgungsgebiete überführt. Das im Rahmen der Bestandsanalyse zunächst zusammenhängend betrachtete Gebiet Nr. 14 wurde weiter ausdifferenziert und in zwei Versorgungsgebiete (14a und b) unterteilt

## 2. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

### 2.1. Reduktionspfade zur Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs

Für das Zielszenario werden zwei Reduktionspfade zur Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs herangezogen. Pfad 1 setzt auf hohe energetische Sanierungsraten und priorisiert Effizienzsteigerungen im Gebäudebestand. Der Schwerpunkt liegt auf der Reduktion der spezifischen Endenergieverbräuche durch Maßnahmen an Hülle und Anlagentechnik sowie auf der Absenkung der erforderlichen Systemtemperaturen. Pfad 2 unterstellt moderatere Sanierungsraten und verlagert den Schwerpunkt auf den Heizungstausch zugunsten strombasierter Technologien, insbesondere auf den breiten Einsatz von Wärmepumpen in Gebäuden und

Quartieren sowie auf zentrale Großwärmepumpen in Wärmenetzen.

Beide Pfade orientieren sich an anerkannten Referenzen, insbesondere an den Langfristszenarien des BMWK, den dena-Leitstudien und den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes. Pfad 1 bildet eine Entwicklung ab, die mit den Zielvorgaben zur Klimaneutralität bis 2040 kompatibel ist. Pfad 2 spiegelt eine Entwicklung unter gegenwärtigen Rahmenbedingungen sowie bekannten Hemmnissen bei Sanierungstiefe, Handwerkskapazitäten und Investitionsbereitschaft wider. Beide Varianten dienen als planerische Orientierung bei der Szenarienentwicklung. Im Zielszenario werden Elemente beider Pfade so kombiniert, dass technische Machbarkeit, zeitliche Staffelung und wirtschaftliche Plausibilität gewahrt bleiben.

### 2.2. Lokale Rahmenbedingungen für Sanierung und Reduktion

Die Festlegung gebietsspezifischer Sanierungs- und Reduktionsraten berücksichtigt die lokalen Rahmenbedingungen der Gemeinde Börnsen im Kreis Herzogtum Lauenburg, in der Metropolregion Hamburg und im Land Schleswig-Holstein. Die demografische Struktur beeinflusst Investitionsentscheidungen, Modernisierungszyklen und die organisatorische Umsetzungsfähigkeit energetischer Sanierungen, insbesondere im selbst genutzten Ein- und Zweifamilienhausbestand. In Börnsen beträgt der Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahren 21,2 % (Stichtag 15.05.2022). Die durchschnittliche Haushaltsgröße liegt bei 2,3 Personen und deutet auf einen relevanten Anteil kleiner Haushalte hin, was Sanierungsentscheidungen, je nach Lebensphase und Finanzierungsspielraum, eher verlangsamten kann.

Einkommensseitig ist der regionale Kontext ein relevanter Einflussfaktor für die Umsetzbarkeit energetischer Sanierungen. Für den Kreis Herzogtum Lauenburg beträgt das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte 27.253 Euro je Einwohnerin bzw. Einwohner im Jahr 2022 und liegt damit rund 5,5 % über dem Bundesdurchschnitt von 25.830 Euro je Einwohnerin bzw. Einwohner. Dies deutet darauf hin, dass die finanzielle Tragfähigkeit von Sanierungsmaßnahmen im Kreis tendenziell etwas günstiger ist als im Bundesschnitt und damit insbesondere im eigentümergenutzten Wohngebäudebestand eine leicht erhöhte Sanierungswahrscheinlichkeit plausibel ist.

Als zusätzlicher Einflussfaktor ist die Eigentumsstruktur relevant: Die Eigentumsquote (Anteil eigengenutzter Wohnungen) liegt in Börnsen bei 58,9 % (Stichtag 15.05.2022). Die Gebäudestruktur ist durch eine überwiegend freistehende Bauweise geprägt; 65,6 % der Wohngebäude

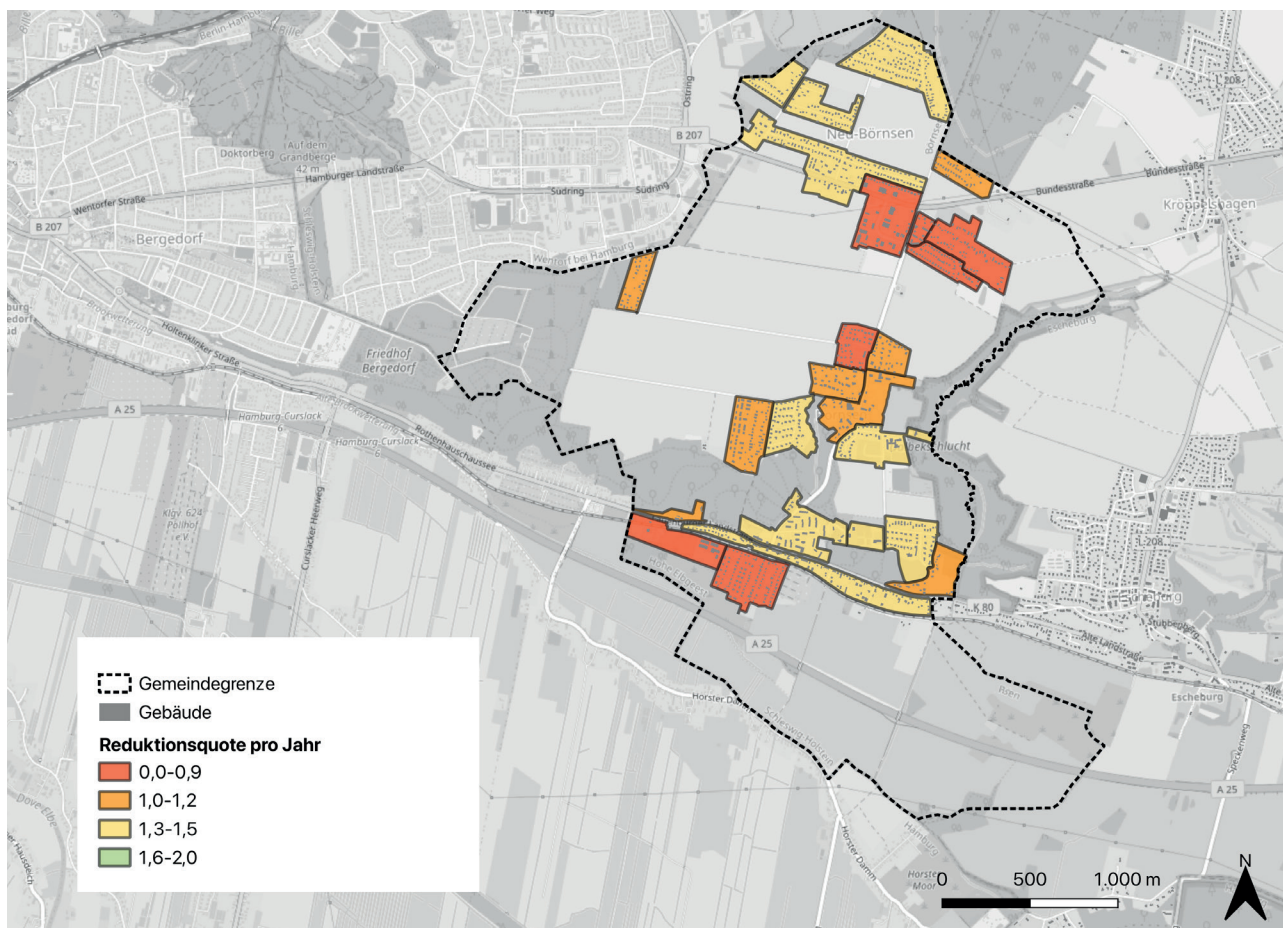


Abb. 25: Jährliche Reduktionsquoten

(ohne Wohnheime) sind freistehende Gebäude. Denkmalschutzrechtliche Vorgaben sind nur punktuell zu berücksichtigen und haben daher voraussichtlich keinen nennenswerten Einfluss auf die gesamtgemeindliche Sanierungsquote. In Einzelfällen können sie jedoch Maßnahmenanforderungen, Kosten und Umsetzungszeiträume beeinflussen.

Auf dieser Datenbasis wurde für jedes der 25 Versorgungsgebiete eine Sanierungsperspektive abgeleitet. Die Einstufung erfolgt in vier Kategorien mit zugeordneten typisierten jährlichen Sanierungsquoten:

- unter 1,0 %: eingeschränkt,
- 1,0 - 1,4 %: begrenzt,
- 1,5 - 1,8 %: moderat,
- 2,0 - 2,5 %: günstig.

Die Zuordnung stützt sich auf quantifizierbare Kriterien. Berücksichtigt werden das Gebäudealter und typische Baualterklassen, die Bebauungs- und Eigentümerstruktur, sozioökonomische Kennwerte einschließlich Einkommensniveau sowie denkmalrechtliche Restriktionen. Ergänzend fließen Indikatoren zur Netz- und Infrastrukturananschlussfähigkeit ein, soweit sie die Umsetzbarkeit von systemischen Maßnahmen wie Niedertemperaturnetzen oder zentralen Wärmepumpen beeinflussen.

Die resultierende Kategorisierung ermöglicht eine realitätsnahe Abbildung der zu erwartenden Sanierungsdynamik bis 2040. Sie dient als Grundlage, um gebietsbezogene Reduktionspfade für den Wärmebedarf zu quantifizieren, die erforderlichen Quelltemperaturniveaus und Vorlauftemperaturen zu planen und die Priorisierung von Maßnahmenpaketen festzulegen. Auf dieser Basis lassen sich die Beiträge aus Gebäude-Effizienz, Heizungstausch und systemischen Lösungen wie Quartiersnetzen konsistent in das Zielszenario der Gemeinde Börnsen integrieren.

Auf Basis dieser gebietsspezifischen Einordnung in Sanierungskategorien ergibt sich eine differenzierte Entwicklung der zukünftigen Wärmebedarfe. Diese dient als Ausgangspunkt für die weitere Planung und Bewertung geeigneter Wärmeversorgungsoptionen in den jeweiligen Gebieten (vgl. Abb. 25, S. 31).

### 3. Wärmeversorgungsgebiete nach Versorgungsart

Für jedes der 25 Versorgungsgebiete wurde auf Grundlage quantifizierter Indikatoren zur Gebäudestruktur, Wärmedichte, Sanierungsperspektive und sozioökonomischen Rahmenbedingungen eine vorläufige Zuordnung zu einer geeigneten Wärmeversorgungsart vorgenommen. Diese fachliche Zuordnung wurde im Rahmen eines mehrstufigen Bewertungsverfahrens überprüft, das interne Modellannahmen, technische Machbarkeit sowie städtebauliche und genehmigungsrechtliche Restriktionen berücksichtigte. Die Ergebnisse dienen als Ausgangspunkt für die gebietsbezogene Maßnahmenentwicklung im Zielszenario.

Für alle Versorgungsgebiete wurden zunächst zentrale Kenndaten ausgewertet:

- Gebäudestruktur (Typ, Baualter)
- Wärmedichte (MWh/ha·a) und Wärmelinien-dichte (kWh/m·a)
- Sanierungsperspektive, abgeleitet aus Altersstruktur, Denkmalschutzanteil, Einkommens-situation
- Verfügbarkeit und Entfernung zu EE-Wärmequellen (z.B. Biogasanlage)
- Vorhandensein bzw. Nähe zu bestehenden Wärmenetzen

- Rückmeldungen (potenzieller) Netzbetreiber  
Basierend darauf erfolgte durch das Planungsteam eine erste Einschätzung zur Versorgungslösung je Gebiet: netzgebunden, Prüfgebiet, dezentral oder Sonderlösung. Die finale Einstufung jedes Gebietes erfolgte auf Basis eines mehrstufigen, dialogorientierten Verfahrens:

1. Erste Auswertung durch das Planungsteam (ARC+/ Dornier Power and Heat): Technische Einschätzung basierend auf Datenauswertung (Wärmedichte, Infrastruktur)
2. Einbindung potenzieller Netzbetreiber: Abfrage bei Netzbetreibern, ob grundsätzlich Interesse am Aufbau bzw. der Erweiterung eines Wärmenetzes im jeweiligen Gebiet besteht.
3. Zweite Auswertung (Abwägung): Zusammenführung aller Informationen, inklusive Rückmeldungen der Netzbetreiber, Workshop-Ergebnissen und planerischer Einschätzungen.
4. Stellungnahme der Gemeinde und der Amtsverwaltung: Rückkopplung mit kommunalen Entwicklungszielen, geplanten Maßnahmen und ortspolitischen Vorgaben.
5. Finale Zuordnung der Versorgungsart: Die finale Entscheidung erfolgte auf Basis der gesammelten Informationen und Bewertungen, mit Prüfung Versorgungssicherheit, Kostenvergleich (vgl. Anhang) und Umsetzbarkeit jeder Versorgungsart.

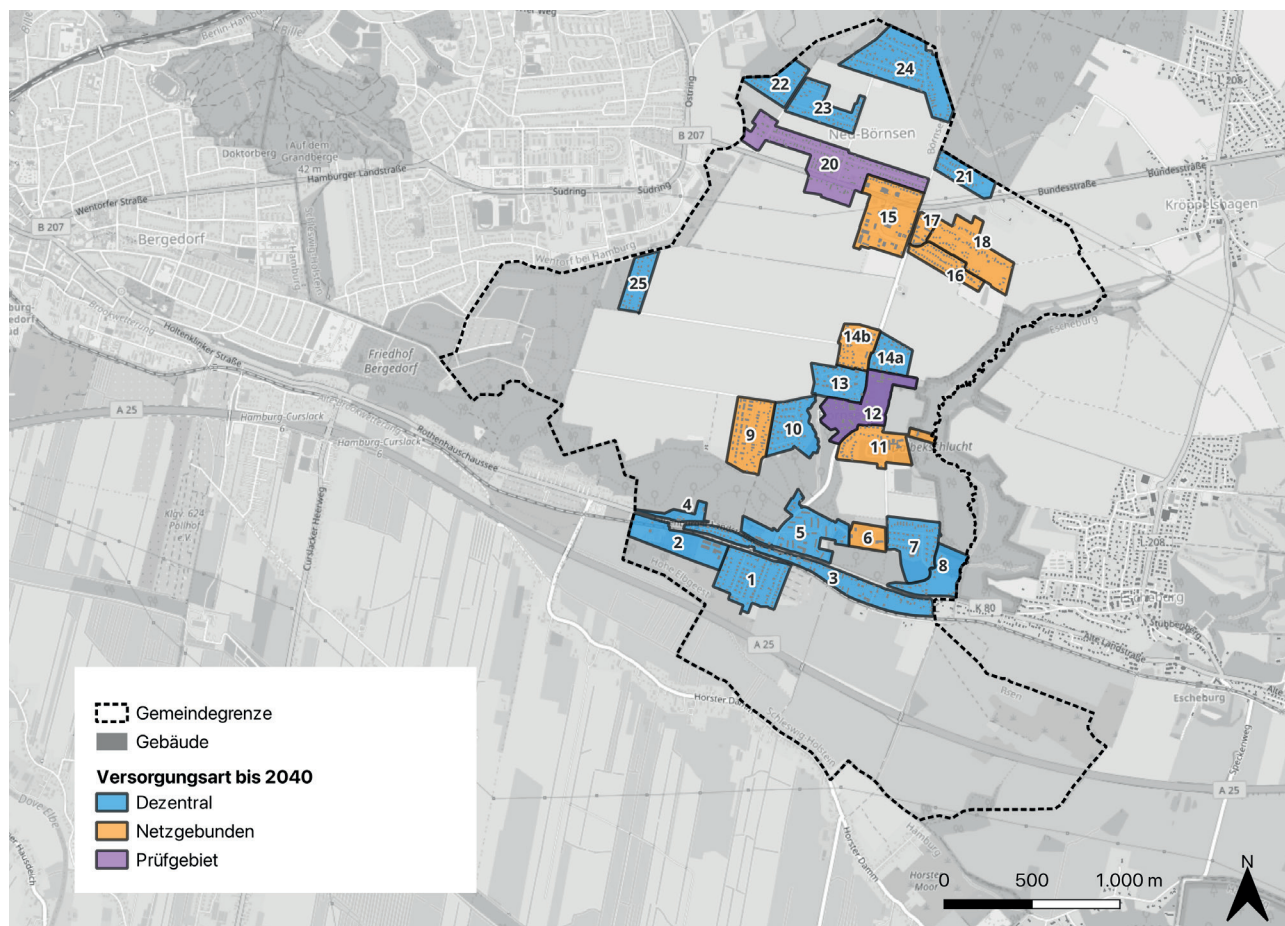


Abb. 26: Versorgungsgebiete nach Versorgungsart

Im Ergebnis wurde jedes Gebiet einer der folgenden drei Kategorien zugewiesen:

- **Netzgebunden**  
*Hohe Wärmedichten, gute Netzanbindung oder Nähe zu bestehenden Netzen. In diesen Gebieten wird die leitungsgebundene Wärmeversorgung empfohlen und priorisiert.*
- **Dezentral**  
*Geringe Wärmedichten, keine vorhandene oder wirtschaftlich herstellbare Netzinfrastruktur, keine ausreichende Nachfragebündelung. Versorgung über individuelle Lösungen (z.B. Wärmepumpen, Biomasse) vorgesehen.*
- **Prüfgebiet:**  
*Gebiete, in denen die technischen Rahmenbedingungen (z.B. Wärmedichte, Sanierungsstand) nicht eindeutig für ein Wärmenetz sprechen, in denen jedoch Netzbetreiber ausdrücklich ihr Interesse am Aufbau eines Wärmenetzes bekundet haben. Für diese Gebiete soll eine vertiefte Prüfung erfolgen, z.B. durch Machbarkeitsstudien oder Voruntersuchungen.*

#### 4. Szenarienentwicklung

Für die Entwicklung des Zielszenarios werden zunächst zwei grundlegende Randszenarien herangezogen. Diese beiden Extrem-Szenarien bilden die Leitplanken für die zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs und der daraus abgeleiteten Versorgungsoptionen: Sie spannen den plausiblen Entwicklungskorridor auf und machen sichtbar, wie sich unterschiedliche Annahmen zu Sanierungstempo, Effizienzsteigerungen und Wärmeerzeugungsstrukturen auf den Wärmebedarf sowie auf die Eignung von Wärmenetzen beziehungsweise Einzelversorgung auswirken.

Diese zwei grundlegende Szenarien für die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs charakterisieren sich wie folgt:

- *Das stärker einzelversorgungsorientierte Szenario setzt aufgrund des dezentralen Ansatzes mit strombasierten Technologien (Wärmepumpe) höhere energetischen Sanierungsraten voraus und legt den Schwerpunkt auf individuell getragene Effizienzsteigerung durch Maßnahmen zur Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudebestand.*
- *Das zweite Szenario geht von moderateren Sanierungsraten aus und fokussiert stärker auf den öffentlich getragenen oder initiierten Ausbau von Fernwärmenetzen und damit einer effizienteren Wärmeerzeugung in zentralisierten (Groß-)Anlagen.*

Beide Szenarien orientieren sich an anerkannten Referenzszenarien, unter anderem den Langfristszenarien des BMWK, den Leitstudien sowie den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes und bilden die planerische Grundlage für die Ableitung des Zielszenarios für die Gemeinde Börnsen.

##### 4.1. Szenario 1: „Maximaler Wärmepumpen-Ausbau“

Dieses Szenario bildet einen sehr zurückhaltenden Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ab: Wärmenetze werden nur dort vorgesehen, wo bereits heute Wärmenetze in Betrieb oder in Projektierung sind – in der Gemeinde Börnsen ist heute ein Wärmenetz vorhanden, das mehrere Teilgebiete der Gemeinde versorgt. Zusätzlich wird eine netzgebundene Versorgung auch da angenommen, wo aus technischen bzw. wirtschaftlichen Gründen keine dezentrale Versorgung möglich ist.

Alle anderen Gebiete (Prüfgebiete und dezentrale Versorgungsgebiete) werden unabhängig von Wärmedichten und vorhandenen Infrastrukturen als dezentrale Versorgungsgebiete betrachtet. Damit wird die maßgebliche Verantwortung für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in eine private Verantwortung gelegt. Es werden dabei hohe Reduktionsraten des Wärmebedarfs im Bereich von 1,4 bis 2,3 % pro Jahr angenommen. Diese Raten sind aktuell in der Praxis nicht erzielbar. Im Zielszenario wird daher von niedrigeren Reduktionsraten ausgegangen, die sich näher an tatsächlich erzielbaren Werten orientieren.

Biomasse, insbesondere im Rahmen der Einzelheizung (bspw. Kachel- oder Kaminöfen als Ergänzungsheizung), ist im Szenario expliziter Bestandteil der Wärmeerzeugung und fließt unter Annahme ausreichender nachhaltiger Verfügbarkeit mit einem Anstieg von 10 bis 15 % alle fünf Jahre in das Szenario ein. Die Umstellung privater Heizungen auf klimaneutrale Energieträger umfasst in diesem Szenario zwar einen größeren Anteil der Wärmeleistung insgesamt, erfolgt aber ebenfalls in einem für Innovationszyklen üblichen S-Kurven-Verlauf: 20 % als so genannte „Early Adopters“ bis 2030, der Großteil der Verbraucher mit 60 % zwischen 2030 bis 2035 sowie 20 % in den Jahren 2035 bis 2040.

Das Szenario „Maximaler Wärmepumpen-Ausbau“ ist insbesondere durch die folgenden Gesichtspunkte gekennzeichnet:

- *Geringer Koordinierungsaufwand seitens der Verwaltung*
- *Starker Stromnetzausbau erforderlich*
- *Höhere Investitionen auf Seiten der Eigentümer (Energieeffizienz und Heizungstausch)*

- *Kaum städtebaulicher Aufwand, geringe Belastungen durch Baustellen*

#### 4.2. Szenario 2: „Maximaler Wärmenetz-Ausbau“

Dieses Szenario bildet einen ambitionierten Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ab: alle Gebiete, inklusive der Prüfgebiete, in denen ein Ausbau der Fernwärme nach aktuellem Stand realisierbar wäre, werden in diesem Szenario für eine zentralisierte Wärmeversorgung einbezogen. Dies umfasst alle Gebiete mit ausreichenden Wärmedichten ( $WD > 400$  MWh/a) und Wärmelinien-dichten ( $WLD > 1.000$  kWh/m·a) auch wenn in diesen die Wärmedichte nur knapp wirtschaftlich ist oder keine eindeutig günstige EE-Wärmequelle vorhanden ist.

Für die (potenziell) netzversorgten Gebiete wird eine Mindest-Anschlussquote in Wärmenetzgebieten von 50 % der Verbrauchsstellen angenommen. Die Versorgung in den netzgebundenen Gebieten kann durch Umwelt-Wärmepumpen (Luft, Wasser), Geothermie oder Biomasse erfolgen. Biomasse ist in allen Szenarien expliziter Bestandteil der Wärmenetze mit einer Steigerung von 10 bis 15 % alle fünf Jahre (Annahme ausreichender nachhaltiger Verfügbarkeit).

Die Reduktion der Wärmebedarfe durch (private) Sanierung ist in diesem Szenario aufgrund der Konzentration auf öffentliche Aktivitäten weniger ausgeprägt und beläuft sich auf max. 1 % des Gebäudebestands / des Wärmebedarfs pro Jahr. In dezentral versorgten Gebieten erfolgt der Umstieg von Gas und Öl unter Annahme eines typischen S-Kurven-Verlaufs: 20 % bis 2030, 60 % 2030 bis 2035 und 30 % 2035 bis 2040.

Wesentliche Aspekte des Szenarios „Maximaler Fernwärmeausbau“ in Abgrenzung zum Szenario „Maximaler Wärmepumpenausbau“ sind:

- *Zentral koordiniertes Vorgehen bei Ablöse fossiler Infrastrukturen möglich*
- *Enge Einbindung (potenzieller) Netzbetreiber*
- *Bereitstellung bzw. Aufbau von Kapazitäten bei Verwaltung und Netzbetreibern zur Koordination und Umsetzung erforderlich*
- *Hohe öffentliche / teilöffentliche Investitionen*
- *Großer städtebaulicher Aufwand, Belastungen durch Baustellen*
- *Geringerer Sanierungsdruck bei privaten Eigentümern*

#### 4.3. Zielszenario

Im Entwurf der kommunalen Wärmeplanung wurde die räumliche Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungs-

gebiete für die Betrachtungszeiträume 2030, 2035 und 2040 abgeleitet. Die Festlegung der jeweiligen Gebietsversorgungsart erfolgte dabei schrittweise auf Grundlage der Bestandsanalyse, der Potenzialbewertung sowie der Szenarioentwicklung und wurde im Rahmen der Abstimmungen mit zentralen Akteuren und der Lenkungsgruppe plausibilisiert. Die Zuordnung stellt einen strategischen Orientierungsrahmen dar und ist nicht als verbindliche Festlegung auf Einzelgebäudeebene zu verstehen. Insbesondere dort, wo wesentliche Randbedingungen noch nicht abschließend geklärt sind, wurden Prüfgebiete ausgewiesen, in denen eine vertiefende Untersuchung im Zuge der Umsetzung erforderlich ist.

Unter Annahme eines moderaten Wärmenetzausbaus in den Gebieten, in denen eine hohe Wirtschaftlichkeit erwartbar ist, und einer Konzentration der Einzelversorgung auf die Gebiete, in denen diese die beste Lösung darstellt, kann für die Gemeinde Börnsen ein Mischszenario zwischen den beiden Randszenarien angenommen werden. Technologieoffenheit steht hierbei insbesondere für die aktuell noch vorhandenen Prüfgebiete, in denen ein Wärmenetzausbau zum jetzigen Zeitpunkt noch als unsicher zu bewerten ist. In diesen Gebieten bleibt die Entwicklung bewusst offen, um die Ergebnisse weiterer Prüfungen sowie die Dynamik der realen Marktentwicklung berücksichtigen zu können. Aufgrund neuer Erfahrungswerte, technischer Entwicklungen und einer fortschreitenden Einzelversorgung ist davon auszugehen, dass für

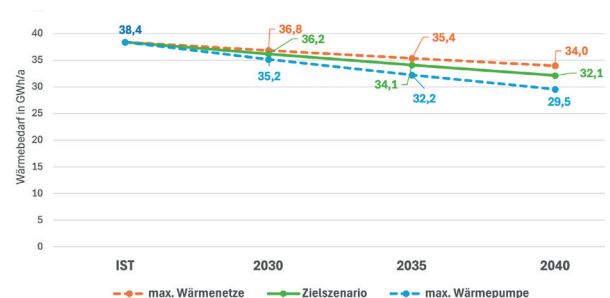


Abb. 27: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs nach verschiedenen Szenarien (GWh/a)

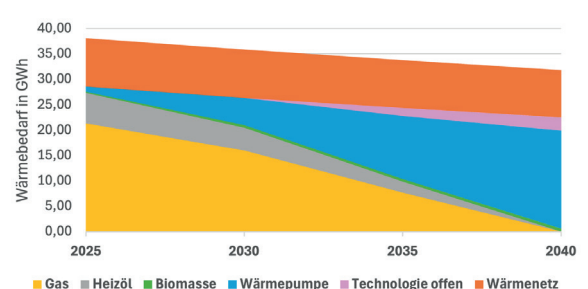


Abb. 28: Prognostizierte Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträger im Zielszenario bis 2040 (GWh/a)

diese Prüfgebiete bis zur nächsten Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung belastbare Entscheidungen getroffen werden können, gestützt auf vertiefende Untersuchungen, die Rückkopplung mit Schlüsselakteuren und ein regelmäßiges Monitoring der tatsächlichen Entwicklungen.

Technologieoffenheit steht hierbei für die aktuell noch vorhandenen Prüfgebiete, in denen ein Wärmenetzausbau noch als unsicher zu betrachten ist. Aufgrund technischer Entwicklungen, neuerer Erfahrungswerte und einer fortschreitenden Einzelversorgung kann in diesen Gebieten damit gerechnet werden, dass bis zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung eine Entscheidung getroffen wird.

#### 4.4. Ermittlung des benötigten EE-Wärmepotenzials

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, die gesamte Wärmeversorgung der Gemeinde Börnsen bis spätestens 2040 vollständig treibhausgasneutral zu gestalten. Grundlage für diese Zielsetzung sind die Vorgaben des Energie- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holsteins, wonach die jährlichen Treibhausgasemissionen im Wärmesektor bis 2040 auf null reduziert und die Versorgung vollständig durch erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme erfolgen muss.

Auf Basis der Gebietseinteilung in netzgebundene, teilweise netzgebundene, Prüfgebiete und dezentral sowie der projizierten Wärmebedarfe für das Jahr 2040 ergibt sich ein konkreter Bedarf an erneuerbarer Wärme, der durch geeignete Technologien und Quellen gedeckt werden muss. Die nachfolgende Tabelle zeigt die benötigte jährliche Wärmemenge je Versorgungsart im Jahr 2040:

Versorgungskategorie	Jährl. Wärmebedarf 2040	Anteil am Gesamtbedarf
Netzgebundene Gebiete	9,4 GWh/a	29,5 %
Dezentrale Versorgung	20 GWh/a	62,4 %
Prüfgebiete (Technologie offen)	2,6 GWh/a	8,1 %
<b>Gesamt</b>	<b>32 GWh/a</b>	<b>100 %</b>

Die gesamte in der Gemeinde Börnsen 2040 benötigte erneuerbare Wärmemenge liegt demgemäß bei rund 32 GWh/a. Dieser Bedarf umfasst sowohl Raumwärme als auch Warmwasserbereitstellung für sämtliche versorgten

Gebäude. Zur Deckung dieser Wärme wurden in der Potenzialanalyse unterschiedliche erneuerbare Wärmequellen identifiziert und hinsichtlich ihrer theoretischen und realistisch umsetzbaren Potenziale bewertet. Im Folgenden werden die zentralen EE-Quellen zusammengefasst, die zur Deckung des Bedarfs herangezogen werden sollen.

Standortangepasste Lösungen wie Luftwärme und ggf. oberflächennahe Geothermie können die zentralen Säulen des EE-Wärmeangebots darstellen. Diese Kombination bildet die Grundlage für die Umstellung auf eine robuste, versorgungssichere und treibhausgasfreie Wärmeversorgung der Gemeinde Börnsen bis zum Jahr 2040.

#### 4.5. Ermittlung der zukünftigen Energieträger und Treibhausgasemissionen

Auf Grundlage der Zuordnung der Wärmeversorgungsgebiete, der entwickelten Potenziale sowie der zukünftigen Wärmebedarfsentwicklung wurde ein Zielbild für die Energieträgerverwendung im Jahr 2040 abgeleitet. Dieses Zielbild spiegelt eine vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der Gemeinde Börnsen wider, wie sie gemäß Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG) bis spätestens 2040 gefordert ist.

Im angestrebten Szenario erfolgt die Versorgung vollständig auf Basis erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme. Fossile Energieträger wie Heizöl, Erdgas oder Flüssiggas werden vollständig ersetzt (vgl. Abb. 26, S. 32). Die wichtigsten zukünftigen Energieträger sind:

- *Umgebungswärme (Luft, Geothermie), erschlossen über zentrale und dezentrale Wärmepumpensysteme*
- *Biogene Energieträger (feste Biomasse, Biogas),*
- *Solarthermie, vor allem in Kombination mit anderen Energieträgern*
- *Strom aus erneuerbaren Quellen, als Antriebsenergie für Wärmepumpen (vorrangig durch Netzstrom, ergänzt durch lokal erzeugten EE-Strom)*

Ausgehend von einem bilanzierten Wärmebedarf von rund 38,5 GWh im Basisjahr und einem daraus resultierenden Emissionswert von ca. 9.430 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent erfolgt eine schrittweise Absenkung auf netto null Emissionen bis zum Jahr 2040. Die Zielerreichung basiert auf drei Entwicklungspfaden:

- *Substitution fossiler Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energieträger*

- Erhöhung der Energieeffizienz durch Gebäudesanierungen (Reduktion des Endenergiebedarfs um 30 bis 50 %)
- Etablierung emissionsfreier Wärmeerzeugungstechnologien (Großwärmepumpen, Oberflächennahe Geothermie etc.)

Zur besseren Nachvollziehbarkeit wurde die Entwicklung des Energiemixes und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen in mehreren Stützjahren modelliert. Diese liegen Basisjahr sowie in den Jahren 2030, 2035 und 2040. Dabei zeigt sich ein sukzessiver Rückgang der Emissionen in Verbindung mit dem steigenden Anteil erneuerbarer Energien. Die größten Einsparungen sind zwischen 2030 und 2040 zu erwarten, da hier die Hauptphase der Gebäudesanierung und der Netzumstellungen zu verorten ist.

## 5. Zusammenfassung

Das vorliegende Zielszenario beschreibt, wie die Gemeinde Börnsen bis zum Jahr 2040 eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreichen kann. Grundlagen sind die differenzierte Gebietsanalyse, die modellierte Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Erhebung und Bewertung der lokal verfügbaren erneuerbaren Wärmepotenziale. Darauf aufbauend wurde ein räumlich und technologisch differenziertes Zielbild entwickelt.

Die Gebiete wurden in zentral zu versorgende, teilweise zentral zu versorgende und dezentral zu versorgende Gebiete sowie Prüfgebiete unterteilt. Diese Einteilung ermöglicht eine gebietsspezifische und praxisorientierte Herangehensweise an die zukünftige Wärmeversorgung. Vorrangig kommen dabei dezentrale Technologien zum Einsatz, unter anderem Wärmepumpen und Biomasseheizungen. In den Prüfgebieten besteht weiterer planerischer Klärungsbedarf zur Eignung zentraler oder dezentraler Versorgungslösungen.

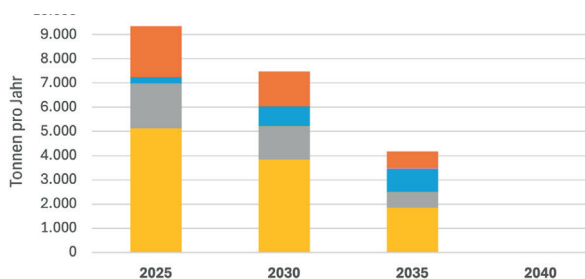


Abb. 29: Prognostizierte Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario bis 2040 (t/a)

Die Umsetzung des Zielbildes erfordert die systematische Erschließung der lokalen erneu-

erbaren Wärmepotenziale. Dazu zählen insbesondere Luftwärme und Biomasse sowie oberflächennahe Geothermie, und Solarthermie und Biomasse. Gleichzeitig spielt die Koppelung mit dem Stromsektor eine zentrale Rolle. Der Ausbau sowie die gesicherte Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom sind maßgeblich für den erfolgreichen Betrieb strombasierter Technologien wie Groß- und Einzelwärmepumpen, thermischer Speicherlösungen und hybrider Versorgungssysteme.

Durch die schrittweise Umsetzung dieses Transformationspfads können die jährlichen Treibhausgasemissionen des Wärmesektors der Gemeinde Börnsen von derzeit rund 9.430 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf netto null bis zum Jahr 2040 reduziert werden. Dies kann nur durch eine Kombination aus dem Wechsel der Energieträger, einer Steigerung der Energieeffizienz und einer räumlich differenzierten Versorgungsstrategie erreicht werden. Wesentliche Stellschrauben bilden dabei der Ausbau der Wärmenetze, die Integration von Speichersystemen sowie die Anpassung und Erweiterung der Strominfrastruktur.

Die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse bilden die Grundlage für die weitere vertiefende Planung. In folgenden Kapitel werden entsprechende Maßnahmen definiert sowie ausgewählte Fokusbereiche im Detail analysiert. Dabei werden konkrete technische Transformationspfade, Umsetzungsschritte und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für eine integrierte Wärmeversorgung entwickelt.

# MASSNAHMEN UND WÄRMEWENDESTRATEGIE

## 1. Zielsetzung und Einordnung

Dieses Kapitel übersetzt das im Zielszenario dargestellte Zielbild einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2040 in ein handhabbares Umsetzungsprogramm. Es bündelt technische, infrastrukturelle, organisatorische und kommunikative Maßnahmen, ordnet sie thematischen Handlungsfeldern zu und schafft damit eine Grundlage für Priorisierung, Umsetzungsplanung sowie ein späteres Monitoring und Controlling. Der Maßnahmenkatalog ist dabei ausdrücklich als dynamisch fortschreibbares Arbeitsprogramm angelegt, das mit zunehmender Projektreife inhaltlich geschärft wird, ohne dass die grundlegende Zielrichtung des Wärmeplans aus dem Blick gerät.

Für Börnsen steht die Umsetzungslogik im Zeichen eines zentralen Meilensteins. Die Transformation des bestehenden Wärmenetzes ist ein wesentlicher Baustein, um die Wärmeversorgung zukunftssicher aufzustellen und den Weg zur Treibhausgasneutralität bis 2040 verlässlich zu erreichen. Im Mittelpunkt stehen dabei die schrittweise Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung, die Optimierung des Netzbetriebs sowie die Prüfung realistischer Erweiterungsmöglichkeiten in angrenzende oder geeignete Teilräume. Parallel dazu werden in nicht oder nur schwer netzgeeigneten Bereichen dezentrale Lösungen weiterentwickelt und unterstützt. Diese Strategie wird ergänzt durch konsequente Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand und durch die Verzahnung mit dem Stromsektor, da Wärmepumpen und strombasierte Wärmelösungen eine stabile und wachsende Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms voraussetzen.

## 2. Handlungsfelder

Handlungsfelder stellen thematisch abgegrenzte Bereiche dar, in denen Maßnahmen mit ähnlichem Inhalt und ähnlicher Zielrichtung zusammengefasst werden. Sie strukturieren ein Vorhaben, indem sie festlegen, welche Aufgaben und Maßnahmen zu einem Thema gehören und wie sie voneinander abgegrenzt sind.

Die Wärmeplanung der Gemeinde Börnsen adressiert die folgenden Handlungsfelder:

### **Handlungsfeld Wärmenetze ausbauen und dekarbonisieren**

Dieses Handlungsfeld umfasst Maßnahmen zur Planung, Erweiterung und Transformation von Nah- und Fernwärmenetzen. Dazu gehören Machbarkeitsstudien, Trassen- und Ausbaukonzepte, Anschlussstrategien sowie die schrittweise Umstellung der Wärmeerzeugung auf erneuerbare und klimafreundliche Quellen (z. B. Großwärmepumpen, Abwärme, Solarthermie, Geothermie). Typisch sind außerdem Maßnahmen zur Klärung von Betreiber- und Finanzierungsmodellen, zur Priorisierung von Ausbauschritten sowie zur technischen Optimierung bestehender Netze (Temperaturniveau, Verluste, Speicher).

### **Handlungsfeld Organisation, Information und Förderung**

Dieses Handlungsfeld stellt sicher, dass die Umsetzung organisatorisch getragen, transparent kommuniziert und dauerhaft nachgehalten wird. Es umfasst den Aufbau von Umsetzungsstrukturen (z. B. Lenkungsgruppe/ Arbeitsgruppen), ein Controlling mit Indikatoren und regelmäßiger Berichterstattung sowie die Fortschreibung des Wärmeplans im vorgeschriebenen Turnus. Ergänzend gehören zielgruppenspezifische Kommunikationsformate, Anlaufstellen (Lotsenfunktion) und eine Förder- bzw. Finanzierungsstrategie dazu, die Investitionsentscheidungen unterstützt, ohne die Entscheidungshoheit der Gemeinde vorwegzunehmen.

### **Handlungsfeld Stromnetz und Sektorkopplung**

Dieses Handlungsfeld berücksichtigt, dass der Hochlauf dezentraler Wärmepumpen sowie elektrifizierte Wärmeerzeugung in Netzen (z. B. Großwärmepumpen) Auswirkungen auf die Stromnetzinfrastuktur hat. Maßnahmen sind insbesondere die frühzeitige Abstimmung mit dem Netzbetreiber, die Identifikation lokaler Netzengpässe und notwendiger Ausbauschritte

sowie die Koordinierung mit weiteren Stromlasten (z. B. E-Mobilität). Ergänzend können Flexibilitätsoptionen wie Speicher, intelligente Steuerung und lastabhängige Betriebsweisen geprüft werden, um den Netzausbau zu entlasten und die Systemintegration zu verbessern.

### **Handlungsfeld Planung, Flächen und Genehmigungen**

Dieses Handlungsfeld zielt darauf ab, die Umsetzung der Wärmeplanung frühzeitig planungsrechtlich und genehmigungsseitig abzusichern. Maßnahmen umfassen die Flächensicherung für Energiezentralen, Speicher, Trassen, Solarthermie- oder Geothermieanlagen sowie die Berücksichtigung in Bauleitplanung und kommunalen Entwicklungszielen. Ergänzend werden Genehmigungsanforderungen und Restriktionen (z. B. Natur- und Artenschutz, Denkmalschutz, Wasserrecht) systematisch geprüft und mit zuständigen Stellen abgestimmt, um Hemmnisse und Verzögerungen in der Umsetzung zu reduzieren.

## **3. Maßnahmen**

Der Maßnahmenkatalog wird für Börnsen als steuerungsorientiertes Maßnahmenregister geführt. Er bildet die Umsetzung als nachvollziehbares Arbeitsprogramm ab und beschreibt jede Maßnahme entlang einheitlicher Kerndaten, sodass Priorisierung, Zuständigkeiten und nächste Schritte unmittelbar erkennbar sind. Im Mittelpunkt stehen dabei nicht abstrakte Maßnahmenpakete, sondern konkrete, projekt- und handlungsfeldbezogene Maßnahmen, wenn möglich mit klarem räumlichen Bezug und der Einordnung einer zeitlichen Priorität.

Die Entscheidung über die Durchführung, tatsächliche Priorisierung und Ausgestaltung einzelner Maßnahmen liegt in der Hoheit der Gemeinde. Der Maßnahmenkatalog dient dabei als strategische Grundlage und Orientierung, ersetzt jedoch keine kommunalen Beschlussfassungen und keine projektbezogenen Detailplanungen.

## Maßnahmenübersicht

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Handlungsfeld	Raumbezug	Priorität <sup>1</sup>	Kostenbereich	Finanzierung und Förderung	Verantwortlich	Mitwirkung
1	Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz „Dalbek-Schule und Umgebung“	Erarbeitung eines Transformations und Ausbauplans für das bestehende Wärmenetz im Umfeld der Dalbek Schule. Analyse des aktuellen Netz und Erzeugungszustands, Prüfung von Dekarbonisierungsoptionen, Entwicklung eines Stufenplans zur Umstellung und Erweiterung (Netzverdichtung), Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie Zeit und Maßnahmenplan inkl. Förderstrategie.	Wärmenetze ausbauen und dekarbonisieren	Versorgungsgebiete 11, 6	A	40.000 bis 60.000 Euro	Netzbetreiber, Förderung über BEW	Netzbetreiber	Gemeinde Börnsen, Amt Hohe Elbgeest
2	Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz „Zwischen den Kreiseln“	Erarbeitung eines Transformations und Ausbauplans für das bestehende Wärmenetz „Zwischen den Kreiseln“ Analyse des aktuellen Netz und Erzeugungszustands, Prüfung von Dekarbonisierungsoptionen, Entwicklung eines Stufenplans zur Umstellung und Erweiterung (Netzverdichtung), Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie Zeit und Maßnahmenplan inkl. Förderstrategie.	Wärmenetze ausbauen und dekarbonisieren	Versorgungsgebiete 14b, 15, 17, 18 sowie Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“ (Versorgungsgebiet 12)	A	40.000 bis 60.000 Euro	Netzbetreiber, Förderung über BEW	Netzbetreiber	Gemeinde Börnsen, Amt Hohe Elbgeest
3	Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz „Zum Alten Elbufer“	Erarbeitung eines Transformations und Ausbauplans für das bestehende Wärmenetz „Zum Alten Elbufer“. Analyse des aktuellen Netz und Erzeugungszustands, Prüfung von Dekarbonisierungsoptionen, Entwicklung eines Stufenplans zur Umstellung und Erweiterung (Netzverdichtung), Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie Zeit und Maßnahmenplan inkl. Förderstrategie.	Wärmenetze ausbauen und dekarbonisieren	Versorgungsgebiet 9 sowie ggf. Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“ (Versorgungsgebiet 12)	A	40.000 bis 60.000 Euro	Netzbetreiber, Förderung über BEW	Netzbetreiber	Gemeinde Börnsen, Amt Hohe Elbgeest
4	Koordinierungsstelle Kommunale Wärmeplanung im Amt Hohe Elbgeest	Festlegung der Zuständigkeiten für Umsetzungssteuerung, Datenabfragen, Maßnahmenregister und Berichterstellung sowie Abstimmung mit Akteuren und Gremien.	Organisation, Information und Förderung	Gesamtgemeinde	A	-	Amt Hohe Elbgeest	Amt Hohe Elbgeest	Gemeinde Börnsen
5	Aufbau eines Energiemanagements im Amt Hohe Elbgeest	Einrichtung eines systematischen Energiemanagements im Amt Hohe Elbgeest für alle öffentlichen Liegenschaften	Organisation, Information und Förderung	kommunale Gebäude	A	20.000 bis 30.000 Euro	Amt Hohe Elbgeest, Förderung über Kommunalrichtlinie	Amt Hohe Elbgeest	Gemeinde Börnsen
6	Informationsangebot zu Heizungstausch und gebäudebezogener Wärmeversorgung (Wärmepumpen, Biomasse etc.)	Aufbau eines klaren Beratungswegs mit Ansprechpartnern, Bereitstellung aktueller Informationen sowie Bündelung relevanter Förderhinweise für private Haushalte und Gewerbebetriebe	Organisation, Information und Förderung	Gesamtgemeinde	B	5.000 bis 10.000 Euro	Amt Hohe Elbgeest, Fördermöglichkeiten prüfen	Amt Hohe Elbgeest	Gemeinde Börnsen, Handwerk, Beratungsträger
7	Öffentlichkeitsarbeit Wärmewende Börnsen	Regelmäßige Information zur Wärmeplanung, Fördermöglichkeiten und Handlungsoptionen, Durchführung von Veranstaltungen und Bereitstellung von Informationsmaterial	Organisation, Information und Förderung	Gesamtgemeinde	B	5.000 bis 10.000 Euro	Gemeinde Börnsen, Förderung prüfen	Amt Hohe Elbgeest	Gemeinde Börnsen, externe Partner
8	Konzepte zur integrierten energetische Quartiersentwicklung	Prüfung von Konzepten zur energetischen Stadtsanierung nach KfW 432, einschließlich Abgrenzung und Beschreibung von Quartieren sowie Identifikation zentraler energetischer Handlungsfelder als Grundlage für das weitere Vorgehen	Organisation, Information und Förderung	Gesamtgemeinde	B	bis 10.000 Euro	Gemeinde Börnsen	Gemeinde Börnsen	Amt Hohe Elbgeest
9	Abstimmung Stromnetz und erneuerbare Stromerzeugung für Wärmepumpen	Regelmäßige Abstimmung mit dem Stromnetzbetreiber zur bedarfsorientierten Entwicklung der Netzkapazitäten in Gebieten mit erwarteter Elektrifizierung der Wärme.	Stromnetz und Sektorkopplung	Gesamtgemeinde	B	-	-	Gemeinde Börnsen	Amt Hohe Elbgeest, Stromnetzbetreiber

<sup>1</sup> Definition Priorität:

A: Umsetzungsvorbereitung oder Umsetzung innerhalb von ein bis zwei Jahren

B: Vorbereitung und Umsetzung innerhalb von drei bis fünf Jahren

C: Maßnahmen mit Zeithorizont von mehr als fünf Jahre

Nr.	Maßnahme	Beschreibung	Handlungsfeld	Raumbezug	Priorität <sup>1</sup>	Kostenbereich	Finanzierung und Förderung	Verantwortlich	Mitwirkung
10	Vertiefte Prüfung oberflächennahe Geothermie	Standortprüfung, Genehmigungsfähigkeit und fachliche Vorerkundung, Ableitung geeigneter Bereiche für Umsetzungen.	Planung, Flächen und Genehmigungen	geeignete Teilräume	C	ab 50.000 Euro	Gemeinde Börnsen, Fördermöglichkeiten prüfen	Amt Hohe Elbegeest	Gemeinde Börnsen, Vorhabenträger

## 1. Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“

Der Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“ stellt einen Teilraum dar, der einen gut geeigneten Ansatzpunkt für die Umsetzung der Wärmeplanung bietet. Er wurde ausgewählt, da sich ein klarer, gut umsetzbarer Handlungsansatz für eine gebäudeübergreifende Wärmeversorgung ableiten lässt. Ziel ist es, im Rahmen der Transformation der Bestandsnetze entsprechende Maßnahmen anzustoßen und sichtbare Effekte zu erreichen. Die Vorgehensweise wird im folgenden Maßnahmensteckbrief dargestellt und beschrieben.

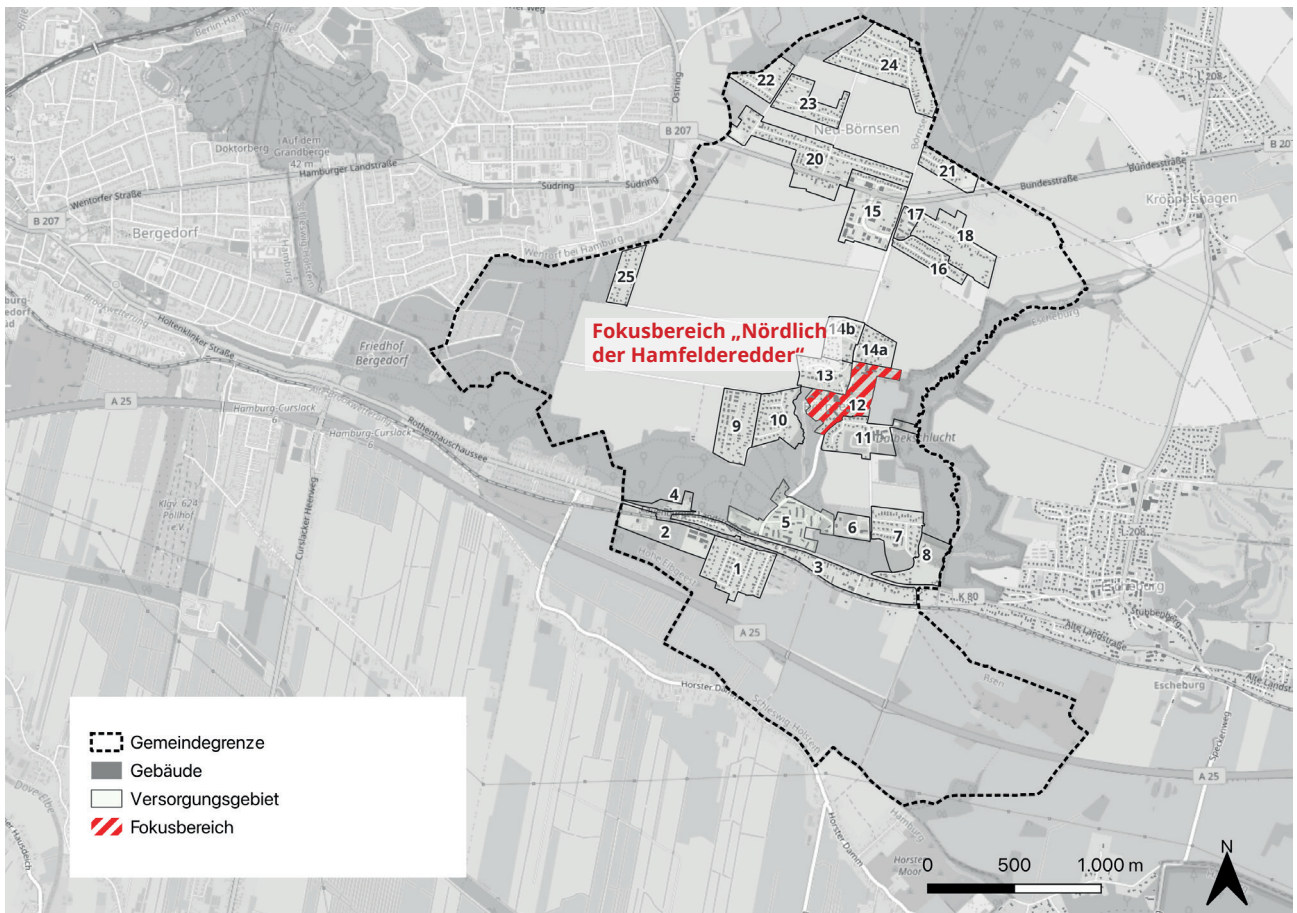


Abb. 30: Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“

## Maßnahmensteckbrief Fokusbereich „Nördlich der Hamfelderredder“

Der Fokusbereich umfasst das Versorgungsgebiet 12. Im Zuge der Umstellung auf eine nachhaltige Wärmeversorgung der umliegenden Wärmenetze soll geprüft werden, ob auch für diesen Bereich eine netzgebundene Wärmeversorgung darstellbar ist. Dafür kommen zwei Ansätze in Betracht: die Prüfung eines Netzausbaus im Rahmen der Erstellung des Transformationsplans für die bestehende Wärmenetze „Zwischen den Kreiseln“ und „Zum Alten Elbufer“ oder alternativ die Erstellung einer eigenständigen Machbarkeitsstudie. Zur Nutzung von Synergieeffekten ist die Prüfung im Rahmen des Transformationsplans zu bevorzugen und wird im Folgenden dargestellt.



Abb. 31: Städtebauliche Struktur Fokusbereich



Abb. 32: Wärmeliniendichte im Fokusbereich, AQ 100%

### Kenndaten

<b>Anzahl der Gebäude</b>	25 Gebäude (Wohnen und GHD)
<b>Baualtersklasse</b>	überwiegend 1949 bis 1990
<b>Gesamtwärmebedarf</b>	ca. 1,70 GWh/a
<b>Wärmeliniendichte</b>	> 1,5 MWh/m·a

### Transformationsplan für die bestehende Wärmenetze „Zwischen den Kreiseln“ und „Zum Alten Elbufer“

<b>Räumlicher Bezug</b>	Bestandswärmenetze „Zwischen den Kreiseln“ und „Zum Alten Elbufer“ (Versorgungsgebiete 9 sowie 14b, 15, 17, 18, Einbezug 12)
<b>Handlungsfeld</b>	Wärmenetze ausbauen und dekarbonisieren
<b>Ziel</b>	Entwicklung einer belastbaren Transformations- und Ausbauplanung zur schrittweisen Umstellung der Wärmeversorgung auf klimafreundliche Erzeugung sowie zur Netzverdichtung/ Erweiterung
<b>Maßnahmentyp</b>	Transformationsplan inkl. Bestandsanalyse, Variantenprüfung (Dekarbonisierung), Stufenplan, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Zeit- und Maßnahmenplan sowie Förderstrategie
<b>Priorität</b>	A, Umsetzung bzw. Umsetzungsvorbereitung innerhalb von ein bis zwei Jahren
<b>Kostenbereich</b>	40.000 bis 60.000 Euro
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Netzbetreiber; Förderung über BEW (Bundesförderung effiziente Wärmenetze)

<b>Verantwortlich</b>	Netzbetreiber
<b>Mitwirkung</b>	Gemeinde Börnsen, Amt Hohe Elbgeest (u. a. Abstimmung, Datenbereitstellung, Kommunikation)

### Ausgangslage und Begründung

Für die in Börnsen bestehenden Wärmenetze ist für die nächsten Jahre eine strukturierte Transformationsplanung erforderlich, um

1. *den Ist-Zustand von Netz und Erzeugung transparent zu bewerten,*
2. *realistische Dekarbonisierungsoptionen technisch und wirtschaftlich zu prüfen und*
3. *einen umsetzbaren Stufenplan für Umstellung und möglichen Ausbau/ Netzverdichtung abzuleiten.*

Durch den Transformationsplan wird eine investitionsfähige Entscheidungsgrundlage geschaffen, die Betreiber-, Gemeinde- und Förderanforderungen zusammenführt und Abhängigkeiten zu benachbarten Versorgungsbereichen berücksichtigt (ggf. in Verbindung mit Maßnahme 2).

### Ziel und Beitrag zur Wärmewendestrategie

Ziel ist ein umsetzungsorientierter Transformationsplan, der die Dekarbonisierung des Bestandsnetzes vorbereitet und einen nachvollziehbaren Pfad für Modernisierung, Erzeugerumstellung und (wo sinnvoll) Netzerweiterung aufzeigt. Der Beitrag zur Wärmewendestrategie liegt insbesondere in:

- *Planbarer Reduktion der Treibhausgasemissionen durch Umstieg auf klimafreundliche Wärmeerzeugung (Variantenprüfung)*
- *Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsverbesserung durch Netz- und Betriebsoptimierung sowie gezielte Verdichtung*
- *Frühzeitiger Klärung von Rollen, Investitionsschritten, Entscheidungszeitpunkten und Förderfähigkeit.*

### Inhaltlicher Umfang

Die Maßnahme umfasst mindestens folgende Bausteine:

- *Projektstart/ Arbeitsplan: Abgrenzung Untersuchungsraum, Ziele, Akteurs- und Entscheidungsstruktur, Meilensteine.*
- *Bestandsanalyse: Netztopologie, Wärmeabsatz/ Lastgänge, Erzeugungsanlagen, Temperatur-/ Druckniveau, Netzverluste, Betriebsweise, Erneuerungsbedarf.*
- *Dekarbonisierungs-Varianten: Prüfung geeigneter Erzeugungsoptionen (z. B. Wärmepumpen-/ elektrische Optionen, Biomasse/ andere erneuerbare Quellen, Hybridlösungen) inkl. Anforderungen an Temperaturen/ Flächen/ Netzanpassungen.*
- *Ausbau- und Verdichtungspotenziale: Identifikation sinnvoller Anschlusscluster/ Ankerkunden, Trassenoptionen, Umsetzbarkeit im Straßenraum, Priorisierung von Ausbauabschnitten.*
- *Variantenvergleich & Wirtschaftlichkeit: Investition/ Betrieb, Wärmepreisindikationen, Sensitivitäten, CO<sub>2</sub>-Wirkung, Risiken; Ableitung Vorzugsvariante.*
- *Stufenplan (Transformationspfad): Zeitlich gestaffelte Umsetzungslogik (kurz-/ mittel-/ langfristig), Investitionspakete, Abhängigkeiten*
- *Förder- und Umsetzungsstrategie: BEW-Fähigkeit und weitere Förderansätze, erforderliche Nachweise, Zeitplan Förderfenster, Governance und Kommunikations-/ Beteiligungsansatz.*

### Nächste Bearbeitungsschritte

- **Vorbereitung und Projektaufsetzung**
  - *Abstimmung zwischen Netzbetreiber, Gemeinde und Amt zu Zielbild, Untersuchungsraum*
  - *Festlegung der Projektorganisation (Rollen, Entscheidungswege, Termine, Kommunikationsformat)*
  - *Zusammenstellung und Vorprüfung der erforderlichen Grundlagen (z. B. Netzuunterlagen, Verbrauchs- und Lastdaten, Anlagenkenndaten, geplante Maßnahmen, Restriktionen im Straßenraum)*
- **Vergabe und Beauftragung**
  - *Erstellung der Leistungsbeschreibung (Transformationsplan inkl. optionaler Module, z. B. Netzaus-*

- bauprüfung Fokusbereich)*
- *Klärung der Förderung und Vergabestrategie (insb. BEW-Bezug, Zeitfenster, erforderliche Nachweise)*
  - *Durchführung der Ausschreibung, Angebotswertung, Vergabeentscheidung und Beauftragung*
  - ***Bearbeitung Transformationsplan und Zwischenabstimmungen***
    - *Bearbeitungsstart mit abgestimmtem Arbeitsplan und Terminplan*
    - *Laufende Zwischenabstimmungen zu Zwischenergebnissen (z. B. Status quo, Variantenraum, erste Ausbaukorridore)*
    - *Abgleich mit lokalen Planungen und Anforderungen der Gemeinde/ Amt (u. a. Entwicklungsflächen, zentrale Infrastrukturen)*
    - *Einbindung des Fokusbereichs „Nördlich Hamfelderredder“ als Prüfbaustein zur Netzanbindung/ Netzerweiterung*
  - ***Ergebnis- und Entscheidungsphase***
    - *Vorlage der Vorzugsvariante und des Stufenplans als Entscheidungsgrundlage*
    - *Konsolidierung mit Netzbetreiber und kommunalen Akteuren (Umsetzungsreife, Prioritäten, Abhängigkeiten)*
    - *Erstellung eines umsetzungsorientierten Zeit- und Maßnahmenplans inkl. Verantwortlichkeiten*
  - ***Abschluss und Übergang in die Umsetzung***
    - *Abschlussbericht Transformationsplan inkl. Umsetzungsfahrplan und Förderstrategie*
    - *Beschluss- und Kommunikationsunterlagen für Gemeinde/ Amt (Kurzfassung, Kernaussagen, nächste Schritte)*
    - *Übergabe an die nächste Phase (z. B. Genehmigungs-/ Ausführungsplanung, BEW-Antrag, Vergabe von Umsetzungspaketen)*

## 4. Übergreifende Wärmewendestrategie

### 4.1. Zielbild und Ansatz

Die Wärmewendestrategie für Börnsen folgt strategischen Leitlinien, die Effizienz, Energieträgerwechsel und räumlich passende Versorgungslösungen zusammenführen. Ziel ist der schrittweise Übergang zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2040. Grundlage ist die Potenzialanalyse, in der erneuerbare Wärmequellen und Abwärme systematisch erfasst und je Quelle eingeordnet wurden, ob sie im Gemeindegebiet verfügbar ist, in welchem Umfang sie realistisch erschlossen werden kann und ob eine vertiefte Weiterverfolgung fachlich und wirtschaftlich sinnvoll erscheint.

Für Börnsen ist dabei entscheidend, dass die Strategie die vorhandene Netzinfrastruktur als Entwicklungskern nutzt und zugleich die Siedlungs- und Eigentümerstruktur berücksichtigt. Das bestehende Wärmenetz bietet die Chance, zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung schrittweise zu integrieren und perspektivisch eine Ausweitung in geeignete Teilräume zu prüfen. Gleichzeitig werden für Bereiche mit geringer Wärmedichte oder ungünstiger Netzeignung passgenaue dezentrale Lösungen forciert. Der Wärmeplan setzt damit nicht auf eine einzelne Technologie, sondern auf einen umsetzbaren Technologiemix, der je nach Teilraum unterschiedlich gewichtet wird und sich an realen Umsetzungsbedingungen orientiert.

### 4.2. Gebietseinteilung und räumliche Umsetzung

Ein zentraler Handlungsgrundsatz ist die Gebietseinteilung im Wärmeplan. Sie differenziert das Gemeindegebiet in dezentrale Bereiche, netzgebundene Bereiche und Prüfgebiete und bildet den Orientierungsrahmen für die weitere Umsetzung. Vertiefte Planungs- und Projektaktivitäten werden damit gezielt auf Teilräume konzentriert, in denen gebäudegemeinsame Lösungen perspektivisch Vorteile erwarten lassen; in dezentral geprägten Bereichen liegt der Fokus auf gebäudenahen Lösungen. Die konkrete Abgrenzung und Begründung der Gebietskulisse ist im Wärmeplan (Gebietseinteilung) dargestellt und wird im Zuge von Machbarkeitsprüfungen bei Bedarf nachgeschärft.

### 4.3. Effizienz und Niedertemperatur als Querschnittsprinzip

„Effizienz zuerst“ ist eine weitere strategische Leitlinie, weil jede eingesparte Kilowattstunde Wärme die Anforderungen an Erzeugung, Netze und Strombezug reduziert. Für Börnsen besteht

aufgrund des Gebäudealters weiterhin ein relevantes Einsparpotenzial im Bestand. Effizienzmaßnahmen wirken dabei doppelt: Sie senken den Endenergiebedarf und schaffen zugleich die Voraussetzungen für niedrigere Systemtemperaturen.

Für die Umsetzung bedeutet das, dass Sanierung und Heizungserneuerung möglichst zusammengedacht werden. Wo kurzfristig keine umfassende Gebäudehüllensanierung erfolgt, gewinnen schrittweise Maßnahmen an Bedeutung, etwa Heizungsoptimierung und der Ausbau bzw. Austausch von Heizflächen, um niedrigere Vorlauftemperaturen zu ermöglichen. Das erhöht die Effizienz von Wärmepumpen, reduziert Stromverbräuche und erweitert grundsätzlich auch die Optionen für Niedertemperatur-Wärmenetze.

### 4.4. Technologiemix und Versorgungssicherheit

Die Versorgungslösungen orientieren sich an Handlungsgrundsätzen nach Raumtyp, Potenzialverfügbarkeit und Umsetzbarkeit. In dezentral geprägten Teilräumen werden Wärmepumpenlösungen, ergänzt durch Effizienzmaßnahmen und niedrige Vorlauftemperaturen, voraussichtlich den Regelfall darstellen. Je nach Standort können dabei verschiedene Wärmequellen (Außenluft, oberflächennahe Geothermie, ggf. weitere gebäudenahere Potenziale) eine Rolle spielen. Die Auswahl ist jeweils objekt- und standortbezogen zu treffen.

In netzgebundenen Bereichen und in Prüfgebieten wird vertieft geprüft, ob gebäudegemeinsame Lösungen wirtschaftliche und organisatorische Vorteile bieten. Vorteile können insbesondere entstehen, wenn Wärmebedarfe räumlich gebündelt sind, wenn Ankerkunden vorhanden sind oder wenn zentrale Betriebsführung und Speicherbetrieb Systemvorteile ermöglichen. In Börnsen kommt hierbei der Transformation des Bestandsnetzes besondere Bedeutung zu. Die Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung, die Optimierung der Netztemperaturen sowie die Prüfung von Netzerweiterungen sind zentrale Hebel, um die Wärmeversorgung langfristig resilient, bezahlbar und klimaneutral zu gestalten. Als zentrale Bausteine werden dabei strombasierte Optionen wie Großwärmepumpen und Power-to-Heat in Kombination mit Pufferspeichern betrachtet.

Ergänzend wird gesicherte Wärmeerzeugung dort betrachtet, wo Temperaturanforderungen, Resilienz und Betriebsführung dies nahelegen. Biomasseoptionen (z. B. Pellets/ Hackschnitzel) kommen dafür in geeigneten Fällen in Betracht, sind jedoch standortbezogen mit Blick auf Logistik, Emissionen und Genehmigungsfähigkeit zu

prüfen. Kooperationen mit Nachbarkommunen bleiben als Option relevant, wenn Potenziale außerhalb Börnsens besser erschließbar sind oder interkommunale Lösungen systemische Vorteile bieten

#### **4.5. Flexibilität, Speicher und Sektorkopplung**

Als strategische Leitlinie wird Flexibilität konsequent mitgedacht, weil sie die Integration erneuerbarer Energien erleichtert und Strom- und Wärmesystem besser verzahnt. Kurzfristige Wärmespeicher (Pufferspeicher) sind ein pragmatisches Instrument, um Lastspitzen zu glätten, den Betrieb von Wärmepumpen oder Power-to-Heat zu optimieren und Erzeugung und Verbrauch zeitlich besser aufeinander abzustimmen. Das gilt für dezentrale Gebäudeanlagen ebenso wie für zentrale Erzeuger in einem bestehenden oder erweiterten Wärmenetz.

Langfristige Saisonalspeicher sind in Börnsen derzeit vor allem perspektivisch zu betrachten. Sie können theoretisch hohe Energiemengen über Monate speichern, sind jedoch mit hohen Flächen- und Investitionsanforderungen verbunden und daher aktuell nicht als prioritärer Umsetzungspfad vorgesehen.

Sektorkopplung wird in Börnsen insbesondere über Photovoltaik auf Dachflächen adressiert. Lokal erzeugter Solarstrom kann den elektrischen Wärmebedarf anteilig unterstützen, ersetzt ihn jedoch nicht vollständig. Mit zunehmender Elektrifizierung der Wärmeversorgung bleibt Börnsen daher in erheblichem Umfang auf erneuerbaren Strom aus dem überregionalen Netz angewiesen. Netzseitige Abstimmungen und eine schrittweise Betriebsoptimierung, etwa über Speicher und Regelstrategien, sind dafür wichtige begleitende Maßnahmen.

### **5. Controlling-Konzept**

#### **5.1. Grundsätze**

Die kommunale Wärmeplanung entfaltet ihre Wirkung erst durch konsequente Umsetzung und regelmäßige Überprüfung der Zielerreichung. Das Monitoring- und Controlling-Konzept bildet dafür den verbindlichen Rahmen. Es verbindet eine belastbare Datengrundlage mit einem pragmatischen Steuerungsprozess, der für eine kleine Kommune dauerhaft leistbar bleibt. Der Aufbau erfolgt stufenweise: Zu Beginn steht eine Kern-Datenbasis mit wenigen, aber aussagekräftigen Kennzahlen sowie das initiale Maßnahmenprogramm (s. „3. Maßnahmen“, S. 38). Mit zunehmender Projektreife kann das System vertieft werden, etwa durch differenziertere Indikatoren, projektbezogene

Zeit- und Kostenpläne oder eine feinere räumliche Auswertung.

Monitoring bedeutet die fortlaufende Messung und Bewertung zentraler Kenngrößen sowie die Dokumentation räumlicher Entwicklungen. Controlling umfasst die operative Steuerung der Umsetzung über Priorisierung, Ressourcenbündelung, Meilensteinverfolgung und ein transparentes Berichtswesen. Ein wichtiger Grundsatz ist dabei Transparenz bei gleichzeitiger Datenschutzkonformität: Veröffentlichungen erfolgen in aggregierter Form. Sensible Detaildaten werden intern verarbeitet und nur soweit erforderlich genutzt.

#### **5.2. Organisation und Rollen**

Für Börnsen wird ein schlankes Rollenmodell empfohlen, das klare Zuständigkeiten schafft und zugleich die Verwaltungsressourcen berücksichtigt.

Die Koordinationsfunktion im Amt Hohe Elbgest trägt die operative Verantwortung für das Controllingsystem. Dazu gehören insbesondere die Organisation standardisierter Datenabfragen, die Pflege der Datenbasis, die Indikatorberechnung und Plausibilisierung, die Fortschreibung des Maßnahmenregisters sowie die Erstellung des jährlichen Wärmeberichts einschließlich der Abstimmung mit den kommunalen Gremien und der Veröffentlichung in geeigneter Form.

Die politischen Gremien der Gemeinde fassen Grundsatzentscheidungen, insbesondere zur Priorisierung zentraler Projektlinien, zur Initiierung größerer Vorhaben (z. B. Pilotprojekte oder netzbezogene Vorhaben) und zur Fortschreibung des Wärmeplans. Externe Akteure wie Netzbetreiber, potenzielle Betreiber, Fachbüros und zuständige Behörden liefern Daten, wirken bei Machbarkeitsprüfungen mit und übernehmen, je nach Projekt, Aufgaben in Planung, Genehmigung, Bau und Betrieb.

Rolle	Kernaufgaben	Ergebnisse
<b>Amt Hohe Elbegeist (KWP-Koordinationsfunktion)</b>	Datenabfragen organisieren; Datenbasis pflegen; Indikatoren berechnen und plausibilisieren; Maßnahmenregister fortschreiben; Wärmebericht erstellen; Vorbereitung politischer Befassung; Veröffentlichung koordinieren	Aktualisierte Datenbasis; Maßnahmenregister; Wärmebericht (Entwurf/Final); Arbeitsprogramm Folgejahr; Website-Update/ Kurzfassung
<b>Gemeinde Börnsen (politische Gremien)</b>	Grundsatzentscheidungen; Priorisierung zentraler Projektlinien; Beschlüsse zu Pilotprojekten/ Netzgrundsatz; Beschluss/ Kenntnisnahme Wärmebericht und Fortschreibung	Beschlüsse; Prioritätenliste; Beauftragungen (z. B. Machbarkeitsstudie)
<b>Netzbetreiber (Strom/ Gas/ Wärme, soweit relevant)</b>	Dateneinspielungen (Netz-/ Anschluss-/ Planungsstände); fachliche Zuarbeit zu Umsetzungsoptionen; Mitwirkung bei Machbarkeitsprüfungen	Datenlieferungen; Stellungnahmen; Input zu Zeitplänen und Randbedingungen
<b>Betreiber/ potenzielle Betreiber (z. B. Nahwärme)</b>	Projektentwicklung; Wirtschaftlichkeits-/ Organisationsprüfung; Betriebs- und Investitionskonzepte	Projektskizzen; Kosten-/ Zeitpläne; Betreiber- und Organisationsmodell

Rolle	Kernaufgaben	Ergebnisse
<b>Fachbüros / Gutachter</b>	Fachliche Analysen (z. B. Machbarkeitsstudien); Auswertung/ Methodik; Unterstützung bei Indikatoren	Gutachten; Machbarkeitsstudien; technische Konzepte; Datenauswertungen
<b>Fachbehörden / Kreis / Genehmigungsstellen</b>	Hinweise zu Restriktionen und Genehmigungen (Wasserrecht, Naturschutz, Trassen etc.); Abstimmung im Projektverlauf	Rahmenhinweise; Genehmigungsanforderungen; ggf. Bescheide im Projektverlauf

### 5.3. Prozess, Indikatoren und Berichtswesen

Das Controlling wird über einen jährlichen Regelprozess operationalisiert. Dieser lässt sich auf wenige Kernschritte verdichten:

1. *Standardisierte Datenabfragen bei den relevanten Datenpartnern und interne Aktualisierung des Maßnahmenregisters,*
2. *Plausibilisierung und aggregierte Auswertung der Daten inklusive Indikatorberechnung,*
3. *Erstellung und Veröffentlichung eines jährlichen Wärmeberichts als zentrales Steuerungsinstrument, ergänzt um ein Arbeitsprogramm mit priorisierten nächsten Schritten für das Folgejahr.*

Der jährliche Wärmebericht dokumentiert den Umsetzungsstand, stellt die Entwicklung zentraler Indikatoren dar, benennt Hemmnisse und leitet konkrete nächste Schritte ab. Ergänzend wird eine kurze öffentliche Kurzfassung bzw. ein Website-Update empfohlen, um Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit zu sichern. Unabhängig vom jährlichen Monitoring wird der Wärmeplan turnusmäßig überprüft und bei Bedarf fortgeschrieben. Dabei ist der gesetzliche Rahmen, wonach der Wärmeplan gem. § 25 Abs. 1 WPG spätestens alle fünf Jahre zu prüfen und gegebenenfalls zu aktualisieren ist.

Die folgende Tabelle fasst ein pragmatisches Startset zentraler Kennzahlen zusammen, mit denen der Umsetzungsfortschritt und die Zielerreichung der Wärmeplanung in Börnsen jährlich nachvollzogen werden können. Die Indikatoren sind so gewählt, dass sie mit vertretbarem Aufwand aus überwiegend aggregierten Datenquellen ermittelt und bei Bedarf schrittweise erweitert werden können

<b>Indikator</b>	<b>Zweck / Aussage</b>	<b>Datenquellen</b>	<b>Turnus</b>
THG-Emissionen Wärme (indikativ)	Zielerreichung Klimapfad; Trend	Modellfortschreibung Wärmeplan, Energieträger-/ Verbrauchsannahmen, ggf. Netz-/ Liefermengen	jährlich (indikativ)
Anteil erneuerbarer Wärme (indikativ)	Fortschritt Energieträgerwechsel	Netz-/ Liefermengen (falls vorhanden), aggregierte Heizungsstruktur (Schornsteinfeger/ Statistik, sofern verfügbar), Modell	jährlich
Umsetzungsstand priorisierter Maßnahmen	Projektfortschritt, Steuerungsbedarf	Maßnahmenregister (Meilensteine, Status, Verantwortliche)	laufend, Bericht jährlich
Entwicklung dezentraler Umstellungen (Wärmepumpen/ Heizungstausch)	Marktdynamik und Umrüsttempo	aggregierte Installations-/ Förderdaten, lokale Beratung/ Anträge, Schornsteinfeger (sofern verfügbar)	jährlich
Sanierungsaktivität (indikativ)	Effizienzfortschritt im Bestand	Beratungs-/ Förderfälle, kommunale Programme, Stichproben/ Erhebungen	jährlich (indikativ)
Fortschritt Fokus-/ Prüfgebiete	Konkretisierung netzgebundener Lösungen	Machbarkeitsstudien-Status, Projektstände, Beschlüsse	halbjährlich intern, jährlich Bericht

# KOMMUNIKATIONS- UND BETEILIGUNGSKONZEPT

Die Kommunikations- und Beteiligungsaktivitäten, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung durchgeführt wurden, sind im Kommunikations- und Beteiligungskonzept dargestellt und beschrieben. Ziel ist, bereits während der Planungsphase über die Wärmeplanung zu informieren, Transparenz zu schaffen und die Umsetzung der Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung frühzeitig vorzubereiten. Das Konzept beschreibt, wie die Akteure (Fachakteure, Verwaltung und Politik) sowie die Bürgerinnen und Bürger in die Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung eingebunden werden.

Ein Fokus der Beteiligung lag auf der Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Wärmewende, um das Verständnis für notwendige Veränderungen fördern und zur Mitwirkung motivieren. Gleichzeitig bereiten die Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen frühzeitig auf die spätere Umsetzung der Wärmeplanung vor, etwa durch Informationen zu Fördermöglichkeiten und Handlungsoptionen.

## 1. Akteursbeteiligung

Grundlage für die gemäß § 7 WPG durchzuführende Beteiligung der Akteure stellte eine strukturierte Akteursanalyse zu Beginn der Bearbeitung dar. Diese diente der Identifizierung der relevanten Akteure in der Gemeinde Börnsen und zur Entscheidung über die Art und Weise der Einbindung in die Wärmeplanung. Die wesentlichen Instrumente der Akteursbeteiligung im Planungsprozess stellten die Lenkungsgruppe und die Durchführung von Fachgesprächen dar.

### 1.1. Lenkungsgruppe

Die Lenkungsgruppe wurde interkommunal aufgesetzt und gemeinsam mit den fünf weiteren amtsangehörigen Gemeinden Aumühle, Dassendorf, Escheburg, Kröppelshagen-Fahrendorf und Wohltorf geführt, die parallel ihre kommunale Wärmeplanung bearbeiteten. Damit wurden die einzelnen Wärmeplanung nicht isoliert je Gemeinde betrachtet, sondern als ab-

gestimmter Prozess im Amtsgebiet organisiert. Der interkommunale Austausch ermöglicht Synergien, etwa bei Datengrundlagen, Kommunikationsformaten, Förder- und Projektansätzen sowie bei der Bewertung möglicher gebietsübergreifender Lösungen und Schnittstellen zu Infrastrukturen. Zugleich schafft die gemeinsame Lenkungsgruppe einen einheitlichen Rahmen für die Abstimmung von Annahmen, Prioritäten und nächsten Schritten und reduziert Doppelarbeit.

Teilnehmende der Lenkungsgruppe waren die Bürgermeisterinnen und Bürgermeister aller beteiligten Gemeinden sowie jeweils weitere Vertreterinnen und Vertreter aus den Gemeinden. Seitens Verwaltung wirken insbesondere das Bauamt und das Klimaschutzmanagement des Amts Hohe Elbgeest mit. Ergänzend wurden zentrale Infrastruktur- und Netzakteure eingebunden, um netzseitige Randbedingungen, Ausbauperspektiven und Schnittstellen zur Umsetzung frühzeitig zu klären, insbesondere Schleswig-Holstein Netz GmbH (Strom-/ Gasverteilnetze), GWB-NETZ GmbH (Gas- und Wärmedienst Börnsen), e-werk Sachsenwald GmbH sowie HanseWerk Natur GmbH (Wärmenetze).

### 1.2. Fachgespräche

Ergänzend zur Lenkungsgruppe wurden zielgerichtete Fachgespräche geführt. Sie dienten der Klärung technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen sowie der Verifizierung von Daten und Randannahmen. Fachgespräche wurden anlassbezogen geführt, vor allem dort, wo für Fokus- oder Prüfgebiete eine vertiefte Konkretisierung sinnvoll erschien oder wo für das Maßnahmenprogramm konkrete nächste Schritte vorbereitet werden sollten. Auf diese Weise konnten Umsetzungsrisiken frühzeitig sichtbar gemacht und realistische Projektpfade abgeleitet werden.

### 1.3. Beteiligung der öffentlichen Aufgabenträger

Auf Grundlage von § 7 Abs. 1 WPG in Verbindung mit den Verfahrensvorgaben des § 13

WPG wurden im Rahmen der Wärmeplanung die Behörden und Träger öffentlicher Belange (TÖB) beteiligt. Ergänzend erfolgte die Einbindung benachbarter Gemeinden im Sinne einer erweiterten, koordinierenden Abstimmung.

Die Beteiligung dient der Qualitätssicherung und der Vorbereitung der Umsetzung. Hinweise zu Restriktionen, Schutzgütern, Genehmigungsanforderungen oder laufenden Planungen werden frühzeitig aufgenommen, um spätere Konflikte und Verzögerungen zu vermeiden. Zugleich unterstützt die Beteiligung die Verzahnung der Wärmeplanung mit anderen kommunalen und regionalen Planungen und Vorhaben.

Die Beteiligung wurde im Zeitraum 9. Februar bis 12. März 2026 durchgeführt. Die Behandlung der in diesem Rahmen eingegangenen Stellungnahmen ist in der Anlage dargestellt.

#### **1.4. Politische Vertreter und Gremien**

Die politischen Vertreter und kommunalen Gremien wurden über zentrale Meilensteine hinweg eingebunden. Die politische Befassung dient der Transparenz und der demokratischen Legitimation der strategischen Weichenstellungen, insbesondere zur Gebietseinteilung, zu priorisierten Projektklinien sowie zur Beschlussfassung des Wärmeplans. Für die Umsetzungsphase wird empfohlen, mindestens jährlich eine strukturierte Befassung auf Grundlage des Wärmeberichts bzw. eines Umsetzungsstands vorzusehen und zusätzliche Beschlüsse dort herbeizuführen, wo Pilotprojekte, Machbarkeitsstudien oder grundlegende Organisations- und Betreiberfragen entschieden werden müssen.

## **2. Beteiligung der Öffentlichkeit**

Die Einbindung der Öffentlichkeit ist ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeplanung. Zwar ergibt sich aus dem Wärmeplan keine direkte Verpflichtung für Gebäudeeigentümer, doch durch eine breite und kontinuierliche Einbeziehung wird sichergestellt, dass Maßnahmen sowohl praktisch umsetzbar sind, als auch auf bessere Akzeptanz bei den Betroffenen stoßen. Die Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgte nach den Maßgaben des Wärmeplanungsgesetzes. In diesem Rahmen wurden verschiedene Informationsangebote entwickelt sowie eine öffentliche Informationsveranstaltungen durchgeführt.

### **2.1. Öffentliche Informationsveranstaltungen**

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden in Börnsen mehrere öffentlich zugängliche Termine durchgeführt. Im Rahmen des öffentlichen Teils der Sitzung der Gemeindevertretung am 11. September 2025 informierte das beauftragte

Planungsbüro über den Hintergrund der kommunalen Wärmeplanung in Börnsen, stellte Zwischenergebnisse vor und beantwortete Rückfragen der Teilnehmer der Sitzung.

### **2.2. Internetseiten der Gemeinde Börnsen**

Entsprechend § 13 Abs. 2 WPG sind die Entscheidung zur Wärmeplanung sowie wesentliche Zwischenergebnisse im Internet zu veröffentlichen. Die Gemeinde Börnsen hat dafür eine Unterseite auf den gemeindlichen Internetseiten eingerichtet (<https://www.amt-hohe-elbgeest.de/Gemeinden/Börnsen/Bauleitplanung/Kommunale-Wärmeplanung/>). Neben Hintergründen zur Wärmeplanung im Verlauf der Durchführung wurden auf dieser Seite Zwischenergebnisse veröffentlicht und auf die Veranstaltungen im Kontext der Wärmeplanung hingewiesen.

### **2.3. Veröffentlichung des Entwurfs des Wärmeplans**

Der Entwurf des Wärmeplans ist gemäß § 13 Abs. 4 WPG für die Dauer von mindestens 30 Tagen zur Möglichkeit der Einsichtnahme zu veröffentlichen. Der Entwurf des Wärmeplans der Gemeinde Börnsen wurde im Zeitraum von 9. Februar bis 12. März 2026 im Internet veröffentlicht. Die die Behandlung der in diesem Zuge abgegebenen Stellungnahmen befindet ist in Anhang dargestellt.

## **3. Kommunikation und Beteiligung in Umsetzung und Fortschreibung**

Im Folgenden werden die Strukturen und Routinen beschrieben, mit denen Kommunikation und Beteiligung nach Abschluss des Wärmeplans in Börnsen fortgeführt werden. Ziel ist, die Wärmeplanung organisatorisch zu verstetigen und aus dem strategischen Orientierungsrahmen einen dauerhaft steuerbaren Umsetzungsprozess zu entwickeln. Dazu werden Zuständigkeiten, Abstimmungswege und wiederkehrende Kommunikationsanlässe so festgelegt, dass Projekte vorbereitet, Fortschritte nachvollziehbar gemacht und Anpassungsbedarfe frühzeitig erkannt werden können.

### **3.1. Verstetigung von Zuständigkeiten**

Nach Fertigstellung des Wärmeplans werden die in der Planungsphase etablierten Strukturen in eine dauerhafte Umsetzungsorganisation überführt. Kern ist eine klar benannte Koordinationsfunktion im Amt Hohe Elbgeest, die Informationen bündelt, Abstimmungen organisiert und Schnittstellen zu Fachbereichen sowie zu den kommunalen Gremien sicherstellt. Damit bleiben Verantwortlichkeiten eindeutig verortet

und der Prozess auch nach der Planerstellung arbeitsfähig.

### **3.2. Umsetzungssteuerung und Arbeitsprogramm**

Das Maßnahmenprogramm des Wärmeplans wird als fortlaufendes Arbeitsprogramm geführt. Es konkretisiert Prioritäten, Zuständigkeiten, Zeitpläne und Abhängigkeiten und wird im Projektverlauf fortgeschrieben. Wo erforderlich, werden projektbezogene Arbeitsformate eingerichtet, um einzelne Maßnahmen oder Vertiefungsthemen gezielt bis zur Entscheidungsreife zu bringen. So wird die Umsetzung planvoll gesteuert und bleibt zugleich flexibel gegenüber neuen Erkenntnissen oder veränderten Rahmenbedingungen.

### **3.3. Kontinuierliche Akteursbeteiligung in der Umsetzung**

Die Einbindung der Schlüsselakteure wird in der Umsetzungsphase fortgesetzt und stärker auf konkrete Projektlinien ausgerichtet. Regelmäßige Abstimmungen, insbesondere mit Netzbetreibern, größeren Eigentümern, potenziellen Wärmelieferanten, Handwerk/ Energieberatung sowie zuständigen Stellen, dienen der frühzeitigen Klärung von Randbedingungen, Realisierungsfenstern und Kooperationsmöglichkeiten. Dies ist vor allem für Machbarkeits- und Vertiefungsstudien, die Entwicklung von Betreiber- und Umsetzungspfaden sowie die Abstimmung mit Investitions- und Ausbauprogrammen relevant.

### **3.4. Öffentlichkeitskommunikation und zielgruppenspezifische Formate**

In der Umsetzung wird Kommunikation stärker zielgruppenorientiert gestaltet. Die Internetseite bleibt der zentrale Kanal, über den Projektstände, Meilensteine und Informationsangebote nachvollziehbar bereitgestellt werden. Ergänzend werden anlassbezogene Informationsveranstaltungen durchgeführt, insbesondere dort, wo Maßnahmen räumlich konkret werden, etwa in Prüfgebieten oder Fokusbereichen. Dort kommen bedarfsgerechte Formate wie quartiersbezogene Termine, Sprechstunden sowie verständliche FAQ- und Orientierungshilfen zum Einsatz, um Betroffene frühzeitig einzubinden und Entscheidungssicherheit zu erhöhen.

Ergänzend wird empfohlen, ein Faltblatt anzufertigen, das den Wärmeplan in kompakter Form zusammenfasst und niedrigschwellig Orientierung bietet. Es sollte die wichtigsten Aussagen zur Gebietseinteilung und zu den empfohlenen Versorgungswegen enthalten sowie klar auf Ansprechpartner im Amt Hohe Elbgeest, Informationsquellen (Website) und Beratungs-

bzw. Unterstützungsangebote verweisen. Damit werden auch Zielgruppen erreicht, die digitale Kanäle weniger nutzen.

### **3.5. Monitoring, Berichterstattung und Transparenz**

Ein regelmäßiges Monitoring bildet die Grundlage, um Umsetzung und Wirkung nachvollziehbar zu verfolgen. Die Ergebnisse werden in einem wiederkehrenden Berichtswesen gebündelt, das sowohl der internen Steuerung als auch der transparenten Kommunikation gegenüber Politik, Fachakteuren und Öffentlichkeit dient. Ein Wärmebericht stellt den Umsetzungsstand dar, benennt Hemmnisse, dokumentiert erreichte Meilensteine und leitet konkrete nächste Schritte für das Folgejahr ab. So entsteht ein kontinuierlicher Rückkopplungsprozess zwischen Umsetzung, Kommunikation und politischer Befassung.

### **3.6. Fortschreibung des Wärmeplans**

Die Wärmeplanung wird turnusmäßig fortgeschrieben, spätestens nach den gesetzlichen Vorgaben. Die Fortschreibung umfasst die Aktualisierung von Datengrundlagen und Annahmen ebenso wie die Bewertung des Umsetzungsstands und die Anpassung des Maßnahmenprogramms. Kommunikation und Beteiligung sind dabei integrale Bestandteile: Relevante Änderungen werden verständlich kommuniziert, Rückmeldungen strukturiert aufgenommen und in die Fortschreibung überführt. So bleibt die Wärmeplanung ein lernendes Instrument, das auf neue Entwicklungen reagieren kann und dauerhaft Orientierung für die kommunale Wärmewende bietet.