



ENERGIE



Kommunale Wärmeplanung

Gemeinde Hohe Börde

Kommunalrichtlinie Kommunale Wärmeplanung

BCC-ENERGIE GmbH & JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH

Karlstraße 24a, 04435 Schkeuditz || Saalbahnhofstr. 25c, 07743 Jena

für

Gemeinde Hohe Börde

Bördestraße 8, 39167 Hohe Börde OT Irxleben



**Gemeinde
Hohe Börde**

Liebenswert Ländlich Modern



Kommune:

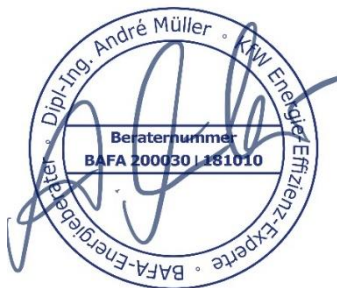
Gemeinde Hohe Börde
Bördestraße 8
39167 Hohe Börde OT Irxleben

Beratungsdurchführung: 01.11.2024 – 31.08.2025

Autorenschaft:

Christiane Büttner	M. Sc. Geographie	JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH
Flavio Zago	M. Sc. Geographie	JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH
Sophie Czeranka	B. Sc.	JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH
Maximilian Gutwein	Dipl.-Ing. regenerative Energiesysteme	BCC-Energie GmbH

Schkeuditz, 17.03.2025



Unterschrift

Gender-Hinweis

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht das generische Maskulinum verwendet. Die in diesem Konzept verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	8
0. Zusammenfassung KWP Hohe Börde	10
1. Planungsinstrument	10
2. Planungsteam	11
2.1 Jena-Geos-Ingenieurbüro GmbH	11
2.2 BCC Energie GmbH	11
3. Bestandsanalyse	13
3.1 Allgemeines zur Gemeinde	13
3.1.1 Einwohnerzahl und Prognosen	14
3.1.2 Bestehende Planungen, Konzepte, Vorschriften	15
3.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur	19
3.2.1 Siedlungstypen	19
3.2.2 Denkmalschutz	21
3.2.3 Gebäudenutzung	24
3.2.4 Baualtersklassen	25
3.3 Energieverbrauchs- und Energiebedarfserhebungen	26
3.3.1 Energieverbrauch	26
3.3.2 Wärmebedarf	33
3.3.3 Wärmeliniendichte	35
3.4 Energieinfrastruktur	37
3.4.1 Gasnetze	37
3.4.2 Stromnetze	39
3.4.3 Abwassernetze	39
3.4.4 Wärme- und Gasspeicher	39
3.4.5 Wasserstoffinfrastruktur – Speicher, Netze und Leitungen	39
3.4.6 Beheizungsstruktur	41
3.5 Treibhausgasbilanz	43
4. Potenzialanalyse	45
4.1 Energieeinsparungspotenziale	45
4.1.1 Freistehendes Mehrfamilienhaus um 1970	45
4.1.2 Freistehendes Einfamilienhaus um 1900	47

4.1.3	Identifizierung örtlicher Energieeinsparpotenziale durch Sanierung.....	49
4.2	Restriktionsgebiete.....	50
4.3	Erneuerbare Energiepotenziale.....	52
4.3.1	Solarpotenzial – Dachanlagen.....	52
4.3.2	Solarpotenzial – FFA.....	55
4.3.3	Wind	56
4.3.4	Geothermie.....	57
4.3.5	Abwasser und Kläranlagen.....	61
4.3.6	Biogas und Biomethan.....	65
4.3.7	See- und Flussthermie.....	69
4.3.8	Biomasse.....	78
4.4	Abwärmepotentiale.....	80
4.5	Speicherpotenziale.....	82
5.	Zielszenarien.....	83
5.1	Räumliche Verteilung der Versorgungsgebiete.....	84
5.1.1	Wärmenetzgebiete.....	84
5.1.2	Prüfgebiete	86
5.1.3	Dezentrale Versorgungsgebiete.....	87
5.2	THG-Einsparpfad als Zielpfad.....	89
6.	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog.....	92
6.1	Maßnahmenkatalog.....	92
6.1.1	Wärmenetzeignungsgebiet Hermsdorf.....	94
6.1.2	Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben.....	98
6.1.3	Wärmenetzeignungsgebiet Schackensleben.....	103
6.2	Umsetzungsstrategie gesamtes Planungsgebiet.....	107
6.2.1	Handlungsfeld Fernwärmeaus- und Neubau, sowie Umstellung auf erneuerbare Energien 107	
6.2.2	Handlungsfeld Eignungsgebiete dezentrale Wärmeversorgung.....	108
6.2.3	Prüfgebiete	109
7.	Verstetigungsstrategie.....	112
7.1	Organisationsstruktur.....	112
7.2	Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten.....	113
7.3	Positive Nebeneffekte bei der verstetigten kommunalen Wärmeplanung.....	113
7.4	Koordination & Moderation.....	114

7.5	Information & Vernetzung.....	116
7.6	Fortschreibung Datensammlung.....	117
8.	Controlling-Konzept.....	120
8.1	Indikatoren.....	120
8.2	Evaluierungsprozess	122
9.	Beteiligungskonzept.....	124
9.1	Verwaltung.....	124
9.2	Wohnungswirtschaft.....	125
9.3	Energieversorger und Netzbetreiber.....	125
9.4	Landwirtschaft und Biogasakteure	125
9.5	Gewerbe und Industrie.....	126
9.6	Öffentlichkeit.....	126

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Gemeinde Hohe Börde in Sachsen-Anhalt.....	13
Abbildung 2: Die Gemeinde Hohe Börde inklusive ihrer Ortschaften und Ortsteile, sowie die räumlichen Geltungsbereiche der aktuellen Bauleitpläne.....	17
Abbildung 3 jährlicher Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern.....	27
Abbildung 4 Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch.....	27
Abbildung 5 Baublockdarstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Hohe Börde.....	28
Abbildung 6 Wärmelinien-darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Hohe Börde.....	29
Abbildung 7 summierte Gasverbräuche in MWh/a.....	31
Abbildung 8 summierte Gasverbräuche in MWh/a ohne den Ortsteil Hermsdorf.....	32
Abbildung 9: Baublockdarstellung der Lage des Gasnetzes in Hohe Börde.....	38
Abbildung 10 Das Gemeindegebiet Hohe Börde und das mögliche Wasserstoffkernnetz Deutschlands.....	40
Abbildung 11: Baublockdarstellung der überwiegenden Beheizungsart im Gebiet von Hohe Börde.....	41
Abbildung 12 Prozentuale Verteilung der Beheizungsstruktur von Hohe Börde je Energieträger.....	42
Abbildung 13: THG-Emissionen des Wärmesektors nach Sektoren und Energieträger Hohe Börde.....	44
Abbildung 14: freistehendes Mehrfamilienhaus (Baujahr ca. 1970) in Plattenbauweise.....	45
Abbildung 15: Primärenergiebedarf des betrachteten MFH nach DIN V 18599.....	46
Abbildung 16: Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude der Gebäudekategorie MFH um 1970 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes).47	
Abbildung 17: Flussdiagramm zur Berechnung des Solarthermie- bzw. Photovoltaikpotenzials.....	53
Abbildung 18: Der Flechtinger Höhenzug und die Scholle von Calvörde zwischen dem Subherzyn (im S) und der Altmark (im N).....	58
Abbildung 19: Geologische Übersichtskarte der Gemeinde Hohe Börde ohne känozoische Lockersedimentbedeckung.....	59
Abbildung 20: Karte der geothermischen Potenziale der Gemeinde Hohe Börde.....	61
Abbildung 21 Hauptpotenziale zur Steigerung der Energieeffizienz von Kläranlagen (Quelle (Björn Weber, 2023)).....	63
Abbildung 22 Lage der Kläranlagen in Hohe Börde.....	64
Abbildung 23 Biomethan als Energieträger, Quelle: (Christian Löffler, 2022).....	66
Abbildung 24 Standorte von Biogas- und Biomethananlagen in Hohe Börde.....	67
Abbildung 25: Tagesmittel des Durchflusses der Beber im Zeitraum 01.01.2014 bis 20.02.25 im Pegel Hundisburg (Nr. 591504) (Datenquelle: © Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)).....	78
Abbildung 26 mögliche Abwärmequellen und Abwärmesenken (Quelle: DENA, Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen, Darstellung: Österreichische Energieagentur).....	81

Abbildung 27 Standorte angefragter Industrie- und Gewerbetriebe zum Thema "unvermeidbare Abwärme"	82
Abbildung 28: Entwicklung der Beheizungsstruktur und der Treibhausgasemissionen im Zielszenario	90
Abbildung 29 Karte zur Eignungsprüfung Wärmenetzgebiet Hermsdorf	95
Abbildung 30 Karte zur Eignungsprüfung Wärmenetzgebiet Niederndodeleben	99
Abbildung 31 Karte zur Eignungsprüfung Wärmenetzgebiet Schackensleben	103
Abbildung 32: Zielszenarien Hermsdorf und Hohenwarsleben	109
Abbildung 33: Zielszenarien Irxleben	110
Abbildung 34: Organisation des Verstätigungsprozesses für die Umsetzung der KWP	113
Abbildung 35: Top-Down und Bottom-Up im Controlling	122
Abbildung 36: Controlling des kommunalen Wärmeplans	123

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anteile der Flächennutzung bezogen auf das Gemeindegebiet Hohe Börde.....	19
Tabelle 2: Siedlungstypen und Merkmale der Ortsteile.....	19
Tabelle 3: Denkmalbereiche und Baudenkmäler in der Einheitsgemeinde Hohe Börde (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt).....	21
Tabelle 4: Gebäudenutzung - Einteilung.....	24
Tabelle 5: Baualtersklassen Wohngebäude.....	25
Tabelle 6 Gasverbräuche und Anschlussquoten je Ortsteil.....	30
Tabelle 7: theoretische Wärmebedarfe der Wohngebäude auf Ortsteilebene.....	34
Tabelle 8: theoretische Wärmebedarfe der Nichtwohngebäude auf Ortsteilebene.....	35
Tabelle 9: Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für die Gebäudekategorie MFH um 1970.....	47
Tabelle 10: Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen in der Einheitsgemeinde	50
Tabelle 11 Solarthermie-Potenzial dezentraler Dachanlagen in der Gemeinde Hohe Börde nach Ortschaften.....	54
Tabelle 12: Photovoltaik-Potenzial dezentraler Dachanlagen in der Gemeinde Hohe Börde nach Ortschaften.....	55
Tabelle 13: Photovoltaik- und Solarthermie-Potenzial für Parkplatzflächen in der Gemeinde.....	56
Tabelle 14: Ausgewiesene Windenergieflächen in der Gemeinde Hohe Börde.....	56
Tabelle 15: Übersicht zu stark variierenden Mächtigkeiten einzelner stratigraphischer Einheiten im Gemeindegebiet Hohe Börde. Die Informationen stammen aus Bohrungen.....	59
Tabelle 16 Parameter des Abwassers der Teichkläranlage - Abflussmenge am Standort & Wassertemperatur.....	64
Tabelle 17 Parameter des Abwassers der Kläranlage Hermsdorf - Abflussmenge am Standort & Wassertemperatur.....	65
Tabelle 18 Kennwerte der Biogas-BHKWs in Hohe Börde.....	67
Tabelle 19: Empfehlungen zur Anpassung von Maximaltemperaturen und zulässigen Temperaturveränderungen für die Fischgemeinschaften (Salmoniden-Epirhithral, Salmoniden-Metarhithral, Salmo-niden-Hyporhithral, Cypriniden-Rhithral, Epipotamal, Metapotamal und Hypopotamal) im Fließgewässer Längsverlauf unter Einhaltung des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials gem. OGewV (2016) (nach: van Treeck und Wolter (2021)).....	71
Tabelle 20: Gewässer in der Gemeinde Hohe Börde.....	72
Tabelle 21: Raumwiderstände in der Gemeinde Hohe Börde.....	75
Tabelle 22: Übersicht über große Nutztierbestände mit errechnetem Energiepotenzial aus Exkrementen	79
Tabelle 23 Qualitative Bewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für Wärmenetzeignungsgebiet Hermsdorf (nach KWW-Leitfaden)	84

Tabelle 24 Qualitative Bewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben (nach KWW-Leitfaden).....	85
Tabelle 25 Qualitative Bewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für Wärmenetzeignungsgebiet Schackensleben (nach KWW-Leitfaden).....	85
Tabelle 26: Eignung dezentraler Wärmeversorgungsquellen je Gemarkung.....	87
Tabelle 27 Risikofaktoren zum Eignungsgebiet Hermsdorf.....	95
Tabelle 28 Wärmesenken des Eignungsgebiets Hermsdorf.....	96
Tabelle 29 Wärmequellen für das Eignungsgebiet Hermsdorf.....	96
Tabelle 30 Treibhausgasemissionsminderung (im Vergleich zu reiner Gasversorgung) für das Eignungsgebiet Hermsdorf.....	97
Tabelle 31 wirtschaftliche Bewertungen zum Wärmenetzeignungsgebiet Hermsdorf.....	97
Tabelle 32 Risikofaktoren zum Eignungsgebiet Niederndodeleben.....	99
Tabelle 33 Wärmesenken des Eignungsgebiets Niederndodeleben.....	100
Tabelle 34 Wärmequellen für das Eignungsgebiet Niederndodeleben.....	100
Tabelle 35 Treibhausgasemissionsminderung (im Vergleich zu reiner Gasversorgung) für das Eignungsgebiet Niederndodeleben.....	101
Tabelle 36 wirtschaftliche Bewertungen zum Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben.....	101
Tabelle 37 Risikofaktoren zum Eignungsgebiet Schackensleben.....	104
Tabelle 38 Wärmesenken des Eignungsgebiets Schackensleben.....	105
Tabelle 39 Wärmequellen für das Eignungsgebiet Schackensleben.....	105
Tabelle 40 Treibhausgasemissionsminderung (im Vergleich zu reiner Gasversorgung) für das Eignungsgebiet Schackensleben.....	105
Tabelle 41 wirtschaftliche Bewertungen zum Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben.....	105
Tabelle 42: Erfolgsindikatoren der Maßnahmen.....	120

0. Zusammenfassung KWP Hohe Börde

1. Planungsinstrument

Die rechtliche Grundlage und somit einen bundeseinheitlichen Rahmen für die Kommunale Wärmeplanung in Deutschland bildet das am 01.01.2024 in Kraft getretene „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG)“. Darin werden die Länder und Gemeinden verpflichtet Wärmepläne für ihr jeweils gesamtes Gemeindegebiet zu erstellen oder erstellen zu lassen. Die Fristen der Fertigstellung orientieren sich an der Gemeindegröße. Kommunen mit > 100.000 Einwohnenden müssen bis zum 30.06.2026 und Gemeinden mit ≤ 100.000 Einwohnende bis zum 30.06.2028 eine kommunale Wärmeplanung vorzeigen können (WPG § 4 (2)). Gemeinden mit unter 10.000 Einwohnenden sind ermächtigt ein vereinfachtes Verfahren anzuwenden (WPG § 4 (3) und § 22).

Das Ziel der Kommunalen Wärmeplanung ist die Minimierung von Fehlinvestitionen und die Stärkung der lokalen Energieversorgung durch eine technologieoffene und langfristig gedachte Vorplanung zur Deckung zukünftiger Wärmebedarfe.

Sachsen-Anhalt hat bis dato noch kein Landesgesetz zur Kommunalen Wärmeplanung. Die Vorbereitungen dazu laufen.

Die Förderung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt über die Kommunalrichtlinie Punkt 4.1.11 der Nationalen Klimaschutz Initiative (NKI).

2. Planungsteam

2.1 Jena-Geos-Ingenieurbüro GmbH

Das Arbeitsgebiet der JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH erstreckt sich über die gesamte Geosphäre. Wir erschließen, nutzen und schützen die natürlichen Ressourcen. Damit dienen wir dem Menschen wie auch unserer Umwelt. Zentrum unserer Tätigkeit ist Jena in Thüringen mit Projekten deutschlandweit und z.T. auch im Ausland. Die JENA-GEOS hat eine fast 100-jährige Tradition: Vom Explorateur von Lagerstätten über die Mitwirkung bei der Beseitigung der dort entstandenen Altlasten gestalten wir heute den nächsten Strukturwandel mit der effizienten Nutzung erneuerbarer Ressourcen. Nachhaltigkeit ist unser Geschäftsmodell.

Unsere Fachbereiche gliedern sich wie folgt:



Das interdisziplinär vernetzte Team setzt sich aus rund 35 fest angestellte Mitarbeitenden zusammen. So erarbeiten wir komplexe Sachverhalte mit systemischen Ansätzen und tragen den Erfordernissen von Klimawandel und Energiewende Rechnung.

2.2 BCC Energie GmbH

BCC-ENERGIE bündelt jahrzehntelange Erfahrungen in energetischen Themen und entwickelt seit 2018 kommunale Energieeffizienz-Netzwerke (www.keen-verbund.de) als kommunale Plattform zur Projektentwicklung für eine „Wärmewende“ mit dem Ziel der Treibhausgas-Neutralität. Fast 70 Kommunen sind an dieser Initiative beteiligt.

In zahlreichen Projekten wurden im Rahmen der kommunalen Stadtsanierung (KfW), Potenzialstudien (KRL), Klimaschutzmodellprojekten (BMU), BEW - Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BAFA) Lösungsszenarien und förderfähige Projektvorhaben für die Umsetzung vorbereitet und begleitet.

Als technisches Modell setzen BCC-ENERGIE und seine Partner eine georeferenzierte Netzplanung ein, die flexibel auf unterschiedliche Kommunal-Anforderungen und Entwicklungsstände bei Quartiers- und Wärmenetz-Lösungen Anwendung findet.

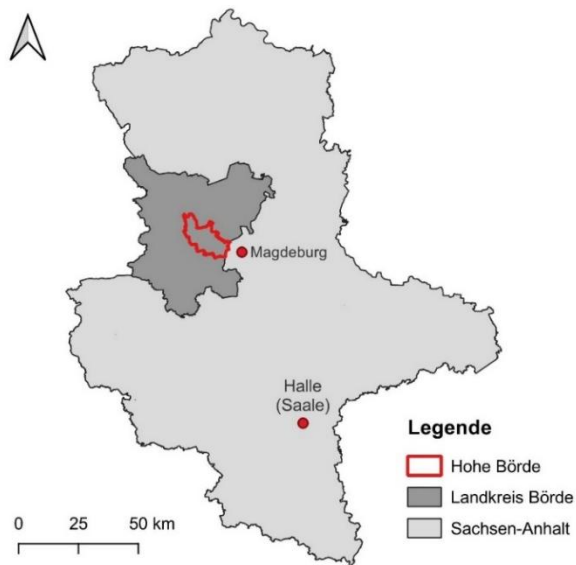
Das Team von BCC-ENERGIE verbindet ingenieurtechnisches Knowhow mit den technischen Mindestanforderungen der Förderprogramme des Bundes und der Länder. Als akkreditierte Energieeffizienz-Expert:innen, Sachkundige bei BLE (Bundesamt Landwirtschaft und Ernährung), KomEms (Kommunales Energiemanagement), BSKO (Bilanzierungs-Systematik Kommunal), als



Umweltgutachter und Sachkundige in Landesprogrammen begleitet BCC-ENERGIE Kommunen und beteiligte Akteure als „Bauherrenvertretung“ bei Projektentwicklung, Umsetzung und Abschluss der Vorhaben.

3. Bestandsanalyse

3.1 Allgemeines zur Gemeinde



Verwaltungsgrenzen: © GeoBasis-DE / LVermGeo ST
Städte: © OpenStreetMap

Abbildung 1: Lage der Gemeinde Hohe Börde in Sachsen-Anhalt.

Die Gemeinde Hohe Börde liegt in der landwirtschaftlich geprägten Region der Magdeburger Börde im sachsen-anhaltinischen Landkreis Börde (Abbildung 1).

Die Gemeinde grenzt unmittelbar an die Landeshauptstadt Magdeburg und durch die in der Gemeinde verlaufenden Autobahnen A 2 und A 14 sowie der Bundesstraße B 1 ist die Gemeinde an die Landeshauptstadt sowie zum Rest des Bundeslandes gut angebunden. Im Süden der Gemeinde sind außerdem die Ortsteile Niederndodeleben, Wellen und Ochtmersleben an die Bahnstrecke Magdeburg – Braunschweig angebunden.

Die 2010 gegründete Einheitsgemeinde besteht aus 14 Ortschaften und 4 Ortsteilen.

REGIONALE UND GEOGRAPHISCHE ECKDATEN

FLÄCHE	17.175 ha
GEMARKUNG	14 Gemarkungen
ORTSTEILE UND ORTSCHAFTEN	Einheitsgemeinde mit 14 Ortschaften und 4 Ortsteilen <i>Ackendorf mit Glüsig, Bebertal, Bornstedt, Eichenbarleben mit Mammendorf, Groß Santerleben, Hermsdorf, Hohenwarsleben, Irxleben, Niederndodeleben, Nordgermersleben mit Brumby und Tundersleben, Ochtmersleben, Rottmersleben, Schackensleben, Wellen</i>
HAUPTORT	Irxleben (Verwaltungssitz)
NÄCHSTE STÄDTE (LUFTLINIENDISTANZ VON IRXLEBEN)	Magdeburg (10 km), Wolmirstedt (13 km), Haldensleben (15 km), Wanzleben (12 km), Eilsleben (19 km)
BAHNHÖFE	Niederndodeleben, Wellen, Ochtmersleben

3.1.1 Einwohnerzahl und Prognosen

Datenquellen:

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt

(Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle (Saale), 2024: Fortschreibung des Bevölkerungsstandes)

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2021

(Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle (Saale), 2021: Prognostizierter Bevölkerungsstand Sachsen-Anhalt und Landkreis Börde mit Gemeinden nach Prognosejahr, Geschlecht und Altersgruppen)

IGEK 2023

(Integriertes gemeindliches Entwicklungskonzept (IGEK), 2023)

Mit Stand 31.12.2023 lebten im gesamten Gemeindegebiet Hohe Börde 18.852 Einwohner (Genesis-Online © Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Halle (Saale), 2024).

Während das Bundesland Sachsen-Anhalt und der Landkreis Börde in den letzten Jahren einen Bevölkerungsrückgang verzeichnen, verzeichnet die Gemeinde Hohe Börde einen leichten Bevölkerungszuwachs von 2 % zwischen 2010 und 2023 (Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, 2024). Ursache für das Wachstum ist der Bevölkerungsgewinn durch Zuwanderung, welcher das Geburtendefizit ausgleicht (IGEK 2023). Die Bevölkerungsprognose für die Gemeinde geht für die zukünftige Entwicklung von einem Bevölkerungsrückgang von 17 % bis 2035 im Vergleich zu 2023 aus und gleicht sich damit dem Bundesland und dem Landkreis an (Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, 2021). In der Gemeinde Hohe Börde sind die Altersgruppen der 45- bis 60- sowie der 60- bis 75-jährigen die größten Bevölkerungsgruppen im Jahr 2023 mit einem Anteil von 22 % bzw. 23 %. Im Zeitraum von 2010 bis 2023 nahm der Anteil der erwerbsfähigen Bevölkerung (15 - 65 Jahre, bzw. 16 - 67 Jahre) von 70 % auf 62 % ab. Laut der Bevölkerungsprognose wird sich dieser Trend bis 2035 fortführen und auf einen Anteil von 60 % sinken. Gleichzeitig nimmt der Anteil der älteren Bevölkerung (ab 65 bzw. ab 67 Jahren) seit 2010 kontinuierlich von 17 % auf 22 % zu und wird bis 2035 auf 26 % ansteigen. Für den Anteil der jüngeren Bevölkerung (0 - 15 bzw. 16 Jahre) ist bis 2035 ein Bevölkerungsrückgang prognostiziert. Damit zeigt sich der Trend der gesellschaftlichen Alterung auch in der Gemeinde Hohe Börde (Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, 2021 & 2024).

3.1.2 Bestehende Planungen, Konzepte, Vorschriften

LANDESENTWICKLUNGSPLAN SACHSEN-ANHALT

Der aktuell gültige Landesentwicklungsplan Sachsen-Anhalt von 2010 befindet sich derzeit in Stufe 3 der Neuaufstellung. Der neue Landesentwicklungsplan soll zum Ende der Legislaturperiode 2026 vorliegen. Die Gemeinde Hohe Börde gehört dem Verdichtungsraum „Magdeburg umgebender Raum“ an und „verfügt aufgrund der Nähe zum Verdichtungsraum und insbesondere zum Oberzentrum über Standortvorteile“.

REGIONALER ENTWICKLUNGSPLAN FÜR DIE PLANUNGSREGION MAGDEBURG

Der Landkreis Bördekreis mit der Gemeinde Hohe Börde gehört der Planungsregion Magdeburg im regionalen Entwicklungsplan an. Dieser befindet sich derzeit in der Neuaufstellung und die öffentliche Auslegung des 4. Entwurfs fand im Mai 2024 statt. Der Entwicklungsplan legt detaillierte Ziele und Grundsätze der Raumordnung aus dem Landesentwicklungsplan fest. Diese werden mit Blick auf die Leitbilder

- Wettbewerbsfähigkeit steigern
- Daseinsvorsorge sichern
- Raumnutzung steuern und nachhaltig entwickeln
- Klimaschutz und -anpassung sowie Energiewende gestalten

und unter Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten in der Planungsregion verankert. Die Gemeinde Hohe Börde (außer Bebertal) wird dabei dem ländlichen Raum Typ 1 zugeordnet, welcher „günstige natürliche Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft und/oder günstige Voraussetzungen für den Aufbau und die Entwicklung einer außerlandwirtschaftlichen Wirtschaftsstruktur an traditionellen Standorten aufweist“. Die Ortschaft Bebertal wird zum ländlichen Typ 3b gezählt und ist damit ein Gebiet mit „günstigen Potenzialen für die Land- bzw. Forstwirtschaft und/oder Potenzialen im Tourismus“. Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Gemeinde Hohe Börde sind hauptsächlich in den Kategorien Natur und Landschaft, Landwirtschaft, Rohstoffsicherung, Tourismus und Erholung, sowie Kultur- und Denkmalpflege ausgewiesen. Die genaue Beschreibung der relevanten ausgewiesenen Flächen erfolgt in Verbindung mit weiteren Restriktionsflächen in Kapitel 4.2.

FLÄCHENNUTZUNGSPLAN

Der Flächennutzungsplan der Gemeinde Hohe Börde befindet sich gerade in der zweiten Änderung und wird voraussichtlich Anfang 2026 veröffentlicht. Der derzeit gültige Flächennutzungsplan aus dem Jahr 2014 umfasst dabei die vorgesehene Entwicklung des Planungsgebietes bis 2025 und stellt die Bodennutzung in der Gemeinde Hohe Börde dar. Der Flächennutzungsplan enthält einen Siedlungsplan, welcher unter anderem den Bestand und die Neuausweisung von Wohnbauflächen und Gewerbeflächen beinhaltet.

INTEGRIERTES STADTENTWICKLUNGSKONZEPT (ISEK) & INTEGRIERTES GEMEINDLICHES ENTWICKLUNGSKONZEPT (IGEK)

Die Gemeinde Hohe Börde hat sowohl ein Integriertes Stadtentwicklungskonzept (ISEK) aus dem Jahr 2018, als auch ein Integriertes gemeindliches Entwicklungskonzept (IGEK) aus dem Jahr 2023. Das ISEK beleuchtet unter dem Ziel „Sicherung der Daseinsvorsorge im Gebiet der Einheitsgemeinde im Kontext des demographischen Wandels“ die drei Standorte Niederndodeleben, Hermsdorf und Bebertal genauer und legt für die ausgewählten Standorte Maßnahmen für den Zeithorizont 2030 fest. Die Schwerpunkte der Maßnahmen liegen dabei im Städtebau und der Sanierung von kommunalen

Liegenschaften. Dahingegen betrachtet das IG EK die gesamte Gemeinde und enthält Handlungskonzepte für alle 14 Ortschaften, mit Handlungsfeldern in den Bereichen Soziales, Umwelt und Wirtschaft. Es soll als Leitwerk für die kommunale Entwicklung bis 2030 dienen.

INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT DES LANDKREIS BÖRDE

Im Dezember 2023 veröffentlichte der Landkreis Börde ein integriertes Klimaschutzkonzept, um eine Vorreiterrolle in der Einsparung von CO₂-Emissionen einzunehmen. Es soll als Entscheidungsgrundlage und Planungsgrundlage in den vier Einflussbereichen „Versorgen, Regulieren, Beraten und Vorbildfunktion“ dienen. Der Landkreis verzeichnet insgesamt einen überdurchschnittlichen Pro-Kopf-Verbrauch an Treibhausgas-Emissionen gegenüber dem Bundesvergleich, aufgrund der hohen Emissionen im Industriesektor. Das Konzept bietet eine Potenzialanalyse zur Ermittlung von Einsparpotenzialen und Potenzialen zur Steigerung der Energieeffizienz und beleuchtet dabei das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial, das Geothermiefeldpotenzial, das Bioenergiepotenzial, sowie das Abwärmepotenzial im Landkreis. Anschließend wurde ein Klimaschutz-Szenario erstellt und die Zielstellung auf Bundes- Landes- und Landkreisebene betrachtet. Abgeschlossen wird das integrierte Klimaschutzkonzept mit einem Maßnahmenkatalog, einer Verstärkungsstrategie, sowie einem Controlling-Konzept.

KLIMASCHUTZTEILKONZEPT ÖFFENTLICHE LIEGENSCHAFTEN UND ENERGIEEINSPARKONZEPT DER GEMEINDE HOHE BÖRDE

Das von der Gemeinde 2016 entwickelte Klimaschutzteilkonzept identifiziert Einsparpotenziale im Bereich der kommunalen Liegenschaften und stellt Strategien zur Umsetzung bereit. Dafür wurden innerhalb von drei Bausteinen zunächst die energetisch relevanten Verbrauchs- und Kostendaten aller 87 Liegenschaften erhoben, anschließend die Energiekennwerte durch Vor-Ort-Aufnahmen und Sanierungsoptionen vertiefend für 21 Gebäude betrachtet und abschließend eine Betrachtung hinsichtlich energetischer Ertüchtigungsmaßnahmen, der Anlagentechnik und einer Beeinflussung des Nutzverhaltens für vier weitere Gebäude durchgeführt. Im Dezember 2022 veröffentlichte die Gemeinde zusätzlich ein Konzept zur Identifizierung von Energieeinsparpotenzialen im Bereich der kommunalen Liegenschaften. Dabei wurden Maßnahmen aufgestellt, welche kurzfristig und ohne größere Investitionen realisierbar sind, sodass die Energiekosten gesenkt werden können. Die empfohlenen Maßnahmen sind eine Stärkung des Bewusstseins für das Thema Energie und Klima und ein verändertes Nutzverhalten, die Umrüstung auf andere Beleuchtungstechnik, die Absenkung der Raumtemperatur, die Umstellung auf digitale Heizungsthermostate, Entlüften der Heizkörper und die Sensibilisierung zum Licht ausschalten und Stoßlüften.

ÖRTLICHE BAULEITPLANUNG

In der Gemeinde Hohe Börde liegen aktuell 61 Bauleitpläne für die 14 Ortschaften vor. Die von den Bauleitplänen betroffenen Gebiete sind in Abbildung 2 dargestellt.

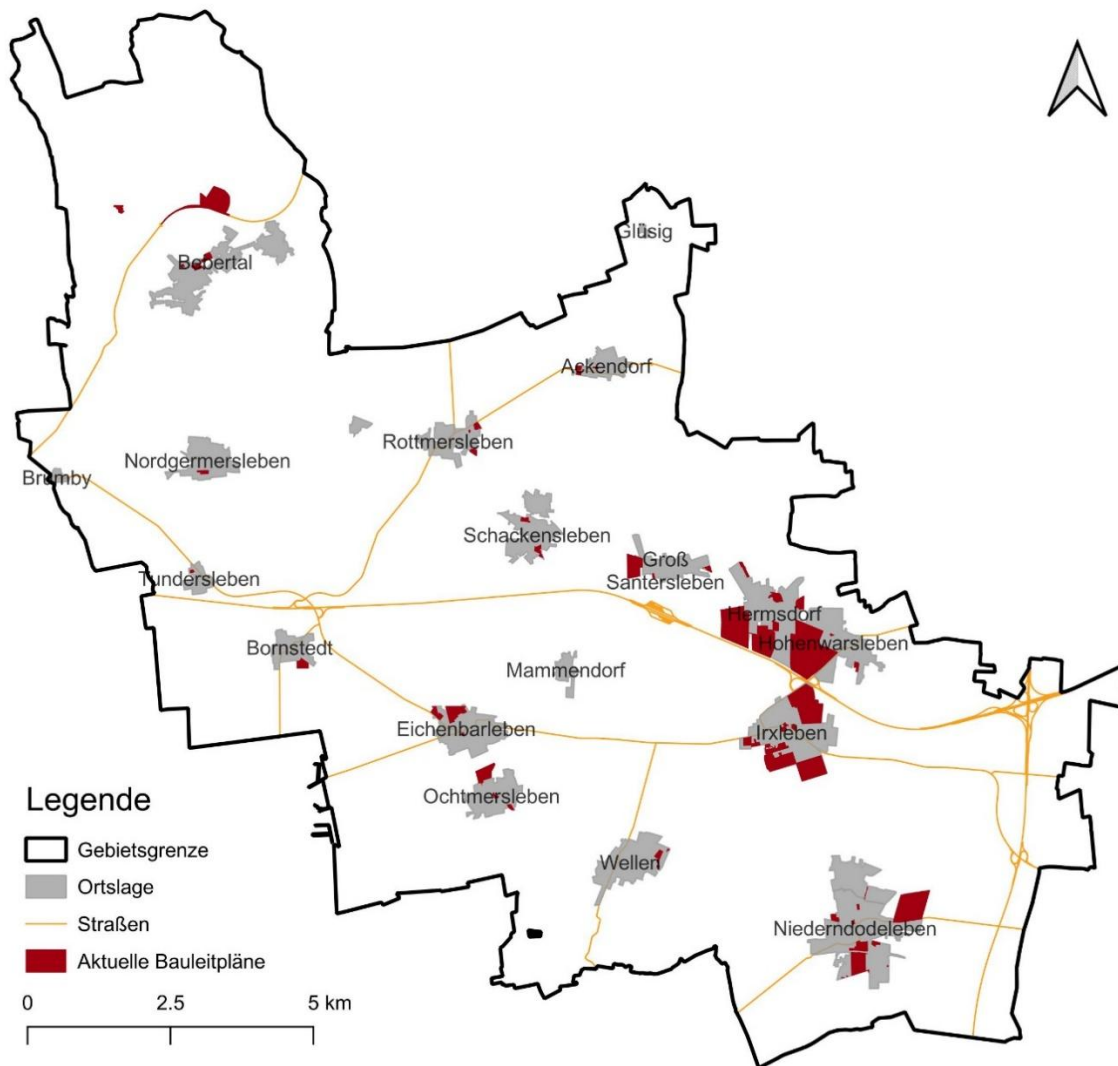


Abbildung 2: Die Gemeinde Hohe Börde inklusive ihrer Ortschaften und Ortsteile, sowie die räumlichen Geltungsbereiche der aktuellen Bauleitpläne

ENERGIEKONZEPT 2030 DER LANDESREGIERUNG SACHSEN-ANHALT

Das 2014 erstellte Energiekonzept der Landesregierung hat die Energiewende zum Ziel. Die damals formulierten Ziele liegen inzwischen unter den aktuellen Zielen der Bundesregierung für den Ausbau Erneuerbare Energien. Allerdings lag der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion in Sachsen-Anhalt bereits damals über dem Bundesdurchschnitt.

Das Konzept betont die Notwendigkeit, den Netzausbau voranzubringen und die energierelevanten Sektoren Wärme und Verkehr stärker in den Fokus zu rücken. Daraus hervor geht die Studie „Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt“.

STUDIE „POTENZIALE ZUR REDUKTION DES ENDENERGIEVERBRAUCHS IN SACHSEN-ANHALT“

Die Studie kommt zu dem Schluss, dass der Endenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt durch die wirtschaftliche Entwicklung in den letzten Jahren angestiegen ist. Das größte Effizienzpotenzial wird der energetischen Gebäudesanierung zugeschrieben, sowohl bei den privaten Haushalten als auch bei Industrie und Gewerbe.

KLIMA- UND ENERGIEKONZEPT SACHSEN-ANHALT (KEK)

Ein Ziel des Koalitionsvertrages Sachsen-Anhalt 2016-2021 war die Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 31,3 Mio. t CO₂-äq im Jahr 2020. Dafür nötige Maßnahmen wurden im vorliegenden Klima- und Energiekonzept erarbeitet. Den Handlungsfeldern Energie, Verkehr, Landwirtschaft/ Landnutzung/ Forst/ Ernährung, Industrie/ Wirtschaft und Gebäude wurden Maßnahmen und Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz und der Minderung der Treibhausgasemissionen zugeordnet. Besonders hohe Einsparungen werden in den Sektoren Gebäude und Landwirtschaft ausgewiesen. Die Verantwortung für die Umsetzung liegt hauptsächlich bei den Ministerien der Länder.

Die lokale Stromerzeugung in Sachsen-Anhalt besteht bereits zu über 60 % aus Erneuerbaren Energien (Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, 2022). Die Wärmebereitstellung hingegen besteht im privaten Gebäudesektor zu über 75 % aus Erdgas und Heizöl (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2024). Hinzu kommt der hohe Bedarf an Prozesswärme in der Chemieindustrie. Die Deckung des Wärmebedarfs aus Erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz sind zwei zentrale Bausteine bei der Erreichung der Klimaschutzziele.

Im Jahr 2022 veröffentlichte das Land einen Statusbericht zur Umsetzung und Monitoring des KEK Sachsen-Anhalt. Der Bericht zeigt eine Minderung der Treibhausgasemissionen um mehr als 5,3 % gegenüber dem Jahr 2021, was jedoch hauptsächlich durch den Ukraine-Russland-Krieg und den damit verbundenen Anstieg der Energiepreise erklärt wird. Daher unterstreicht der Bericht, dass „weitere Anstrengungen erforderlich sind, um die ehrgeizigen Ziele zu erreichen“.

STÄDTEBAULICHE KONZEPTION FÜR DIE ANSIEDLUNG NICHT PRIVILEGierter BIOGASANLAGEN

Die Städtebauliche Konzeption der Gemeinde Hohe Börde für die Ansiedlung von nicht privilegierten Biogasanlagen im Gemeindegebiet aus dem Jahr 2010 geht zunächst auf den Bedarf an Biogas- und Biomethananlagen ein und beleuchtet dann geeignete Standorte für nicht privilegierte Biogasanlagen im Gemeindegebiet. Aufgrund der Geruchsemissionen hat die Gemeinde einen Mindestabstand der Biogasanlagen von 800 m zu den Ortslagen festgelegt und schlägt fünf geeignete Standorte vor. Die Ausweisung von Sondergebieten im Flächennutzungsplan für privilegierte Biogasanlagen seitens der Gemeinde ist nicht erfolgt.

GESAMTRÄUMLICHES KONZEPT FÜR PHOTOVOLTAIK-FREIFLÄCHENANLAGEN

Das Gesamträumliche Konzept für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Hohe Börde aus dem Jahr 2023 ermittelt alle für Photovoltaik-Freiflächenanlagen geeignete Standorte im Gemeindegebiet. Die Gemeinde verfolgt dabei weiterhin das Ziel Dachflächen für die Nutzung von Photovoltaikanlagen zu favorisieren, Konversionsflächen und Flächen entlang von Autobahnen und zweigleisigen Bahnlagen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen zu nutzen und die landwirtschaftlich hochwertigen Böden im Gemeindegebiet nur in einem geringen Umfang in Anspruch zu nehmen. Insgesamt konnten 101,6 ha geeignete Fläche für Photovoltaik-Freiflächenanlagen identifiziert werden. Eine genauere Betrachtung der Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Gemeinde erfolgt in Kapitel 4.3.2.

3.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur

3.2.1 Siedlungstypen

Datenquellen:

Digitales Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM) – WFS (Version 2.0)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt; © GeoBasis-DE / LVermGeo ST)

Stadtraumtypen und Siedlungstypen nach Everding 2007

Everding, Dagmar (2007): Solarer Städtebau. Kohlhammer

Eigene Erhebung

Karten:

3.2_Gebäudetyp_ "Ortsteilname"

Die Einteilung des Gemeindegebietes orientiert sich an der Flächennutzung. Der Großteil der Flächen im Gemeindegebiet (ca. 80 %) ist landwirtschaftlich geprägt (Tabelle 1). Die Tatsache, dass Sachsen-Anhalt zu den waldarmen Bundesländern zählt, zeigt sich auch in der Gemeinde Hohe Börde – nur ca. 8 % der Gemeindefläche sind Wald- oder Gehölzflächen. Hinzu kommen 2 % Park- und Grünflächenanlagen. Etwa 4 % der Gemeinde sind bebaute Wohn- oder Industrie- und Gewerbeflächen. Die meisten Industrie- und Gewerbeflächen finden sich im Hauptort Irxleben sowie in Groß Santerleben, Hermsdorf, Hohenwarsleben und Niederndodeleben.

Tabelle 1: Anteile der Flächennutzung bezogen auf das Gemeindegebiet Hohe Börde.

FLÄCHENNUTZUNG	FLÄCHE IN HA	%
Bebaute Wohnfläche	496,39	2,88
Bergbaubetrieb, Tagebau, Steinbruch	175,80	1,02
Besondere funktionale Prägung	40,79	0,24
Gewässer	100,33	0,58
Industrie- und Gewerbegebiet	238,70	1,39
Landwirtschaft und Gartenbau	13589,41	78,94
Park- und Grünanlagen	348,20	2,02
Verkehrsfläche, Deponie, Halde, Platz	848,21	4,93
Wald- und Gehölzflächen	1377,17	8,00

Die Wohnflächen wurden noch weiter hinsichtlich der Bebauungsstruktur unterteilt (Tabelle 2). Die kleineren Ortsteile weisen überwiegend eine dörfliche und kleinteilige Struktur auf. Diese wird durch alte Dorfkerne und eine lockere Bebauung mit ehemaligen Gehöften charakterisiert. Daneben finden sich viele Ein- oder Zweifamilienhausgebiete mit unterschiedlichen Baualtersklassen und Bauweisen. Mehrfamilienhäuser sind nur in den einwohnerstärkeren Ortschaften Groß Santerleben, Hermsdorf, Hohenwarsleben, Irxleben und Niederndodeleben zu finden.

Tabelle 2: Siedlungstypen und Merkmale der Ortsteile.

ORTSTEIL	SIEDLUNGSTYPEN UND MERKMALE
ACKENDORF	Dörfliche und kleinteilige Struktur
GLÜSIG	Bestehend aus einer Gutsanlage
BEBERTAL	Dörfliche und kleinteilige Struktur
BORNSTEDT	Dörfliche und kleinteilige Struktur
EICHENBARLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur
MAMMENDORF	Dörfliche und kleinteilige Struktur, östlich angrenzendes Bergwerk
GROß SANTERSLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur Mehrfamilienhausgebiet im Osten
HERMSDORF	Dörfliche und kleinteilige Struktur im alten Stadtkern neueres Mehrfamilienhausgebiet im Norden Industrie- und Gewerbeflächen im Süden
HOHENWARSLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur im alten Stadtkern neueres Mehrfamilienhausgebiet im Norden Industrie- und Gewerbeflächen im Süden
IRXLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur im alten Stadtkern neueres Einfamilienhausgebiet im Süden Industrie- und Gewerbeflächen im Osten
NIEDERNDODELEBEN	Mischung aus dörflicher und kleinteiliger Struktur, Einfamilienhausgebiete unterschiedlicher Baualter, Mehrfamilienhausgebiete
NORDGERMERSLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur
BRUMBY	Dörfliche und kleinteilige Struktur
TUNDERSLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur
OCHTMERSLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur
ROTTMERSLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur
SCHACKENSLEBEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur
WELLEN	Dörfliche und kleinteilige Struktur

3.2.2 Denkmalschutz

Datenquellen:

INSPIRE-WFS ST Schutzgebiete Denkmalpflege

(Land Sachsen-Anhalt, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt (CC-BY-NC-ND 3.0 DE))

Denkmalinformationssystem Sachsen-Anhalt

(© Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt)

Karten:

3.2_Denkmalschutz_„Ortsteilname“

In der gesamten Einheitsgemeinde finden sich viele Denkmalbereiche und Baudenkmäler (Tabelle 3, Kartenwerk).

Im Bereich des Denkmalschutzes gelten gesonderte Regelungen und Vorschriften zu bspw. der Sanierung der Gebäudehülle, der Installation von Solardachanlagen oder der Nutzung von Freiflächen. Alle Bau- und Veränderungsmaßnahmen müssen prinzipiell von der zuständigen Fachbehörde genehmigt werden, um dem Erhaltungsziel gerecht zu werden. In Sachsen-Anhalt regelt dies das „Denkmalschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt vom 21. Oktober 1991“ (letzte Änderung vom 20. Dezember 2005). Demnach sind alle Eingriffe auf ein Mindestmaß zu beschränken (§10 Abs. 1 DenkmSchG). Die energetische Ertüchtigung oder Sanierung der Gebäude ist genehmigungspflichtig. Allerdings kann diese Art des Eingriffes als öffentliches Interesse eingestuft werden und ist somit prinzipiell zu genehmigen (§10 Abs. 2 Nr. 2 DenkmSchG, ergänzend: Erläuterungen und Verwaltungsvorschriften zum Denkmalschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt S. 63f). Mit dem „Runderlass der Staatskanzlei und Ministerium für Kultur zur Erteilung denkmalschutzrechtlicher Genehmigungen nach § 14 Absatz 1 DenkmSchG für die Errichtung von Solaranlagen auf bzw. an einem Kulturdenkmal nach § 2 Absatz 2 Ziffern 1 und 2 DenkmSchG“ vom 22. Dezember 2023 sind Genehmigungen für Solaranlagen auf Dächern von Kulturdenkmälern regelmäßig zu erteilen. Die „pauschale Unzulässigkeit von Solaranlagen auf den Dächern dieses Denkmalbereichs“ ist nicht gegeben. Die Ablehnung der Genehmigung durch die jeweils zuständige Untere Denkmalschutzbehörde muss sich bis 2045 hauptsächlich auf durch die Montage verursachte potenzielle Substanzschäden am Kulturdenkmal beziehen.

Tabelle 3: Denkmalbereiche und Baudenkmäler in der Einheitsgemeinde Hohe Börde (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt)

ORTSTEIL	DENKMALBEREICH	BAUDENKMAL
ACKENDORF	- Häusergruppe neben der Kirche	- Kirche: St. Bonifatius - Bauernhof: Dorfstraße - Bauernhaus: Dorfstraße
GLÜSIG		- Rittergut: Gut Glüsig
BEBERTAL		- Burg: Veltheimsburg - Kapelle, Friedhof: St. Stephan - Bauernhof: Dauell'scher Hof - Pfarrhof - Bauernhof: Schwentesiushof

		- Park: An der Beber - Kirche: St. Jacobi - Bauernhof: Zum Stobenbrunnen - Bauernhof: Am Reiherdieck - Kirche: St. Hubertus - Herrenhaus: Rittergut Dönstedt - Bauernhof: Wellenbergstraße - Toranlage: Friedensstraße - Einzelne Wohnhäuser: Friedensstraße, Am Alten Markt
BORNSTEDT		- Pfarrhof und Kirche: St. Mauritius - Bauernhof: Breite Straße
EICHENBARLEBEN		- Pfarrhof und Kirche: St. Nicolai - Schloss: Schloss Eichenbarleben - Gasthof und Ausspanne: Magdeburger Straße
MAMMENDORF		- Gutshaus: ehem. Jagdschloss - Kirche: St. Andreas - Wohnhaus: Kirchstraße - Wohnhaus: Dorfstraße
GROß SANTERSLEBEN		- Kirche: St. Stephanus - Zwei Bauernhöfe: Dorfstraße - Bauernhof: Lindenplatz
HERMSDORF		- Kirche: St. Laurentii - Wohnhaus: Backerberg
HOHENWARSLEBEN		- Pfarrhof und Kirche: St. Benedikt - Wohnhaus: Kirchstraße - Drei Bauernhäuser: Karl-Marx-Straße - Bauernhof: Im Winkel
IRXLEBEN		- Bauernhof: Ringstraße - Zwei Wohnhäuser: Ringstraße - Gasthof: Ringstraße - Pfarrhof und Kirche: St. Eustachius - Wohnhaus: Helmstedter Straße - Bauernhaus: Kirchstraße - Wohnhaus: Kirchstraße - Wohnhaus: Gang - Friedhof
NIEDERN-DODELEBEN	- Ortskern: Um die Kirche St. Stephanus - Straßenzug: Walther-Rathenau-Straße	- Bauernhaus: August-Bebel-Straße - Fünf Wohnhäuser: August-Bebel-Straße - Wohnhaus: Witwenhaus - Pfarrhaus und Kirche: St. Stephanus - Schule: Alte Schule

		- Zwei Wohnhäuser: Martin-Luther-Straße - Gasthof: Zum Adler - Pfarrhaus und Kirche: St. Petrus und Paulus - Vier Wohnhäuser: Walther-Rathenau-Straße - Schule: Walther-Rathenau-Straße - Bauernhof: Walther-Rathenau-Straße - Zwei Wohnhäuser: Schulstraße - Wohnhaus: Berendseen - Mühle: ehem- Wassermühle - Bauernhof: Berendseen - Zwei Wohnhäuser: Karl-Liebknecht-Straße - Bauernhof: Friedensstraße - Wohnhaus: Lindenstraße - Bauernhof: Friedrich-Ebert-Straße
NORDGERMERS-LEBEN	- Straßenzeile und Häusergruppe: Hauptstraße - Straßenzeile: Hauptstraße	- Kirche: St. Marien und St. Pankratius - Wohnhaus: Haus Hobohm - Pfarrhof - Fünf Wohnhäuser: Hauptstraße - Bauernhof: Hauptstraße - Mühle: Mühlenweg - Mühle: Birkenweg
BRUMBY		- Rittergut: Rittergut Brumby
TUNDERSLEBEN		- Gutshaus und Park - Speicher: Kartoffelaufbereitungs- und Handels GbR
OCHTMERSLEBEN	- Platz: Am Kirchenberg	- Pfarrhaus und Kirche: St. Petri - Bauernhof: Am Kirchenberg - Wohnhaus: Am Kirchenberg - Vier Wohnhäuser: Otto-Grotewohl-Straße - Bauernhaus: Otto-Grotewohl-Straße - Bauernhaus: Kurze Straße
ROTTMERSLEBEN	- Häusergruppe: Kastanienweg	- Bauernhof: Altes Dorf - Toranlage: Kleiner Winkel - Pfarrhof und Kirche: St. Jacobi - Bauernhaus: Ackendorfer Straße - Bauernhof: Großbauenhaus Krüger - Bauernhof: Thomas-Müntzer-Straße - Bauernhof: An der Olbe
SCHACKENSLEBEN	- Schnitterkaserne: Am Sportplatz	- Kirche: St. Ambrosius

	- Häusergruppe: Kirchenwinkel	- Gutshaus: Neben der Kirche St. Ambrosius - Bauernhaus: Thielestraße - Toranlage: Dorfstraße - Zwei Bauernhöfe: Groß-Santersleber-Straße - Pfarrhof und Kirche: St. Stephanus
WELLEN	- Ortskern: Kleine Straße	- Drei Bauernhöfe: Thomas-Müntzer-Straße - Pfarrhaus und Kirche: St. Christophorus - Kantorat: Kleine Straße - Drei Wohnhäuser: Kleine Straße - Relief: An der Schneuenmauer Ernst-Thälmann-Straße - Bauernhof: Burgende

3.2.3 Gebäudenutzung

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Katen:

3.2_Gebäudenutzung_„Ortsteilname“

Die Informationen über die Gebäude der Gemeinde stammen aus dem amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS). Das Attribut „Gebäudfunktion“ (GFK) wird genutzt, um die Gebäude nach Nutzung aufzuteilen. Von den insgesamt 15.332 Gebäuden sind 6.753 Gebäude genau verortbar – haben also eine Adresse. Die restlichen Gebäude ohne Adresse sind oftmals eine Art Anbau oder Garagen. Der Großteil der Gebäude (ca. 90 %) wird als Wohngebäude genutzt (13.861 und davon 6.439 mit Adresse). Die anderen Gebäude werden hauptsächlich für Gewerbezwecke genutzt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Gebäudenutzung – Einteilung

WOHNGEBÄUDE	GEMISCHT GENUTZTES WOHNEN	GESUNDHEIT, SOZIALE UND MEDIZINISCHE EINRICHTUNGEN	Dienstleistung und Verwaltung	BILDUNG UND WISSENSCHAFT	HANDEL-, GEWERBE- UND BÜRONUTZUNG	KULTUR	SONSTIGES

GESAMT	13861	17	102	21	16	1158	4	153
%	90,41	0,11	0,67	0,14	0,1	7,55	0,03	1,00
MIT ADRESSE	6439	9	38	13	9	222	2	21
%	95,35	0,13	0,56	0,19	0,13	3,29	0,03	0,31

3.2.4 Baualtersklassen

Datenquellen:

Zensus 2022 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Karten:

3.2_Baualtersklassen_“Ortsteilname”

Die Grundlage für die Baualtersklasse bildet der Zensus 2022. Die Auswertung auf Gemeindeebene (sogenannte Regionaltabelle) zeigt für 6.402 Wohngebäude in der Gemeinde Hohe Börde folgende Ergebnisse:

Tabelle 5: Baualtersklassen Wohngebäude.

GESAMT	VOR 1919	1919 - 1949	1950 - 1959	1960 - 1969	1970 - 1979	1980 - 1989	1990 - 1999	2000 - 2009	2010 - 2015	2016 - 2022
6.402	1520	711	206	139	209	271	2008	640	303	397
100 %	23,7	11,1	3,2	2,2	3,3	4,2	31,4	10,0	4,7	6,2

Die Verteilung der Baualtersklassen zeigt, dass der Großteil der Wohngebäude vor dem Jahr 2000 erbaut wurde (Tabelle 5). Etwa ein Drittel der Wohngebäude ist vor 1949 erbaut insgesamt ca. 80 % der Wohngebäude vor 2000. Seit der Jahrtausendwende sind etwa 20 % Wohngebäude, gemessen an der Gesamtsumme, hinzugekommen. Wobei hier die Jahre 2022-2024 nicht erfasst wurden.

3.3 Energieverbrauchs- und Energiebedarfserhebungen

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden von den Betreibern von Energieinfrastruktur diverse Daten abgefragt, dabei soll ein möglich vollständiges Bild der Kommune im Hinblick auf dessen Energieversorgung entstehen. Da standort- oder adressbezogene Daten nicht für das gesamte Gemeindegebiet vorhanden bzw. bereitgestellt werden konnten, werden zu den Auswertungen der Energieverbräuche zudem auch die Energiebedarfe in der Kommune ermittelt. Dies passiert auf Grundlage einer Modellierung mit verschiedenen Eingangsparametern, wie beispielsweise dem Gebäudealter, dem Gebäudetyp oder der Geometrie des Gebäudes.

Aufgrund der Tatsache, dass es sich um Berechnungen handelt, werden Abweichungen im Vergleich zu den realen Verbrauchsdaten auftreten. Diese Abweichungen werden entsprechend im Bericht eingeordnet und im Hinblick auf die Maßnahmen mit bewertet und beachtet.

Die relevanten Verbrauchsdaten für die Kommune sind vor allem die Verbrauchsdaten der Gasnetzbetreiber. Dabei ist zu beachten, dass der Gasverbrauch nicht mit dem Wärmeverbrauch im Gebäude gleichzusetzen ist. Die Art der Wärmeerzeugung, sowie die Nutzung des Gases nach dem Anschluss bspw. für Prozesse oder zum Kochen sind Faktoren, die die Aussagekraft in Bezug auf Wärmeverbräuche in gasversorgten Gebieten beeinflussen. Nichtsdestotrotz können mithilfe der Gasdaten fundierte Aussagen über Treibhausgasemissionen und der Transformation der Kommune zu Treibhausgasneutralität getroffen werden.

3.3.1 Energieverbrauch

Anm.d.Red : Text liegt der Gemeinde im Entwurf vor.

Im nachfolgenden Kapitel werden die Verbrauchsdaten der verschiedenen Energieträger in der Gemeinde ausgewertet. Dabei werden auf die Datensätze der Energieversorger, sowie des Zensus und kommunaler Daten zurückgegriffen.

In Abbildung 3 ist der Energieverbrauch des Wärmesektors der Gemeinde aufgeführt. Man erkennt klar den markanten Anteil von Gas am Gesamtenergieverbrauch. In der darauffolgenden Abbildung 4 ist der Anteil der erneuerbaren Energien an dem vorher aufgezeigten Energieverbrauch dargestellt. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Wärmeplans, ist dieser Anteil mit ca. 5,5 % noch sehr gering.

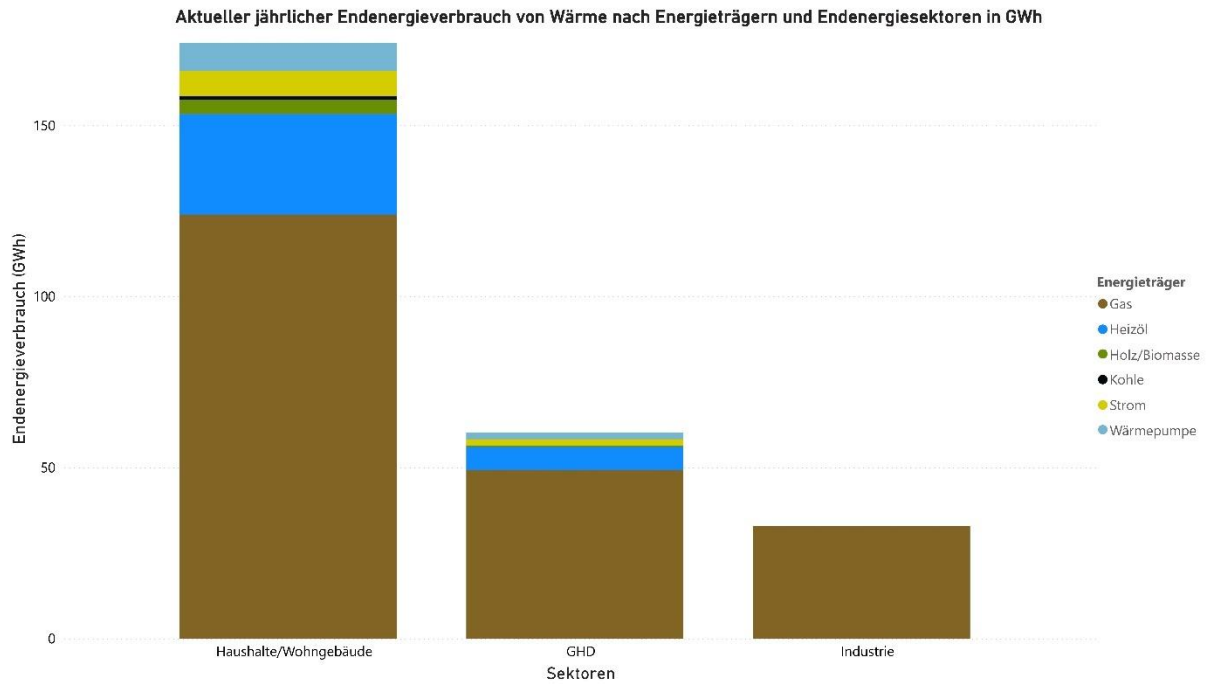


Abbildung 3 | jährlicher Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern

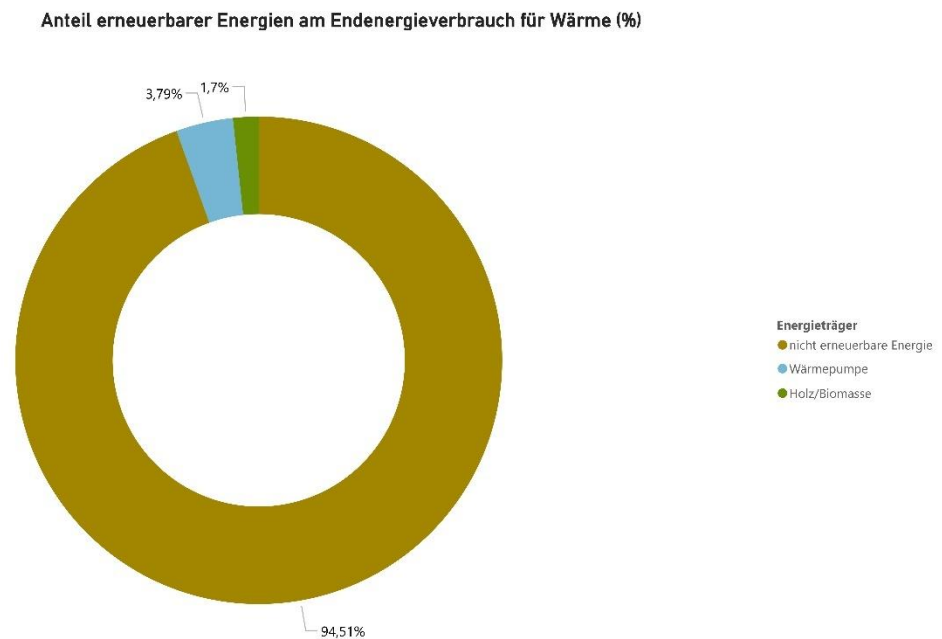


Abbildung 4 | Anteil erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch

Neben den Diagrammdarstellungen sind im folgenden auch Auswertungen auf Basis von Geodaten mit aufgeführt. Zunächst einmal wird in Abbildung 5 mittels einer Baublockdarstellung der lokal aufgelöste Wärmeverbrauch angegeben. Dabei sind die Bereiche, welcher einen höheren Energieverbrauch haben, in der Grafik rötler dargestellt.

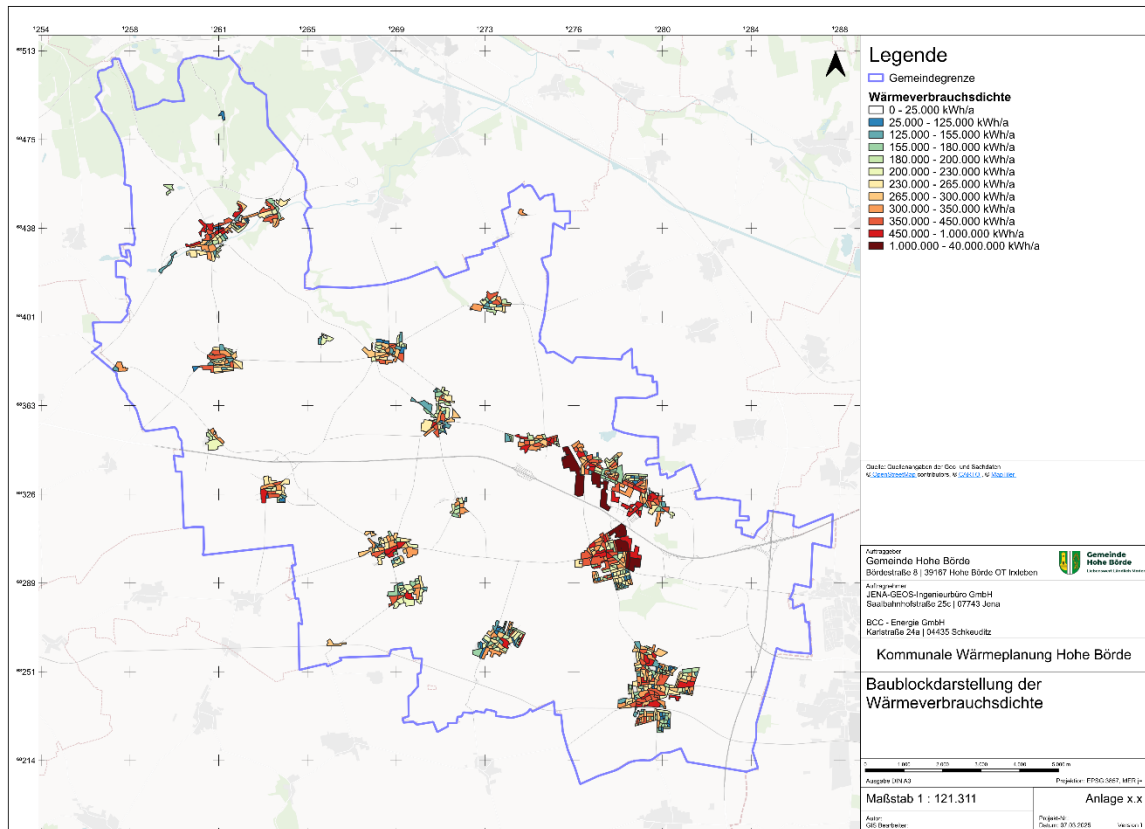


Abbildung 5 | Baublockdarstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Hohe Börde

Neben der Baublockdarstellung der Ergebnisse der Datenauswertung, ist in Abbildung 6 zudem auch eine, auf Straßenabschnitte bezogene Darstellung, abgebildet. Diese zeigt auf Straßenebene die Wärmemengen der jeweils an dem Abschnitt liegenden nächsten Adresspunkte bzw. Verbraucher. Insbesondere für die Verortung von Wärmenetzen kann dies ein hilfreicher Hinweis sein, da hohe Wärmemengen pro Leitungsmeter meist mit einer verbesserten Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung korrespondieren.

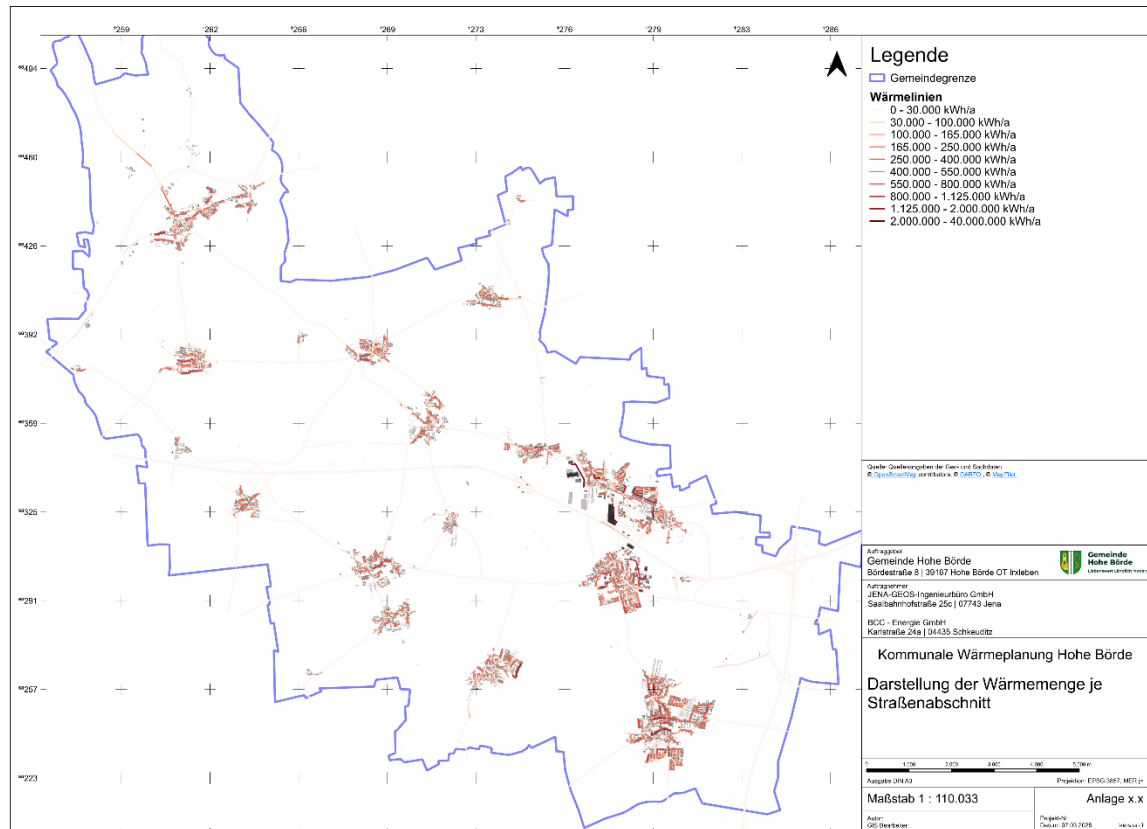


Abbildung 6 | Wärmelinien-darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Hohe Börde

Anhand der Daten lassen sich Aussagen treffen über den Aufwand der Umstellung der Infrastruktur auf erneuerbare Energien und die Anzahl der betroffenen Gebäude und Haushalte.

Die Darstellungen zum Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Form einer baublockbezogenen Darstellung sind als Detailkarten im Anhang mit beigefügt.

Datenquellen:

AVACON NATUR

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte, wie bspw. in Abbildung 6 zu sehen, sowie eventuell vorhandenen Detailkarten befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.3.1.1 Leitungsgebundene Energieversorgung

Wärmenetze

In der Gemeinde Hohe Börde gibt es aktuell keine in Betrieb befindlichen Wärmenetze

Gasnetze

Das Gasnetz ist im gesamten Gemeindegebiet der wichtigste Energielieferant. Dementsprechend hoch ist dessen Anteil am Gesamtenergieverbrauch in der Gemeinde und deswegen kommt diesem auch eine herausragende Bedeutung zu. Deshalb werden in diesem Kapitel die Daten zum Gasverbrauch zusätzlich ausgewertet.

Neben den kartografischen Darstellungen sind die Gasverbräuche nachfolgend ebenso tabellarisch aufgeführt und die summierten Gasverbräuche der Gemeindegebiete, sowie die Anschlussquote im Vergleich zur Gesamtzahl der Adressen in den jeweiligen Orten angegeben.

Dabei entfällt der Hauptteil des Verbrauchs erwartungsgemäß auf den Ortsteil Hermsdorf, da dort die großen Industriebetriebe liegen. Gemessen an der gesamten Gemeinde werden hier ca. 27,4% des gesamten gelieferten Gases verbraucht.

Tabelle 6 | Gasverbräuche und Anschlussquoten je Ortsteil

Ortsteil	summierte Gasverbräuche in MWh/a	Anschlussquote Gas
Eichenbarleben	5.437,3	63,2%
Bebertal I	10.631,7	64,0%
Bebertal II	1.710,5	58,4%
Niederndodeleben	34.189,9	76,9%
Irxleben	26.109,4	75,7%
Hohenwarsleben	12.528,3	73,5%
Nordgermersleben	4.698,6	70,0%
Wellen	7.753,4	64,4%
Bornstedt	2.630,0	60,8%
Rottmersleben	4.479,4	59,4%
Klein Santersleben	947,5	48,2%
Hermsdorf	47.999,1	78,5%
Ochtmersleben	3.794,3	59,5%
Mammendorf	773,2	37,8%
Groß Santersleben	5.960,1	66,5%
Ackendorf	2.453,6	58,8%
Schackensleben	3.234,0	57,1%
Tundersleben	-	0,0%
Brumby	-	0,0%

Klein Rottmersleben	-	0,0%
Glüsig	-	0,0%
SUMME	157.851,06	65,99%

Zur Veranschaulichung sind die Daten aus der Tabelle in Abbildung 7 in einem Balkendiagramm dargestellt. Hier ist wiederum klar zu erkennen, dass im Ortsteil Hermsdorf der Hauptteil des Gasverbrauchs verortet ist.

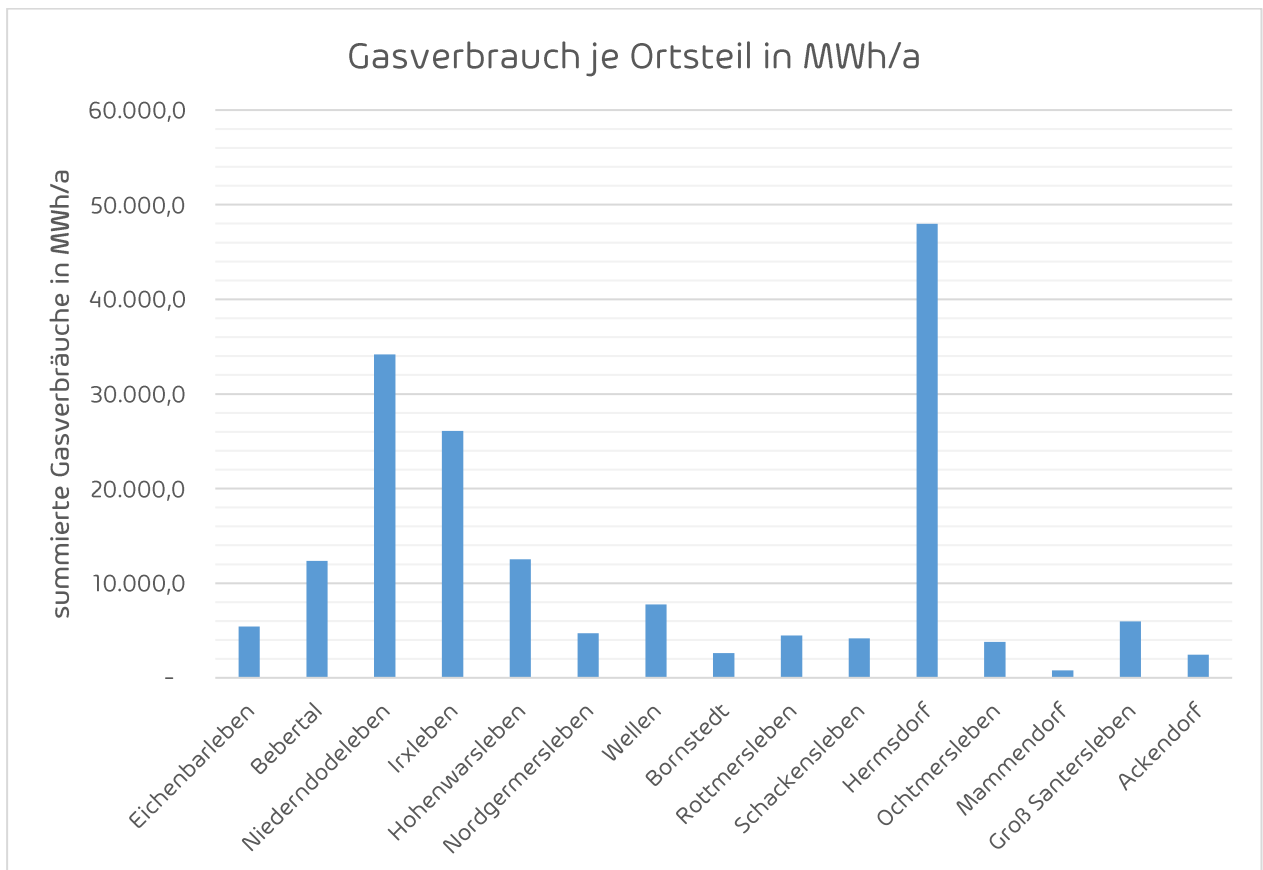


Abbildung 7 | summierte Gasverbräuche in MWh/a

Zur verbesserten Lesbarkeit der Werte für die Ortsteile ist in Abbildung 8 der Datenpunkt für den Ortsteil Hermsdorf herausgenommen wurden. Damit ist besser erkennbar, welche Gasverbräuche in den anderen Ortschaften vorliegen und wie groß die Unterschiede je Ort sind.

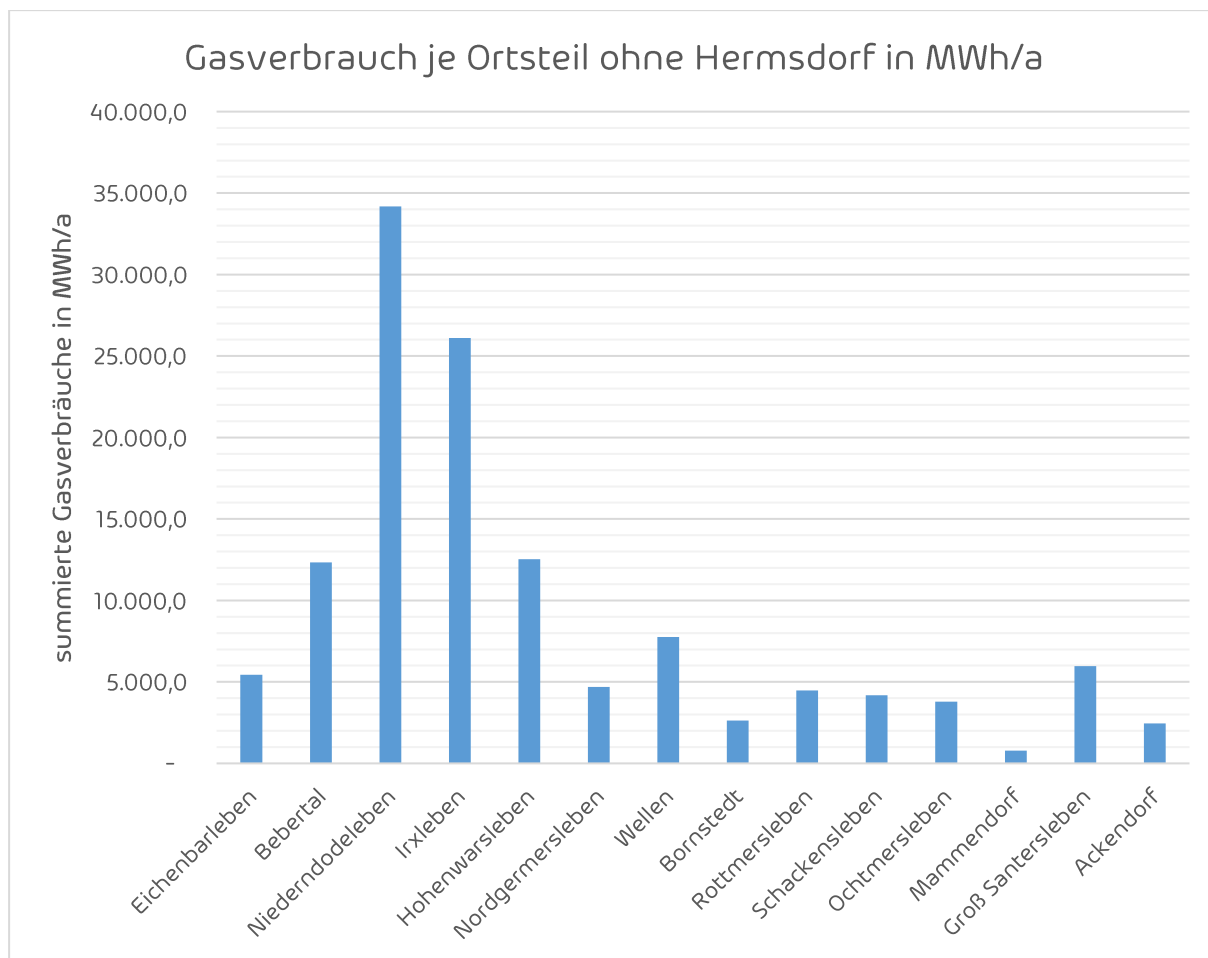


Abbildung 8 | summierte Gasverbräuche in MWh/a ohne den Ortsteil Hermsdorf

Datenquellen:

AVACON Netz

3.3.2 Wärmebedarf

Karten:

3.3_Wärmebedarf_“Ortsteilname”

WOHNGEBÄUDE

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Zensus 2011 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Zensus 2022 – Heiztypen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Zensus 2022 – Bevölkerung

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Deutsche Wohngebäudetypologien

(Institut Wohnen und Umwelt – IWU, 2015)

Anders als der Verbrauch ist der Wärmebedarf das Ergebnis einer Berechnung. Im Falle des Wärmebedarfs wird die nötige Wärme für die unterschiedlichen Gebäude in Siedlungs- bzw. Gewerbegebiete anhand von Indikatoren und Koeffizienten ermittelt. Dieses Verfahren strebt mehrere Ziele an. Zum einen werden die berechneten Werte als Proxy für die Verbräuche der Gebäude verwendet, deren Daten nicht vorhanden sind (z.B. Gebäude ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung). Zum anderen kann das Verfahren genutzt werden, um die zukünftigen Bedarfe abzuleiten. Das ist über die Veränderung der getroffenen Annahmen möglich.

Die angewandte Berechnungsmethode unterteilt den Gebäudebestand in Wohn- und Nichtwohngebäude. Die Wohngebäudedaten aus den Datensätzen ALKIS und LoD2 werden kombiniert und von den Anbauten und weitere Kleinstgebäuden getrennt, um die gesamte Grundfläche der tatsächlich beheizten Wohngebäude zu erhalten. Danach wird die Wohnfläche berechnet, indem die Geschosse der Gebäude, über die Höhe der LoD2-Daten, geschätzt werden. Die Wohngebäude werden darauf aufbauend nach Typen kategorisiert (z.B. Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Reihenhäuser, usw.), um die entsprechenden Koeffizienten für den Wärmebedarf (IWU) zuweisen zu können. Um die Bedarfe weiter zu berechnen, werden die Wohngebäude mit den Ergebnissen des Zensus 2022 verknüpft (Gebäude, Bevölkerung, Haushalte). Die Verknüpfung ermöglicht kachelbezogene Aussagen über Gebäude- und Heizungsanlagendaten sowie über Einwohner- bzw. Haushaltsdaten. Die wichtigste Verknüpfung der Wohngebäude mit den Zensus-Ergebnissen sind die Baualtersklassen. Da die kleinste räumliche Einheit der Zensus-Ergebnisse aufgrund von Datenschutzverordnungen die 100x100m Kachel ist, werden die Wärmebedarfe zunächst auch kachelbasiert aufsummiert. Um eine Darstellung nach WPG zu ermöglichen, werden dann die Ergebnisse mittels geographisch-statistischer Verfahren für die festgelegten Baublöcke umgerechnet. In Tabelle 7 sind die aufsummierten beheizten Wohnflächen und Wärmebedarfe auf Ortsteilebene zu sehen.

Tabelle 7: theoretische Wärmebedarfe der Wohngebäude auf Ortsteilebene

ORTSTEIL	WOHNFLÄCHE [m ²] NACH ALKIS (GESAMT)	WÄRMEBEDARF [GWh] (GESAMT)
ACKENDORF	36.397	4,71
BEBERTAL	136.694	20,46
BORNSTEDT	40.150	6,55
EICHENBARLEBEN	99.338	15,16
GROß SANTERSLEBEN	56.579	11,28
HERMSDORF	87.476	15,66
HOHENWARSLEBEN	90.673	16,36
IRXLEBEN	141.154	25,27
NIEDERNOODELEBEN	298.960	50,26
NORDGERMERSLEBEN	75.897	13,79
OCHTMERSLEBEN	57.250	9,04
ROTTMERSLEBEN	69.545	10,86
SCHACKENSLEBEN	71.715	11,76
WELLEN	85.545	13,68
GESAMT	1.347.373	224,84

NICHT-WOHNGEBÄUDE

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Leitfaden Wärmeplanung

(BMWK, BMWSB, 2024)

Der Wärmebedarf der Nichtwohngebäude wird ebenfalls über eine Berechnung näherungsweise ermittelt. Die Gebäude aus dem ALKIS werden durch das GFK-Kürzel (Gebäudfunktion) sortiert und deren Nutzung identifiziert. Zusätzlich folgte eine manuelle Nachjustierung der Gewerbebranchen oder Nutzungstypen. Hiermit werden alle Gebäude identifiziert, die keine Wohnfunktion aber einen Wärmebedarf aufweisen. Danach werden die Kennzahlen aus dem KWW-Leitfaden¹ genutzt, um die Bedarfe zu verknüpfen. Die Gebäudegrundfläche und der Nutzungstyp werden genutzt, um einen Wärmebedarf zu schätzen (Tabelle 8). Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass Bedarf und

¹ BMWK, BMWSB, Leitfaden Wärmeplanung (2024), S. 50

Verbrauch nicht gleichgesetzt werden können: Der Bedarf ermittelt sich als statische Kenngröße aus den Gebäudeeigenschaften. Der Verbrauch ist eine gemessene, veränderbare Größe, die sich aus dem Verhalten der Gebäudenutzenden und den lokalen Witterungsbedingungen ergibt.

Daher können z.T. hohe Abweichung zwischen tatsächlichen Verbräuchen und dem Bedarf entstehen.

Tabelle 8: theoretische Wärmebedarfe der Nichtwohngebäude auf Ortsteilebene

ORTSTEIL	GEWERBLICH GENUTZTE GEBÄUDEFLÄCHE [m²] NACH ALKIS (GESAMT)	WÄRMEBEDARF NICHTWOHNGEBÄUDE [GWh] (GESAMT)
ACKENDORF	23.793	1,03
BEBERTAL	54.967	3,71
BORNSTEDT	10.058	0,44
EICHENBARLEBEN	36.976	2,82
GROß SANTERSLEBEN	17.757	0,63
HERMSDORF	237.370	8,14
HOHENWARSLEBEN	67.316	2,96
IRXLEBEN	100.878	4,87
NIEDERNDODELEBEN	57.792	4,56
NORDGERMERSLEBEN	41.230	2,81
OCHTMERSLEBEN	30.608	2,58
ROTTMERSLEBEN	24.781	2,26
SCHACKENSLEBEN	29.407	3,11
WELLEN	10.533	0,73
GESAMT	743.466	40,64

3.3.3 Wärmelinienindichte

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Leitfaden Wärmeplanung

(BMWK, BMWSB, 2024)

Zensus 2011 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Zensus 2022 – Heiztypen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Zensus 2022 – Bevölkerung

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Deutsche Wohngebäudetypologien

(Institut Wohnen und Umwelt – IWU, 2015)

Karten:

3.3_Wärmeliniendichte_“Ortsteilname”

Die Wärmeliniendichte basiert auf dem aktuellen Wärmebedarf und gibt an, wie viel Wärmeenergie (kWh) pro Straßenabschnitt und Jahr statistisch benötigt wird. Sie wird aus den zuvor beschriebenen Bedarfswerten von Wohn- und Nichtwohngebäuden abgeleitet. Der Gesamtwärmebedarf eines Straßenabschnitts wird durch die berechnete Länge eines theoretischen Wärmenetzabschnitts geteilt.

3.4 Energieinfrastruktur

Für die erfolgreiche Dekarbonisierung des Wärmesektors ist nicht nur die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen entscheidend. Ebenso bedeutsam sind die Infrastrukturen, zu denen Wärmenetze, Gasnetze, Wärmespeicher, usw. und die Gebäude selbst gehören. Um niedrig temperierte Wärme, etwa aus erneuerbaren Quellen und Abwärme, effizient aufnehmen und bei der Verteilung minimal Wärmeverluste an die Umwelt erleiden zu können, werden die bestehenden Wärmenetze schrittweise modernisiert und zu zeitgemäßen Systemen umgestaltet. Voraussetzung dafür ist, dass dies technisch möglich, den Bedürfnissen der Wärmekunden entspricht und für die Betreiber der Wärmenetze wirtschaftlich tragbar ist. Angesichts der zunehmenden Bedeutung von Wärmenetzen stellt sich die Frage nach der zukünftigen Rolle der aktuell weit verbreiteten Gasnetze. Da eine hohe Anschlussquote für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen entscheidend ist, sollte vermieden werden, dass Wärmenetze und Gasnetze in Konkurrenz treten und sich gegenseitig schwächen. Gasnetze könnten zukünftig als Speichermedium dienen, indem sie vermehrt biogene und synthetische Gase aufnehmen und transportieren.

Im Folgenden Abschnitt werden die gesammelten Daten zu den in der Gemeinde Hohe Börde vorhandenen und geplanten Energieinfrastrukturen zusammengestellt. Die Gemeinde ist vor allem geprägt durch eine Wärmeversorgung über das Gasnetz. Neben dieser prägnanten Infrastruktur werden nachfolgend auch die potenzielle Wasserstoffinfrastruktur behandelt und abschließend eine Auswertung der Beheizungsstruktur durchgeführt.

Gasnetzinfrastruktur

Die Wärmeversorgung erfolgt zu einem nennenswerten Anteil über das Gasnetz. Dieses liegt flächendeckend in der Kommune vor. Der Gasnetzbetreiber ist die AVACON Netze GmbH. Bei einer gesamten Leitungslänge von über 253 km resultiert aktuell ein Anschlussgrad von rund 68,5 %.

Wärmenetzinfrastruktur

In der Gemeinde Hohe Börde gibt es aktuell keine in Betrieb befindlichen Wärmenetze.

3.4.1 Gasnetze

Datenquellen:

AVACON Netz

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Hohe Börde gibt es derzeit ein bestehendes Gasnetz. Betreiber des Netzes ist die AVACON Netz GmbH. Darüber hinaus gibt es keine geplanten oder genehmigten Projekte für den Bau oder die Erweiterung des Netzes. Das Netz im gesamten Gemeindegebiet soll allerdings im Jahr 2026 auf H-Gas umgestellt werden. H-Gas weist einen höheren Methangehalt auf und erzeugt daher bei der Verbrennung mehr Energie im Vergleich zu L-Gas.

Wie in Abbildung 9 ersichtlich, ist das Erdgasnetz in Hohe Börde flächendeckend ausgebaut und ein Hauptbestandteil der Wärmeerzeugung der Gemeinde. Zur Erzeugungsstruktur gibt es mit Kapitel 3.4.6 einen separaten Abschnitt. Das Gasnetz umfasst inkl. der Hausanschluss- und Hochdruckleitungen eine Gesamtrassenlänge von rund ca. 253 km.

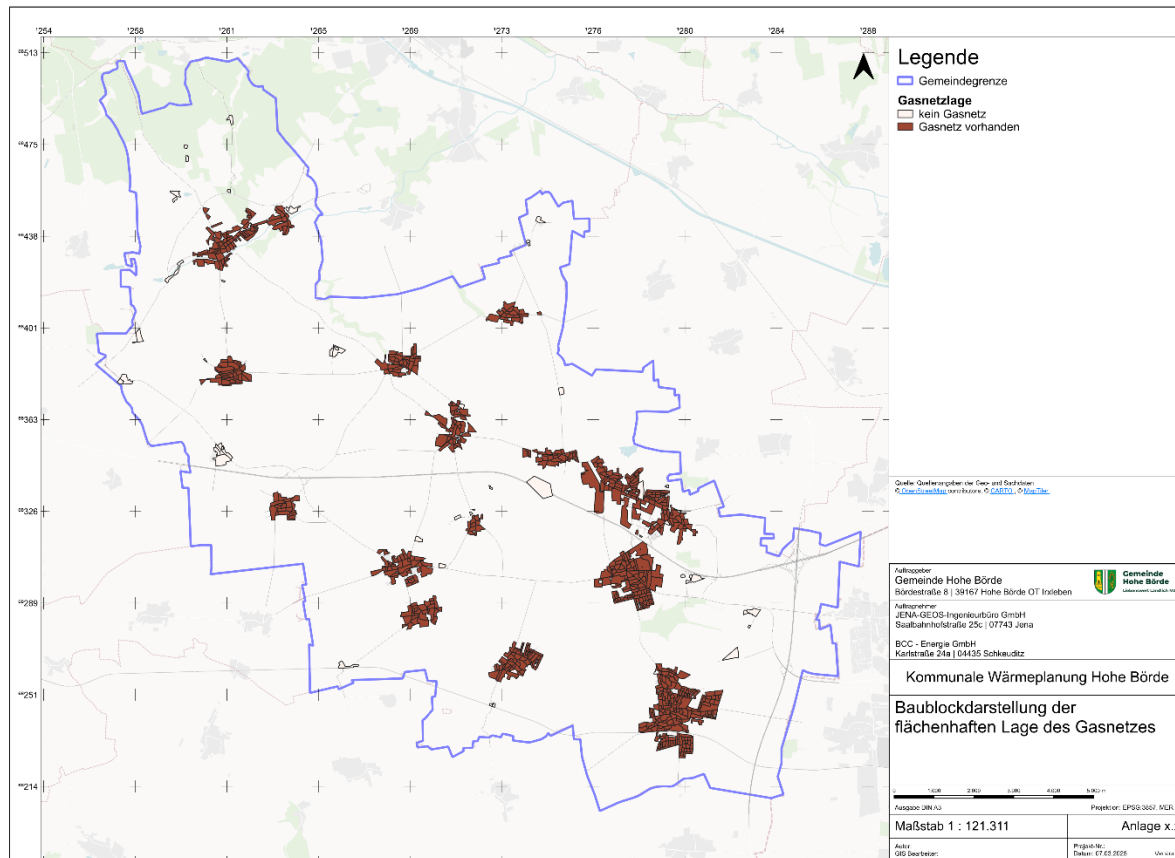


Abbildung 9: Baublockdarstellung der Lage des Gasnetzes in Hohe Börde

Nachfolgend ist eine Tabelle mit den wichtigsten Daten zur Gasinfrastruktur in Hohe Börde aufgestellt. Es ist ersichtlich, dass Gas eine entscheidende Rolle bei der Wärmeversorgung der Gemeinde einnimmt. Mit einer abgenommenen Energiemenge von ca. 206,03 GWh/a ist es außerdem ein entscheidender Faktor bei den Treibhausgasemissionen der Gemeinde und sollte somit eine wichtige Rolle beim Dekarbonisierungspfad bis 2045 einnehmen.

GASNETZ HOHE BÖRDE	
Art des Mediums	Methan
Jahr der Inbetriebnahme	1990
Trassenlänge	305,57 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse	4678
Jahresgesamtenenergiemenge Gas	206,03 GWh

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte, wie in Abbildung 9 zu sehen, sowie eventuell vorhandenen Detailkarten befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.4.2 Stromnetze

Datenquellen:

AVACON Netz

Zur Erreichung der Ziele der Treibhausgasneutralität spielt die Elektrifizierung des Wärmesektors eine wichtige Rolle. Wärmepumpen nehmen nicht nur bei der dezentralen Versorgung einen hohen Stellenwert ein, sie ermöglichen es auch niedertemperierte Umweltwärme- und Abwärmequellen zu erschließen und für die Wärmeversorgung nutzbar zu machen. Auch die Einbindung von regenerativ erzeugtem Strom wie beispielweise über Photovoltaik- oder Windkraftanlagen ist ein wichtiger Baustein in der zukünftigen Energieversorgung. Dementsprechend entscheidend ist die Stromnetzinfrastuktur und deren Ausprägung, sowie die vorhandenen Optionen bei der Einbindung und Versorgung von regenerativen Energieanlagen.

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Hohe Börde sind derzeit keine neuen Vorhaben bezüglich der Stromnetzinfrastuktur geplant oder genehmigt.

3.4.3 Abwassernetze

Datenquellen:

AZV „Aller-Ohre“

Wolmirstedter Wasser- und Abwasserzweckverband (WWAZ)

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Hohe Börde gibt es derzeit keine Abwasserleitungen mit einer Nennweite von DN800 oder größer. Die Datenabfrage ergab dementsprechend kein Ergebnis.

Der zuständige Abwasserzweckverband hat allerdings Informationen zu einem Klärwerk auf dem Gemeindegebiet bereitgestellt, welches Aufschluss über die Abwassermengen, -temperaturen und jahreszeitlichen Verläufe dieser geben.

Die genaue Auswertung dieser Daten erfolgt in Kapitel 4.3.1.

3.4.4 Wärme- und Gasspeicher

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Hohe Börde sind derzeit keine bestehenden Wärme- oder Gasspeicher vorhanden. Ebenso gibt es keine geplanten oder genehmigten Projekte für den Bau solcher Anlagen.

3.4.5 Wasserstoffinfrastruktur – Speicher, Netze und Leitungen

Datenquellen:

AVACON Netz

Auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Hohe Börde sind derzeit keine bestehenden Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen vorhanden. Ebenso gibt es keine geplanten oder genehmigten Projekte für den Bau solcher Anlagen.

Im Rahmen der Befragung des Netzbetreibers wurde zudem erfragt inwiefern eine Wasserstoffbeimischung im Gasnetz zukünftig gewollt bzw. geplant ist. Im Ergebnis ist keine Beimischung geplant. Ein Einsatz von Wasserstoff im Gasnetz ist nur dann angedacht, wenn dies vollständig passiert.

Allerdings kann auf Grundlage der aktuellen Pläne (Stand März 2025) des Wasserstoffkernnetzes der Bundesrepublik Deutschland eine Darstellung der räumlichen Nähe des Gemeindegebiets zu einem möglichen zukünftigen Verlauf des Kernnetz erstellt werden.

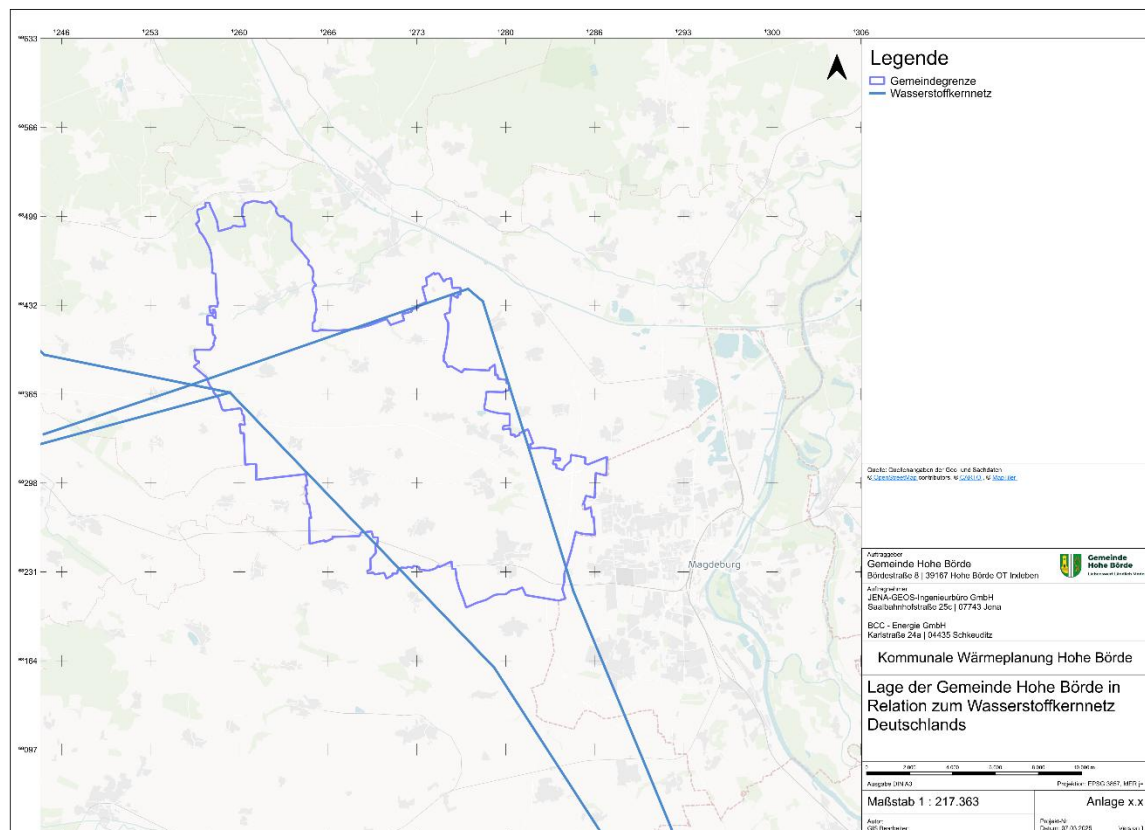


Abbildung 10 | Das Gemeindegebiet Hohe Börde und das mögliche Wasserstoffkernnetz Deutschlands

Anhand der zurzeit verfügbaren Daten zum möglichen Netzverlauf des Wasserstoffkernnetzes, verläuft dieses durch das Gemeindegebiet Hohe Börde.

Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es allerdings keine Planungssicherheit zum Thema Wasserstoff. Aufgrund der (zurzeit) geringen Verfügbarkeit und des im Vergleich zu anderen Energieträgern hohen Preises ist eine Nutzung von Wasserstoff zu Beheizung von Gebäuden in Hohe Börde unwahrscheinlich. Industrielle und gewerbliche Großverbraucher sollten im Anschluss an ein Wasserstoffnetz priorisiert werden, um deren Transformation in Richtung Treibhausgasneutralität zu unterstützen und beschleunigen.

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte, wie in Abbildung 10 zu sehen, sowie eventuell vorhandenen Detailkarten befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.4.6 Beheizungsstruktur

Datenquellen:

AVACON Netz

Zensus 2022 – Bevölkerung

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Zum Abschluss dieses Kapitels werden die eingeholten Daten zusammen ausgewertet um ein Gesamtbild für die Beheizungsstruktur der Gemeinde zu liefern. Neben den Daten der Netzbetreiber werden hierfür die Daten zu den Energieträgern aus den Ergebnissen des Zensus 2022 herangezogen und gemeinsam konsolidiert und verarbeitet.

In Abbildung 11 ist der überwiegende Heizungsenergieträger je Baublock dargestellt. Der überwiegende Heizungsenergieträger ist dabei diejenige Beheizungsform, welche innerhalb des Baublocks den größten Anteil an der Beheizung hat. Dabei wurden die bereitgestellten Daten der Netzbetreiber, sowie die Daten des Zensus 2022 zur Auswertung herangezogen.

Man erkennt bereits in der Übersichtskarte, dass Gas eine prägnante Rolle im gesamten Gemeindeggebiet spielt. Zudem sieht man die beiden Wärmenetzbereiche im Gebiet der KernGemeinde Hohe Börde. Eine wichtige Rolle in den Ortsteilen ohne Gasversorgung spielt Heizöl. Dies ist dort der wichtigste Energieträger zur Beheizung der Gebäude.

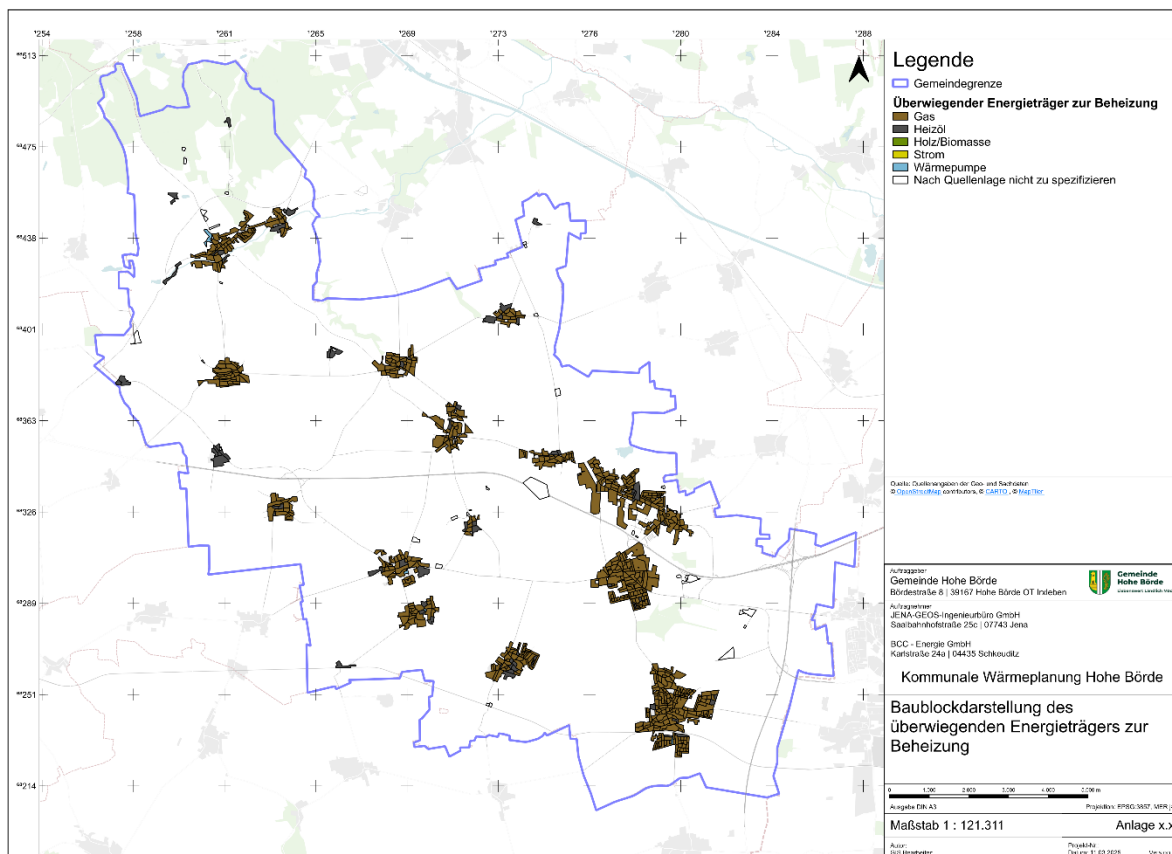


Abbildung 11: Baublockdarstellung der überwiegenden Beheizungsart im Gebiet von Hohe Börde

Der wichtigste Energieträger in der Gemeinde ist Gas. Dies macht den überwiegenden Teil der Beheizungsstruktur aus. Eine prozentuale Auswertung ist in Abbildung 12 dargestellt. Dabei wurden in

der Berechnung der Anteile die Daten des Zensus 2022 um die Daten der Energieinfrastrukturen erweitert. Im Zensus werden in 100x100m-Zellen die absoluten Zahlen der einzelnen Energieträger je Wohneinheit aufgeführt. Auf dieser Grundlage lässt sich auch die Diskrepanz zwischen der Größe des Versorgungsgebiets bzw. der Anzahl der Anschlüsse und den prozentualen Anteilen erklären. Zu beachten ist, dass sich die Beheizungsstruktur nur auf die Anzahl der Wohneinheiten und nicht auf deren Verbrauch bezieht. Die Prozentsätze für die Wärmeverbräuche können demnach abweichen.

Der zweitwichtigste Energieträger ist Heizöl. Zum jetzigen Zeitpunkt haben die restlichen Energieträger einen vernachlässigbar kleinen Anteil an der Gesamtversorgung. Dies sollte sich im Hinblick auf die Treibhausgasneutralität und dem damit verbundenen Absenkpfad allerdings ändern. Die entwickelten Maßnahmen werden dies besonders im Fokus haben und Lösungen anbieten, mit welchen der Anteil fossiler Energieträger an der Beheizungsstruktur gesenkt bzw. abgelöst werden kann.

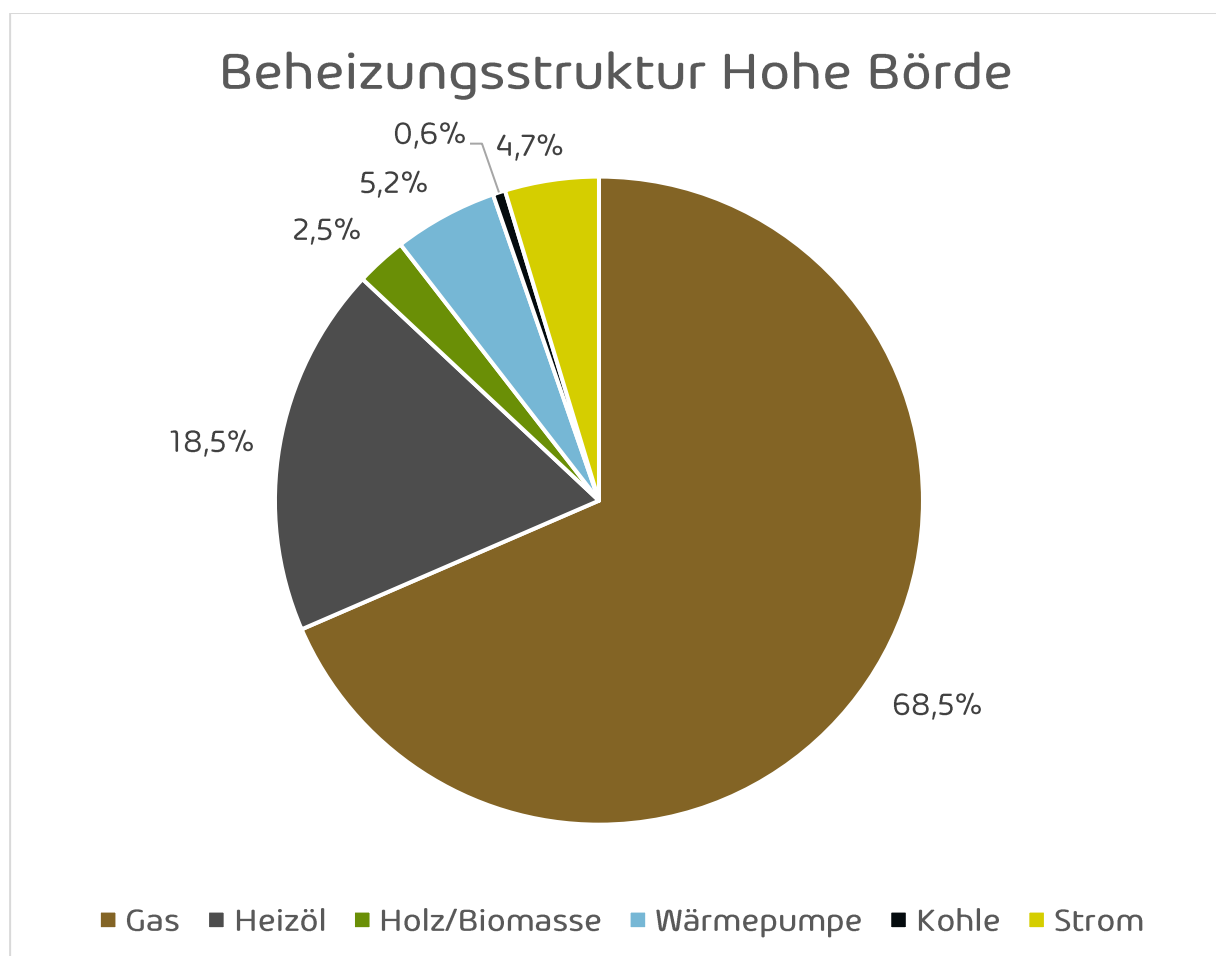


Abbildung 12 | Prozentuale Verteilung der Beheizungsstruktur von Hohe Börde je Energieträger

Das Kartenwerk bestehend aus der Übersichtskarte, wie in Abbildung 11 zu sehen, sowie eventuell vorhandenen Detailkarten befindet sich zur Verbesserung der Lesbarkeit und Verringerung des Umfangs der einzelnen Kapitel im Anhang.

3.5 Treibhausgasbilanz

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Informationsblatt CO₂-Faktoren

(Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)

Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung

(dena)

Die in den vorherigen Kapiteln abgeleiteten Ergebnisse sollen nach Anlage 2 des WPGs auch in Hinblick auf die CO₂-Emissionen bewertet werden. Um auch die nicht-leitungsgebunden versorgten Ortsteile und deren CO₂-Emissionen berücksichtigen zu können, wird an dieser Stelle auf die Wärmebedarfe zurückgegriffen. Es werden die aktuellen jährlichen Endenergieverbrauchsdaten bzw. Energiebedarfe für Wärme nach Energieträgern und Endenergiesektoren sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen dargestellt. Die Wärmeversorgung in Hohe Börde basiert vorwiegend auf fossilen Energieträgern (vgl. Kapitel 3.4.6).

Die Berechnung der Wärmebedarfe unterscheidet zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden (vgl. Kapitel 3.3.1), folglich wird auch in diesem Schritt diese Unterteilung weitergeführt. Für die Berechnung der THG-Emissionen werden die Wärmebedarfe mittels Umrechnungsfaktoren in die entsprechenden energieträgerspezifischen CO₂-Emissionen umgewandelt. Die CO₂-Faktoren, welche für die Umrechnung genutzt wurden, stammen aus Vorgaben des BAFA. Es wurde angenommen, dass der Strom aus erneuerbaren Energien stammt und somit keine Emissionen verursacht. Die Informationen zu den installierten Heizanlagen liegen für die Nichtwohngebäude (NWG) nicht bei. Es wird die Annahme getroffen, dass die Nichtwohngebäude dieselbe Heizanlagenverteilung, wie die Wohngebäude haben. Auch in diesem Fall gilt die Annahme, dass der Strom aus erneuerbaren Energien stammt und damit keine Emissionen produziert.

Auch die tatsächlichen Verbräuche, die sich auf die leitungsgebundenen Daten beschränken, werden in Hinblick auf die THG-Emission und der Herkunft analysiert. Da die Verbrauchsdaten und deren Energieträger direkt vorliegen ist die Umrechnung mittels CO₂-Faktoren entsprechend trivial. Die Daten der Gewerbetreibenden sind nur so weit abgebildet, wie sie geliefert worden sind bzw. aufgrund der Datenschutzaspekte zuzuordnen sind. Alles zu Grunde liegenden Daten wurden in einer gemeinsamen Datenbasis zusammengeführt und ausgewertet. In Abbildung 13 sind die Treibhausgasemissionen für die gesamte Gemeinde, nach Sektoren und Energieträgern aufgeteilt, als Ergebnis der vorher erwähnten Berechnungen und Annahmen, dargestellt.

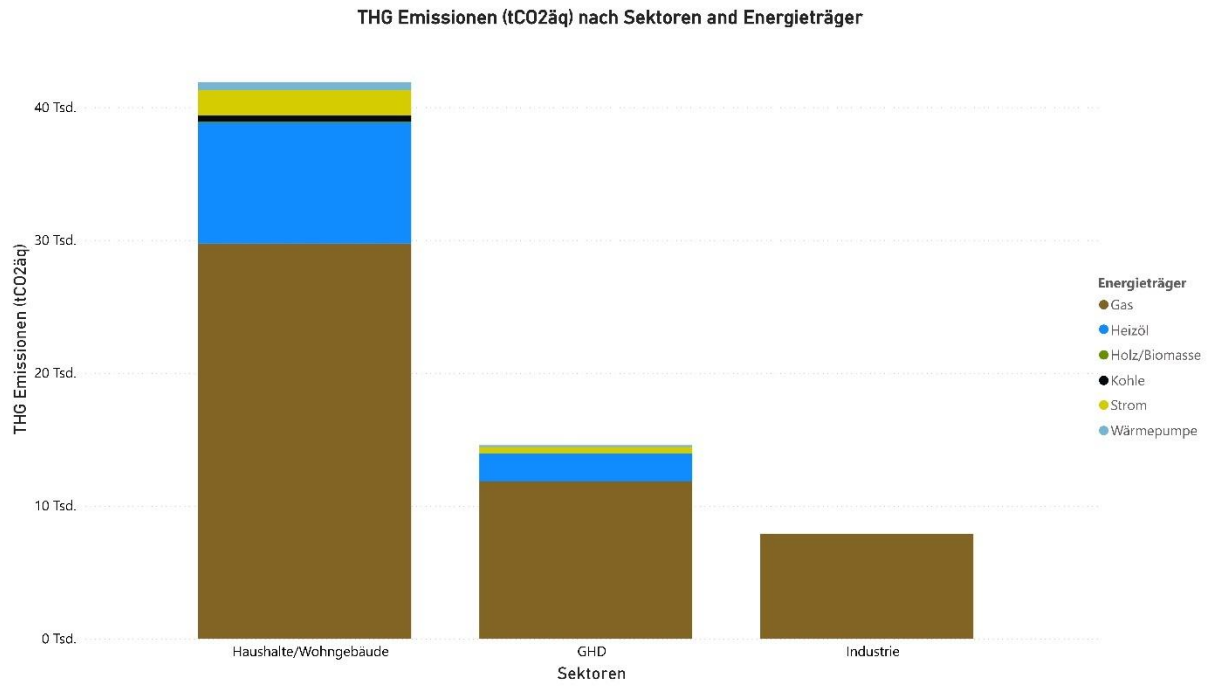


Abbildung 13: THG-Emissionen des Wärmesektors nach Sektoren und Energieträger Hohe Börde

4. Potenzialanalyse

4.1 Energieeinsparungspotenziale

Anm.d.Red : Text liegt der Gemeinde im Entwurf vor.

Neben einer möglichen Wärmeversorgung durch effiziente Wärmenetze bietet die energetische Ertüchtigung und Sanierung bestehender Gebäudestrukturen maßgebliche Einsparpotenziale. Um eine mögliche Reduzierung von benötigter Primärenergie und daraus resultierendem CO₂-Ausstoß einschätzen zu können, wäre es notwendig, jedes Gebäude separat zu betrachten. Dabei stellen gebäudeeigene Eigenschaften wie Kubatur, wärmeleitende Eigenschaften der Gebäudehülle und die verbaute Anlagentechnik die größten Faktoren dar. Um belastbare Aussagen hinsichtlich des Energiebedarfes eines Gebäudes ohne die detaillierte Aufnahme aller Hüllflächenelemente der thermisch konditionierten Gebäudehülle treffen zu können, lässt sich eine Einteilung und Zuordnung gemäß des Baualters und des Gebäudetyps durchführen. Davon ausgehend lassen sich durch Sanierung erzielbare Einsparpotenziale abschätzen und qualitativ bewerten. Dies erfolgt im Folgenden am Beispiel einzelner Gebäude in der Gemeinde Hohe Börde.

Die erzielten Ergebnisse lassen sich bei ähnlicher Kubatur und Baualtersklasse ebenfalls im Ansatz auf andere Gebäude gleichen Typs übertragen, sollten für belastbare Ergebnisse jedoch im Einzelfall überprüft werden.

4.1.1 Freistehendes Mehrfamilienhaus um 1970

Als Beispiele wurden sowohl ein Mehrfamilienhaus als auch ältere Einfamilienhäuser (Massivbau und Fachwerkbau) herangezogen. Die Berechnung beruht auf Grundlage der DIN V 18599 in seiner Novellierung von 2024, die eine ganzheitliche Bewertung von Wohn- und Nichtwohngebäuden in Hinblick auf resultierenden Nutz-, End-, und Primärenergiebedarf ermöglicht. Dabei werden alle relevanten Wechselwirkungen zwischen Anlagentechnik, Gebäudehülle und Nutzung berücksichtigt.



Abbildung 14: freistehendes Mehrfamilienhaus (Baujahr ca. 1970) in Plattenbauweise

Das für die Gemeinde Hohe Börde beispielhaft betrachtete Mehrfamilienhaus weist eine Plattenbauweise auf, die für das Baujahr um 1970 und später, sowie die Lokalisierung in der damaligen DDR typisch ist. Mit dem offensichtlichen Fehlen von Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle

lässt es sich demnach die in dazu passende Baualtersklasse zwischen 1969 und 1978 einordnen. In der Annahme einer Vollbelegung aller zur Verfügung stehender Wohneinheiten und die für die Errichtungszeitraum typischen wärmeleitenden Eigenschaften der Gebäudehülle (Außenwände, Fenster, Hauseingangstür, Dach und Abgrenzung zum unbeheizten Keller) lässt sich ein resultierender Primärenergiebedarf und damit Ist-Zustand von 205 kWh/m²a abschätzen (siehe Abbildung 22).

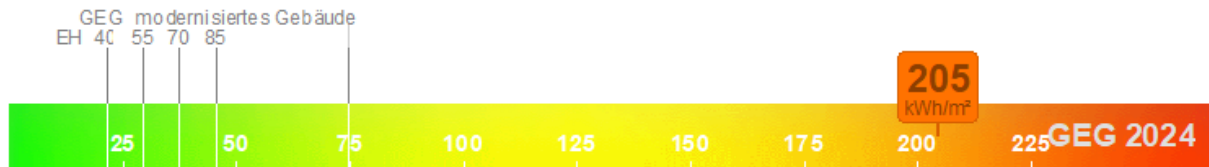


Abbildung 15: Primärenergiebedarf des betrachteten MFH nach DIN V 18599

Aufbauend auf dem Ist-Zustand und den baualtersklassen-typischen Hülleigenschaften lassen sich durch Sanierung der Gebäudehülle erreichbare Einsparpotenziale abschätzen. Die Betrachtung unterscheidet dabei zwischen folgenden Maßnahmen:

1. Fenstertausch
2. Dämmung der Außenwände durch WDVS oder andere Maßnahmen
3. Dämmung der Kellerdecke und thermische Abgrenzung zum nicht beheizten Keller
4. Dämmung der oberen Geschossdecke / des Dachs

Die Sanierungsmaßnahmen und daraus resultierende Einsparpotenziale werden im Folgenden separat, also nicht aufeinander aufbauend betrachtet und in der Abbildung 21 zusammengefasst. Dabei ist zu unterstreichen, dass resultierende Einsparpotenziale stark von der gebäudeeigenen Kubatur, Flächenverteilung und dem baulichen Ausgangszustand abhängen. Für einen möglichen betrachteten Austausch wurden dabei immer Eigenschaften gewählt, die den förderfähigen Standards der BAFA und KfW entsprechen und somit auf einem energetisch sehr hohen Niveau liegen.

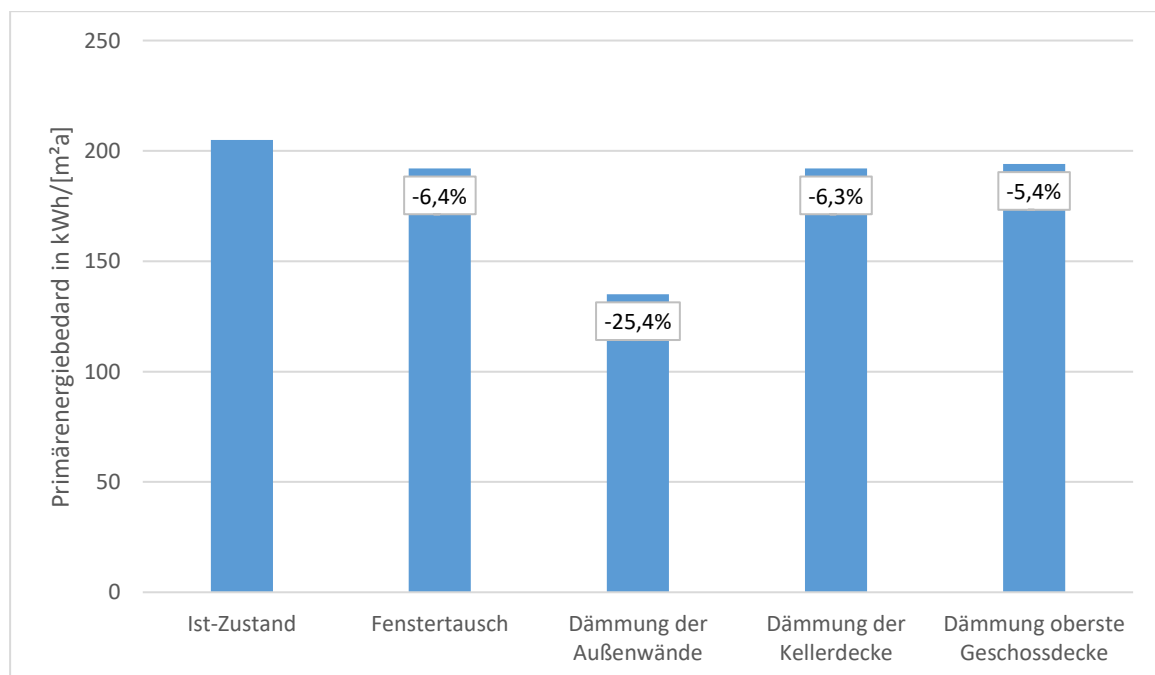


Abbildung 16: Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für das Beispielgebäude der Gebäudekategorie MFH um 1970 (Werte beziehen sich auf den Primärenergiebedarf des Gebäudes)

Die Ergebnisse zeigen, dass die größten Einsparpotentiale (ungeachtet der Sanierungskosten) in der Dämmung der Außenhülle liegen. Mit einer Einsparung von 25,4% gegenüber dem Ist-Zustand weist diese Einzelmaßnahme das größte Potenzial auf. Dies liegt begründet in dem Großen Anteil der Außenwand in Bezug auf die gesamte Hüllfläche des Gebäudes. Andere Maßnahmen, wie die Dämmung der obersten Geschossdecke oder die Kellerdeckendämmung weisen aufgrund des geringen Hüllflächenanteils eine weitaus geringere Wirkung auf und haben daher auch eine geringere Wirkung auf eingesparte CO₂-Emissionen.

Nr.	Maßnahme	Einsparpotenzial
1	Fenstertausch (inkl. Hauseingangstür)	- 6,4 %
2	Dämmung der Außenwände	- 25,4 %
3	Dämmung der Kellerdecke	- 6,3 %
4	Dämmung der obersten Geschossdecke	- 5,4%

Tabelle 9: Sanierungsmaßnahmen und prozentuale Einsparpotenziale für die Gebäudekategorie MFH um 1970

4.1.2 Freistehendes Einfamilienhaus um 1900

Ein großer Teil des Gebäudebestandes in der Gemeinde Hohe Börde ist der Baualtersklasse, um ca. 1900 zuzuordnen. Um die Sanierungspotenziale und mögliche CO₂-Einsparungen dieser Gebäudeklasse betrachten zu können, wurde ein freistehendes Einfamilienhaus betrachtet. Da eine detaillierte Einschätzung des Gebäudes hinsichtlich energetischer Merkmale ohne Begehung nicht möglich ist wurden auch hier die baualtersklassentypischen Werte angenommen.



Abbildung 21: freistehendes Einfamilienhaus (Baujahr ca. 1900) in Ziegelbauweise

Die Ergebnisse decken sich mit Erfahrungswerten, die hinsichtlich des Gebäudebestandes dieser Baujahre zu erwarten sind. Trotz einer günstigen Kubatur (Verhältnis der Außenflächen der thermischen Gebäudehülle zu beheiztem Innenvolumen – A/V-Verhältnis) liegt der geschätzte Primärenergiebedarf (Q_p) mit 347 kWh/[m²a] im sehr hohen Bereich und erfüllt die Merkmale eines Worst-Performing-Buildings ($Q_p > 250$ kWh/[m²a] siehe Abbildung 22).

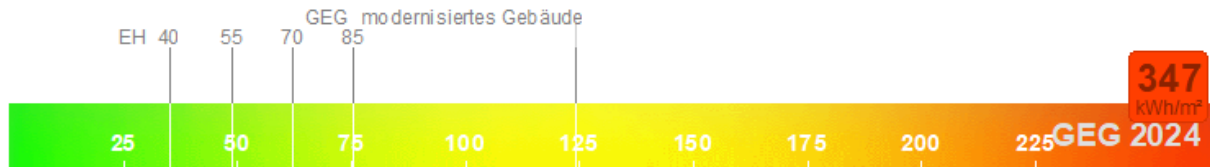
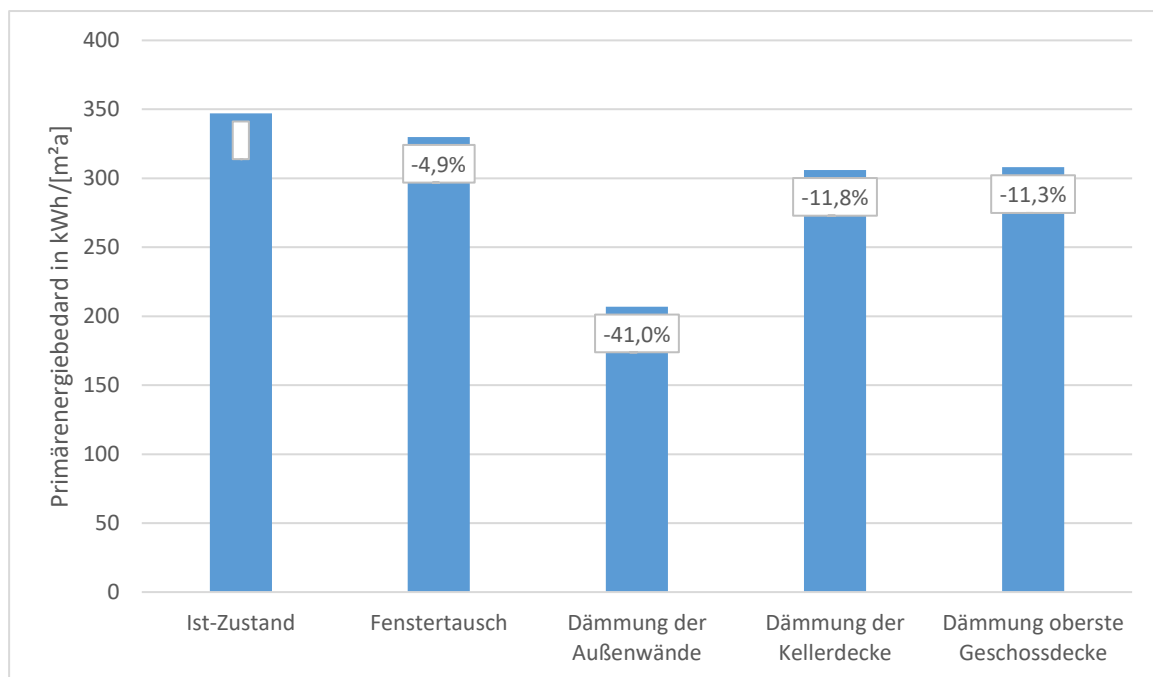


Abbildung 22: Primärenergiebedarf des betrachteten EFH nach DIN V 18599

Es wurden die gleichen Modernisierungsoptionen wie bei dem betrachteten Mehrfamilienhaus betrachtet: Erneuerung der Fenster, Dämmung der Außenwände, Dämmung der Kellerdecke und die Dämmung der obersten Geschossdecke. Abbildung 23 stellt die Ergebnisse dar. Auch wird deutlich, dass die größten Einsparpotenziale mit ca. 41% in der Dämmung der Außenwände liegen. Obwohl eine Erneuerung der Fenster mit einer starken Verringerung der Wärmeverluste über diese einherginge, ist der Effekt auf das Gesamtgebäude mit ca. 4,9% als gering einzustufen. Grund dafür ist der geringe Anteil der Fenster an der gesamten thermisch wirksamen Gebäudehülle.



Die Dämmung der obersten Geschossdecke bewirkt mit ca. 11,3% einen ähnlichen Einspareffekt wie die Dämmung der Kellerdecke.

4.1.3 Identifizierung örtlicher Energieeinsparpotenziale durch Sanierung

Datenquellen:

Zensus 2022 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

Zensus 2022 – Gebäude und Wohnungen

(© Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2024)

TABULA – Gebäudetypologie

(Institut Wohnen und Umwelt – IWU, 2012, <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/>)

Kartenthemennummer:

5.1_Energieeinsparpotenzial_“Ortsteilname”

Bei räumlicher Konzentration größerer Sanierungspotenziale sollte die Umstellung auf klimaneutrales Heizen von Sanierungsmaßnahmen begleitet werden oder sollten dieser sogar vorausgehen. Bei kommunalen Liegenschaften ist dies Aufgabe der Kommune, die hierbei auch eine Vorbildfunktion einnehmen sollte. Im Falle von Gebäuden im privaten und genossenschaftlichen Besitz kann die Stadt nur indirekt über Beratungsangebote, Fördergelder und die Ausweisung von Sanierungsgebieten auf eine Erhöhung von Sanierungsquote und -geschwindigkeit hinwirken. Dabei können die im vorigen Kapitel genannten baulichen Maßnahmen als Orientierung dienen.

Für die Identifizierung der Energieeinsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen vor Ort wurden folgende Daten einbezogen:

- Wärmeverbrauch nach Baublock
- Baualtersklassen der Wohngebäude nach Baublock (vgl. Kapitel 3.2.4)
- Wohnfläche pro Baublock (Berechnung vgl. Kapitel 3.3.2)

Als erstes wurde der Wärmeverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche errechnet und das Ergebnis in Klassen aufgeteilt. Diese orientieren sich an der TABULA Gebäudetypologie. Anschließend wurden die bereits vorhandenen Klassen zum Baualter in die Berechnung einbezogen. Daraus ergibt sich ein normalisierter Koeffizient, dessen Ergebnisse in drei Kategorien dargestellt werden: geringes, mittleres und hohes Energieeinsparpotenzial. In letzteren Gebieten sollte vor Ort noch einmal geklärt werden, ob und welche Einsparpotenziale vorliegen. Die Datengrundlage ist nicht überall vollständig, sozioökonomische Faktoren spielen beim Verbrauch ebenfalls eine große Rolle und die Darstellung in Baublöcken kann zu Verzerrungen führen. Daher gibt es eine gewisse Fehleranfälligkeit, sodass die dargestellte räumliche Verteilung der Potenziale nur eine Orientierung sein kann.

4.2 Restriktionsgebiete

Datenquellen:

Vorrang- und Vorbehaltsflächen

(Regionaler Entwicklungsplan für die Planungsregion Magdeburg, 2024)

natur- und wasserrechtliche Schutzgebiete

(Landesamt für Umweltschutz (LAU) Sachsen-Anhalt (dl-de/by-2-0))

Karten:

4.2_Schutzgebiete_“Ortsteilname”

4.2_Überschwemmungsgebiete_“Ortsteilname”

Auf sogenannten Restriktionsflächen ist bereits eine vorrangige Nutzung ausgewiesen, welche nicht durch Nutzungskonkurrenz beeinträchtigt werden darf. Diese Nutzungen sind meist rechtlich abgesichert. Zu den für die Kommunale Wärmeplanung relevanten Restriktionsflächen zählen:

- Vorrang- und Vorbehaltsgebiete des Raumordnungsplanes
- Schutzgebiete mit naturrechtlichen Belangen
- Schutzgebiete mit wasserrechtlichen Belangen
- aktive und ehemalige Bergbauggebiete
- Denkmalschutz (vgl. Kapitel 3.2.2)

Dabei bedeutet Restriktionsfläche nicht per se den Ausschluss dieser Fläche für die hier zu betrachtenden Potenziale. Die zuständigen Behörden sind zwingend zu beteiligen.

Tabelle 10: Übersicht der verschiedenen Restriktionsflächen in der Einheitsgemeinde

RESTRIKTIONSTYP	FLÄCHE IM GEMEINDEGEBIET HOHE BÖRDE
VORRANGGEBIETE	
NATUR UND LANDSCHAFT	- Um Bebertal: Zum Erhalt und Entwicklung der naturnahen Trocken- und Halbtrockenrasen, Silikatfelsfluren, Laubwaldbereiche und der Bachläufe - Flechtinger Höhenzug nordwestlich von Bebertal
HOCHWASSERSCHUTZ	- Beber bei Bebertal - Olbe nordwestlich von Rottmersleben - Schrote am östlichen Rand des Gemeindegebiets
LANDWIRTSCHAFT	- Teile der Magdeburger Börde: erstreckt sich im Gemeindegebiet südlich von Ackendorf bis zur südlichen Gebietsgrenze und östlich von Rottmersleben, Schackensleben und Bornstedt bis Hermsdorf, Irxleben und Wellen
ROHSTOFFGEWINNUNG	- Bebertal (Werk- und Dekosteine) - Dönstedt/Eiche (Hartgestein) - Mammendorf (Hartgestein) - Schackensleben (Hartgestein)

WIND	Im REP sind keine Windgebiete für Hohe Börde ausgewiesen.
VORBEHALTSGEBIETE	
AUFBAU ÖKOLOGISCHES VERBUNDSYSTEM	- Hohe Börde: östlich von Hohenwarsleben und Irxleben und zwischen Wellen und Niederndodeleben
LANDWIRTSCHAFT	- Magdeburger Börde: erstreckt sich fast über das gesamte Gemeindegebiet
TOURISMUS UND ERHOLUNG	- Flechtinger Höhenzug im Norden und Osten von Bebertal
NATURRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE	
NATURSCHUTZGEBIET	- Wellenberge-Rüsterberg bei Bebertal
FFH-GEBIET	- Wälder am Flechtinger Höhenzug am nordwestlichen Gebietsrand - Olbe- und Bebertal bei Bebertal
LANDSCHAFTSSCHUTZ-GEBIET	- Flechtinger Höhenzug um Bebertal - Hohe Börde nördlich von Hermsdorf und Hohenwarsleben sowie östlich von Irxleben bis zum südlichen Gebietsrand
FLÄCHENHAFTE NATURDENKMALE	- Westgotenwiese am nordwestlichen Gebietsrand - Ehemaliges Abbaugelände der Ziegelei Olvenstedt
GESCHÜTZTE PARKS	- Bebertal – Die Anlage - Mammendorf – Park - Eichenbarleben – Gutspark und ehemaliger Friedhof
FLÄCHENNATUR-DENKMÄLER	- Hünenküche südlich von Bebertal - Kupferschieferhalden südlich von Bebertal - Erdfälle bei Brumby - Große See südlich von Bornstedt - Börde Heide südlich von Irxleben - Katzentälchen südlich von Irxleben - Wiesenberg westlich von Niederndodeleben - NO-Rand Goldberg westlich von Niederndodeleben
WASSERRECHTLICHE SCHUTZGEBIETE	
ÜBERSCHWEMMUNGS-GEBIET	- Entlang der Beber bei Bebertal vom westlichen bis östlichen Gebietsrand - Entlang der Olbe vom nördlichen Gebietsrand bis Rottmersleben

4.3 Erneuerbare Energiepotenziale

4.3.1 Solarpotenzial – Dachanlagen

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Digitales Oberflächenmodell (DOM)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Kartennummer:

4.3_Solarthermie_Dach_“Ortsteilname”

4.3_Photovoltaik_Dach_“Ortsteilname”

Für die Gemeinde Hohe Börde wurde das Photovoltaik- und Solarthermiefpotenzial der Dächer im gesamten Gemeindegebiet berechnet. Hinsichtlich der Einrichtung der PV- bzw. Solarthermiefanlagen auf Dächern von Denkmalschutzgebäuden ergeben sich nach DenkmSchG keine Einschränkungen (siehe Kapitel 3.2.2). Aus diesem Grund wurden die Denkmalschutzgebäude in der thermischen und energetischen Solarpotenzialberechnung mitbetrachtet. Hingegen wurden Gebäude mit installierten PV- bzw. Solarthermiefanlagen und Gebäude in Schrebergärten ausgeschlossen.

Die Berechnung des Solarpotenzials (Solarthermief und Photovoltaik) erfolgt auf Basis eines komplexen GIS-Berechnungsmodell unter der Berücksichtigung der solaren Einstrahlung und der Verschattung durch Gelände, Gebäude, Vegetation und anderer Störelemente wie Ausbauten und Schornsteine. Dabei wird die direkte solare Einstrahlung durch eine Sonnenstandberechnung über den Tages- und Jahresgang halbstündlich simuliert und ein durchschnittlicher Wert der gesamten Solareinstrahlung ermittelt. Als Grundlage für die Verortung der Gebäude und für die Berechnung der Solareinstrahlungs- und Verschattungsfaktoren dienen der Gebäudeumriss (ALKIS) und das flächendeckende Digitale Oberflächenmodell (bDOM) mit Höhendaten vom Geodatenportal Sachsen-Anhalt. Dank des hochwertigen Datensatz mit der Rasterweite von 20 cm lassen sich die solare Einstrahlung in Wattstunden pro Quadratmeter berechnen. Für die Identifizierung geeigneter Dächer wird in der nächsten Berechnungsphase die Sonneneinstrahlungsintensität, die Neigung und die Ausrichtung der Oberfläche beachtet. Die Berechnung des Solarthermiefpotenzials erfolgt ab hier mit unterschiedlichen Eingabeparametern als für das Photovoltaikpotenzial.

Für das Solarthermiefpotenzial werden die Flächen, die eine geringe Sonneneinstrahlung, eine große Neigung ($> 70^\circ$) oder eine Nord-Ausrichtung aufweisen, ausgeschlossen. Für die verbleibenden Gebäude wird anschließend das Netto-Solarthermief-Potenzial mit Flachkollektoren ermittelt. Für die Berechnung wird dazu ein durchschnittlicher Kollektor-Wirkungsgrad von 50 % angenommen. Dieser schwankt abhängig von Anlagentyp und Betriebsführung. Optische (reflektierte Solarstrahlung) und thermische Verluste des Kollektors (Kollektortemperaturdifferenz zur Umgebung) werden berücksichtigt. Allgemein erzielen Vakuumkollektoren im Vergleich zu Flachkollektoren ca. 30 % höhere Erträge. Vakuumkollektoren gehen jedoch mit deutlich höheren Installationskosten einher und werden daher seltener verbaut als Flachkollektoren. Die hier vorliegende Berechnung ermittelt die Netto-Wärmeenergie im Kollektor, nicht die letztendlich verwendbare Nutzenergie. Um diese zu ermitteln, müssten noch die entstehenden Verluste durch die Wärmeleitung zum Wärmespeicher sowie die Verluste innerhalb des Solarthermief-Kreislaufes berücksichtigt werden. Diese Werte sind für jedes Gebäude individuell. Demzufolge wäre das Potenzial der Nutzenergie auf Gemeinde- oder Ortsteilebene

nicht aussagekräftig und die technisch bedingten Verluste in der thermischen Solarpotenzialberechnung sind nicht berücksichtigt.

Anders als bei der Berechnung des Solarthermie-Potenzials wird für die Berechnung des Photovoltaikpotenzials eine maximale Dachneigung von 45° angenommen. Der durchschnittliche Wirkungsgrad zur Stromerzeugung liegt bei 16 % (Polykristalline Solarmodule) und es wird ein maximales Leistungsverhältnis der Photovoltaikanlagen von 95 % berücksichtigt. Je nach Solarmodultyp schwankt der Wirkungsgrad zwischen 10 % (Dünnschicht-Solarmodule) und 22 % (Monokristalline Solarmodule). Hinsichtlich des Leistungsverhältnisses von PV-Anlagen ist im Laufe der Zeit mit einer Leistungsdegradation der PV-Module zu rechnen.

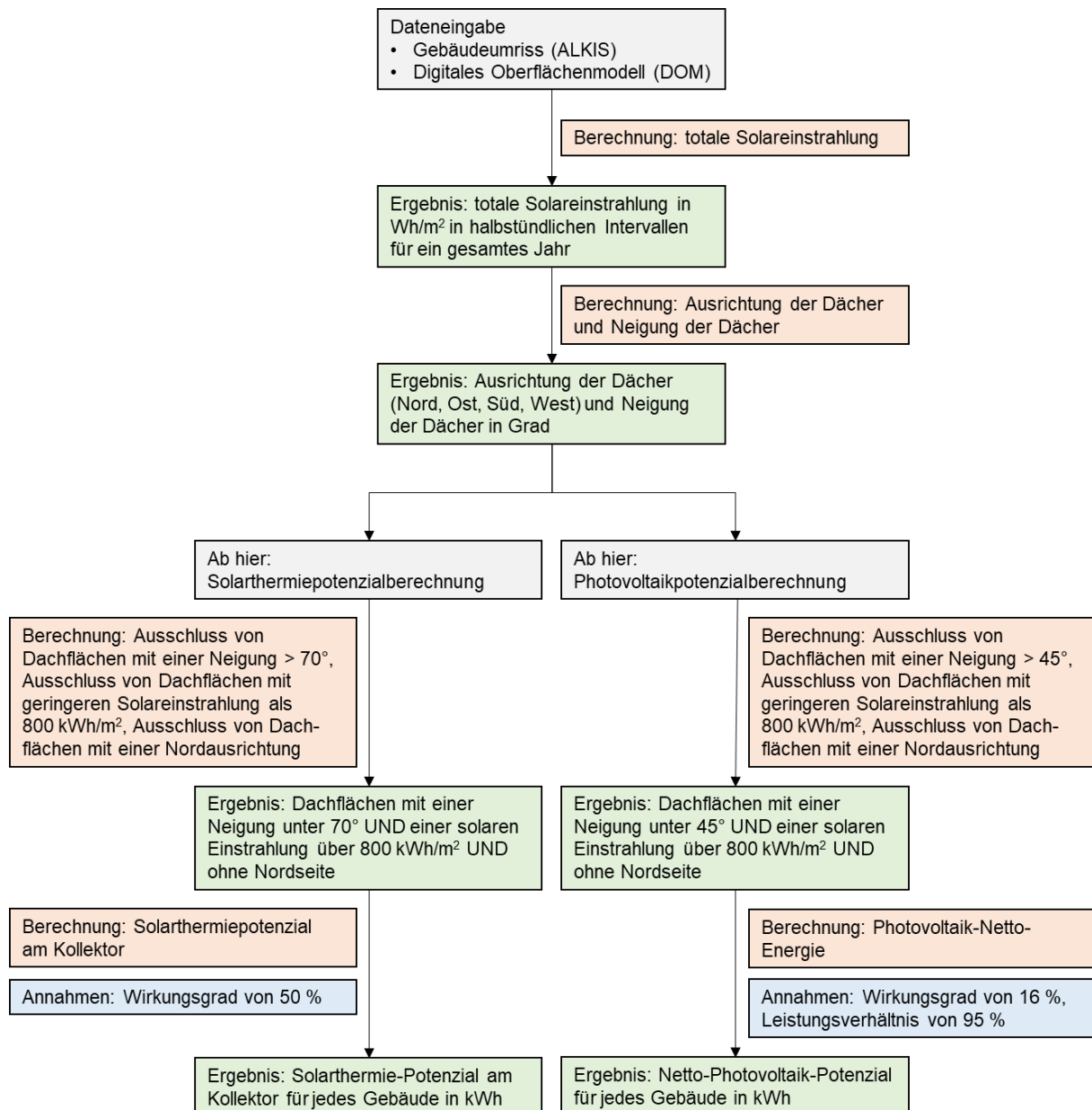


Abbildung 17: Flussdiagramm zur Berechnung des Solarthermie- bzw. Photovoltaikpotenzials.

4.3.1.1 Solarthermie

Tabelle 11 fasst das Solarthermiepotezial am Kollektor je Ortsteil zusammen. Besonders auffallend sind die hohen Werte in den Ortsteilen Hermsdorf, Niederndodeleben und Irxleben. Dies liegt zum einen

an der großen Gebäudeanzahl in diesen Ortsteilen und zum anderen an den teilweise sehr großen Dachflächen, die ein hohes Solarpotenzial bedingen. Knapp 20 % des gesamten Solarthermiefpotenzials im Gemeindegebiet ergeben sich auf 20 Gebäuden mit sehr großen Dachflächen. Dies sind ausschließlich große Industrie- oder Gewerbegebäude in den Ortsteilen Schackensleben, Hermsdorf, Hohenwarsleben und Irxleben. Diese großen Dachflächen mit hohen Solarpotenzialen sind für die Wärmeplanung von besonderer Bedeutung, da sich hier mögliche Energiequellen für ein Wärmenetz ergeben.

Im Vergleich des gesamten Solarthermiefpotenzials der Dachanlagen von knapp 556.000 MWh mit dem gesamten Wärmebedarf der Wohngebäude von knapp 225.000 MWh wird ersichtlich, dass das Potenzial grundsätzlich ausreichen würde, um den Bedarf zu decken. Allerdings ist zu beachten, dass es sich hierbei um das Potenzial am Kollektor handelt, ohne die Verluste durch den Wärmetransport zu berücksichtigen. Das tatsächliche Potenzial fällt daher geringer aus. Zusätzlich handelt es sich hier um ein theoretisches Potenzial aller Gebäude im Gemeindegebiet, das in der Praxis nur schwer vollständig erreichbar ist. Der Energieverbrauch und die Energieerzeugung sind im Jahresverlauf saisonal verschoben, sodass es sich nur um eine bilanzielle Deckung handelt. Die höchsten Erträge werden in den Sommermonaten erzielt, während die höchsten Wärmeverbräuche in den Wintermonaten vorkommen und damit Speicher nötig wären. Für ein Wärmenetz sind insgesamt vor allem die flächenmäßig größten Gebäude im Gemeindegebiet von Bedeutung. Die Potenziale der einzelnen Gebäude dienen als Orientierungshilfe für individuelle Entscheidungen.

Tabelle 11 Solarthermie-Potenzial dezentraler Dachanlagen in der Gemeinde Hohe Börde nach Ortschaften.

ORTSTEIL	SOLARTHERMIE-POTENZIAL [MWh/a]
ACKENDORF	15.276
BEBERTAL	46.220
BORNSTEDT	11.435
EICHENBARLEBEN	30.507
GROß SANTERSLEBEN	17.597
HERMSDORF	118.888
HOHENWARSLEBEN	41.096
IRXLEBEN	72.334
NIEDERNDODELEBEN	85.139
NORDGERMERSLEBEN	25.535
OCHTMERSLEBEN	21.990
ROTTMERSLEBEN	21.484
SCHACKENSLEBEN	26.961
WELLEN	23.987
GESAMT	558.450

4.3.1.2 Photovoltaik

Tabelle 12 fasst die Photovoltaik-Potenziale je Ortsteil zusammen. Die Verteilung des Photovoltaikpotenzials auf die Ortsteile ist ähnlich zum Solarthermiefpotenzial. Auch hier finden sich die größten Potenziale in den Ortsteilen Hermsdorf, Niederndodeleben und Irxleben aufgrund der dortigen Gebäudeanzahl und einzelnen sehr großen Dachflächen. Auch für die PV-Erzeugung ergeben sich ca. 20 % durch 20 Gebäude mit sehr großen Dachflächen (vgl. 4.3.1.1).

Insgesamt ergibt sich ein PV-Potenzial von knapp 162.000 MWh auf Dachflächen zur Stromerzeugung. Wärme kann anschließend mit Hilfe einer Wärmepumpe erzeugt werden. Das hier ermittelte theoretische Potenzial ist je Dach bei der Anlagenplanung genauer zu quantifizieren.

Tabelle 12: Photovoltaik-Potenzial dezentraler Dachanlagen in der Gemeinde Hohe Börde nach Ortschaften.

ORTSTEIL	PHOTOVOLTAIK-SOLARPOTENZIAL [MWh/a]
ACKENDORF	4.435
BEBERTAL	13.169
BORNSTEDT	3.294
EICHENBARLEBEN	8.675
GROßSANTERSLEBEN	5.079
HERMSDORF	35.515
HOHENWARSLEBEN	11.777
IRXLEBEN	20.875
NIEDERNDODELEBEN	24.232
NORDGERMERSLEBEN	7.362
OCHTMERSLEBEN	6.481
ROTTMERSLEBEN	6.151
SCHACKENSLEBEN	7.903
WELLEN	6.665
GESAMT	161.613

4.3.2 Solarpotenzial – FFA

Datenquellen:

Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS®)

(Land Sachsen-Anhalt, © 2024 Geodatenportal Sachsen-Anhalt)

Gesamträumlichen Konzept für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Hohe Börde

(Büro für Stadt-, Regional- und Dorfplanung, 2023)

Kartennummer:

4.3_PV-FFA_“Ortsteilname”

4.3_PV-Parkplätze_“Ortsteilname”

4.3_Thermie-Parkplätze_“Ortsteilname”

Das Solarpotenzial kann auch mit Freiflächenanlagen genutzt werden, besonders auf Flächen, die keinen besonderen landwirtschaftlichen Wert besitzen. Im Rahmen der Wärmeplanung wird das Freiflächenpotenzial als mögliche Energiequelle für eine leitungsgebundene Versorgung untersucht. Die vom Landesgericht Sachsen-Anhalt beschlossene Freiflächenanlagenverordnung (FFAVO) regelt, welche Flächen nicht für diesen Zweck genutzt werden dürfen. Diese sind hauptsächlich geschützte Gebiete aus den Bereichen Wasser, Natur und Landschaft. Außerdem enthält die FFAVO eine Liste der benachteiligten Flächen, für denen eine Nutzung als Solarpark besonders in relevant sein kann, wobei keine dieser Flächen in der Gemeinde Hohe Börde liegt.

Die Gemeinde Hohe Börde hat im Jahr 2023 ein Gesamträumliches Konzept für Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) in der Gemeinde Hohe Börde herausgebracht. Darin werden mehrere

Konversionsflächen und Flächen entlang von Autobahnen und zweigleisigen Bahnlinien für die Eignung von PV-FFA identifiziert. Insgesamt weist das Konzept 101,6 ha auf 22 geeignete Flächen im gesamten Gemeindegebiet für PV-FFA aus. Die komplette Auflistung der Flächen, sowie das dazugehörige Kartenwerk sind im Gesamträumlichen Konzept für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Gemeinde Hohe Börde einsehbar.

Weitere für Solarnutzung prädestinierte Flächen sind Parkplätze. Da diese schon versiegelt sind, lohnt es sich, deren Nutzungsgrad zu maximieren. Außerdem führt die Überdachung solcher Flächen, die im Sommer zu Hitze Hot-Spots werden, zu positiven Effekten in Hinblick auf der Lebensqualität in den Siedlungsbereichen. Für diese Berechnung wurden alle Parkplatzflächen ermittelt (OSM – Amenity/Parking). Unberücksichtigt bleiben Flächen, die sich in Denkmalschutzgebieten befinden oder eine zu geringe Größe für einen wirtschaftlichen Betrieb aufweisen (< 2.000 m²). Für diese Flächen wurden die Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie berechnet, welche

Tabelle 13 zu entnehmen sind.

Tabelle 13: Photovoltaik- und Solarthermie-Potenzial für Parkplatzflächen in der Gemeinde.

ORTSTEIL	ÜBERDACHBARE PARKPLATZFLÄCHE [m ²]	PHOTOVOLTAIK- POTENZIAL [MWh]	SOLARTHERMIE- POTENZIAL [MWh]
ACKENDORF	-	-	-
BEBERTAL	-	-	-
BORNSTEDT	-	-	-
EICHENBARLEBEN	2.195	176	790
GROß SANTERSLEBEN	34.164	2.733	12.299
HERMSDORF	51.566	4.125	18.564
HOHENWARSLEBEN	60.301	4.824	21.708
IRXLEBEN	8.907	713	3.206
NIEDERNDODELEBEN	5.196	416	1.870
NORDGERMERSLEBEN	-	-	-
OCHTMERSLEBEN	-	-	-
ROTTMERSLEBEN	-	-	-
SCHACKENSLEBEN	-	-	-
WELLEN	-	-	-
GESAMT	162.328	12.986	58.438

4.3.3 Wind

Datenquellen:

Flächennutzungsplan Hohe Börde

Aufgrund der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans für die Gemeinde Hohe Börde, in dem Neuausweisungen für Windenergieflächen sowie Repoweringmaßnahmen vorhandener Windenergieflächen aufgeführt werden, wird auf eine neue Potenzialanalyse für Windenergie verzichtet. Insgesamt sind für die Hohe Börde 7 Windenergieflächen ausgewiesen (Tabelle 14).

Tabelle 14: Ausgewiesene Windenergieflächen in der Gemeinde Hohe Börde.

NAME DER WINDENERGIEFLÄCHE	GEMARKUNG
SÜD-OST	Niederndodeleben

SÜD-WEST	Wellen
NORD	Bornstedt, Nordgermersleben, Rottmersleben, Schackensleben, Eichenbarleben
HERMSDORF/ GROß SANTERSLEBEN	Ackendorf, Hermsdorf, Groß Santersleben, Schackensleben
MITTE	Groß Santersleben, Irxleben
HOHENWARSLEBEN	Hohenwarsleben
NORD-OST	Niederndodeleben

4.3.4 Geothermie

Datenquellen:

Bachmann et al. 2008

(Bachmann, Gerhard H.; Ehling, Bodo-Carlo; Eichner, Rudolf; Schwab, Max (Hg.) (2008): Geologie von Sachsen-Anhalt. Stuttgart: Schweizerbart)

Katzung und Ehmke 1993

(Katzung, G.; Ehmke, G. (1993): Das Prätertiär in Ostdeutschland. Strukturstockwerke und ihre regionale Gliederung. Köln: Verlag Sven von Loga)

Voigt et al. 2006

(Voigt, Thomas; Wiese, Frank; Eynatten, Hilmar von; Franzke, H. J.; Gaupp, R. (2006): Facies evolution of syntectonic Upper Cretaceous deposits in the Subhercynian Cretaceous Basin and adjoining areas (Germany). In: Zeitschrift der deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 157 (2), S. 203–244)

Wagenbreth und Steiner 1990

(Wagenbreth, Otfried; Steiner, Walter (1990): Geologische Streifzüge. Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg. 4., unveränderte Auflage. Leipzig: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie)

4.3.4.1 Geologisch-strukturelle Situation

Die Gemeinde Hohe Börde liegt im nordöstlichen Teil der Magdeburger Börde, einer gewellten Hochfläche in 120–160 m üNN. Größtenteils liegt das Gebiet auf der NW-SE-streichenden Flechtingen-Roßlau-Scholle, welche eine Gesamterstreckung von 95 km hat, wobei sie im Nordwesten nur etwa 6 km breit ist und im Südosten etwa 30 km. Auf dem Flechtinger Höhenzug als Hebungszone (Katzung und Ehmke 1993) durchdragen karbonische und permische Gesteine die känozoischen Sedimente (Bachmann et al. 2008). Begrenzt wird die Scholle durch die sog. „mitteldeutschen Hauptabbrüche“, welche im Nordosten die Haldensleben-Wittenberg- und die Gardelegen-Störung darstellen. Im Südosten bildet die Roßlau-Störung die Schollengrenze zur benachbarten Halle-Wittenberg-Scholle (Bachmann et al. 2008).

Der südliche Teil der Gemeinde Hohe Börde liegt am N-Rand der Subherzynen Senke, welcher Teil der nördlichen Weferlingen-Schönebecker Scholle (Katzung und Ehmke 1993) ist. Letztere ist eine nach SW geneigte, etwa 110 km lange und 10–12 km breite Leistenscholle. Im Bereich der Gemeinde Hohe Börde stehen im zentralen, südlichen und südwestlichen Teil unter einer geringmächtigen känozoischen Bedeckung Ablagerungen des Buntsandstein, Zechstein und Rotliegend an (Wagenbreth und Steiner 1990). Im tiefen Untergrund befinden sich Gesteine der Oberharz-Flechtinger Synklinalzone, welche gefaltete altpaläozoische Gesteine u.a. aus dem Perm und Devon, wie bspw. Kulmgrauwacken, (Abbildung 18) umfassen (Wagenbreth und Steiner 1990) und der Magdeburg-Formation zugeordnet

werden, sind großwellig asymmetrisch gefaltet, mit lokal überkippter Lagerung (Bachmann et al. 2008). Aus dem Rotliegend sind Eruptivgesteine abgelagert worden, die Quarz- und Augitporphyre umfassen (Abbildung 19). Das sedimentäre Rotliegend umfasst Sandsteine und Tonsteine, letztere sind lagenweise als Schiefertone ausgeprägt. Der Zechstein umfasst Kalkmergel- und Kalksteine. Laut Kartenblätterläuterung zu Blatt 3834 wurden in den Buntsandstein-Schichten mittel- bis feinkörnige Sandsteine mit teils quarzitischem Bindemittel und tonigen Zwischenlagen aus dem Mittleren und Unteren Buntsandstein erbohrt.

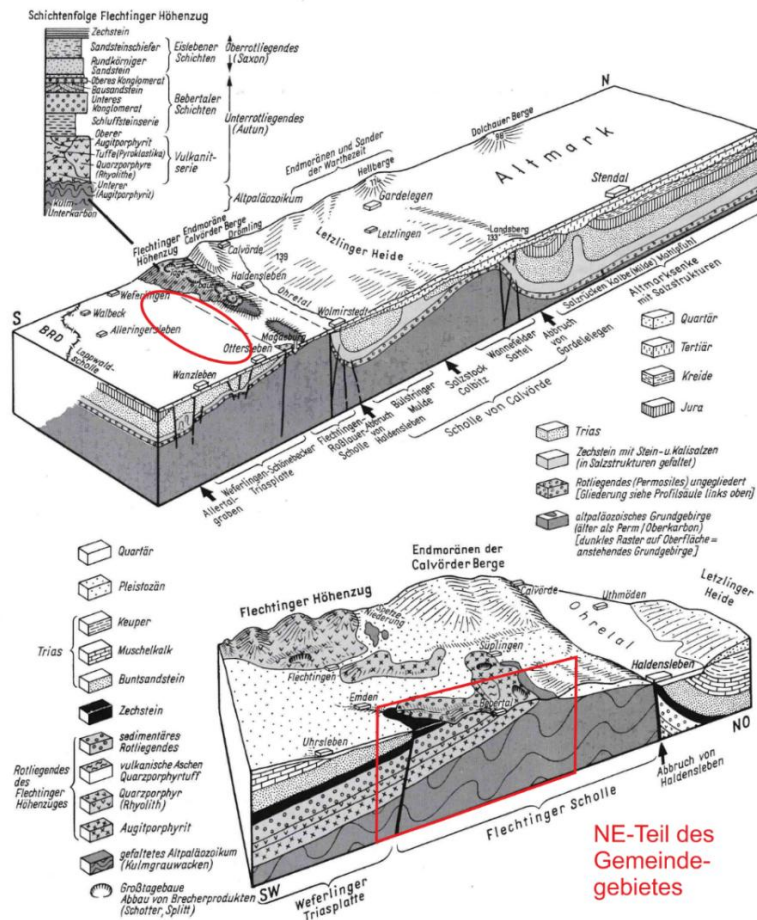


Abbildung 18: Der Flechtinger Höhenzug und die Scholle von Calvörde zwischen dem Subherzyn (im S) und der Altmarch (im N).

Oben: Schichtenfolge des Rotliegend und Gesamtblockbild. Unten: nähere Umgebung von Haldensleben-Flechtingen (modifiziert nach Schreiber), aus Wagenbreth und Steiner (1990). Die Lage der Gemeinde Hohe Börde ist rot markiert.

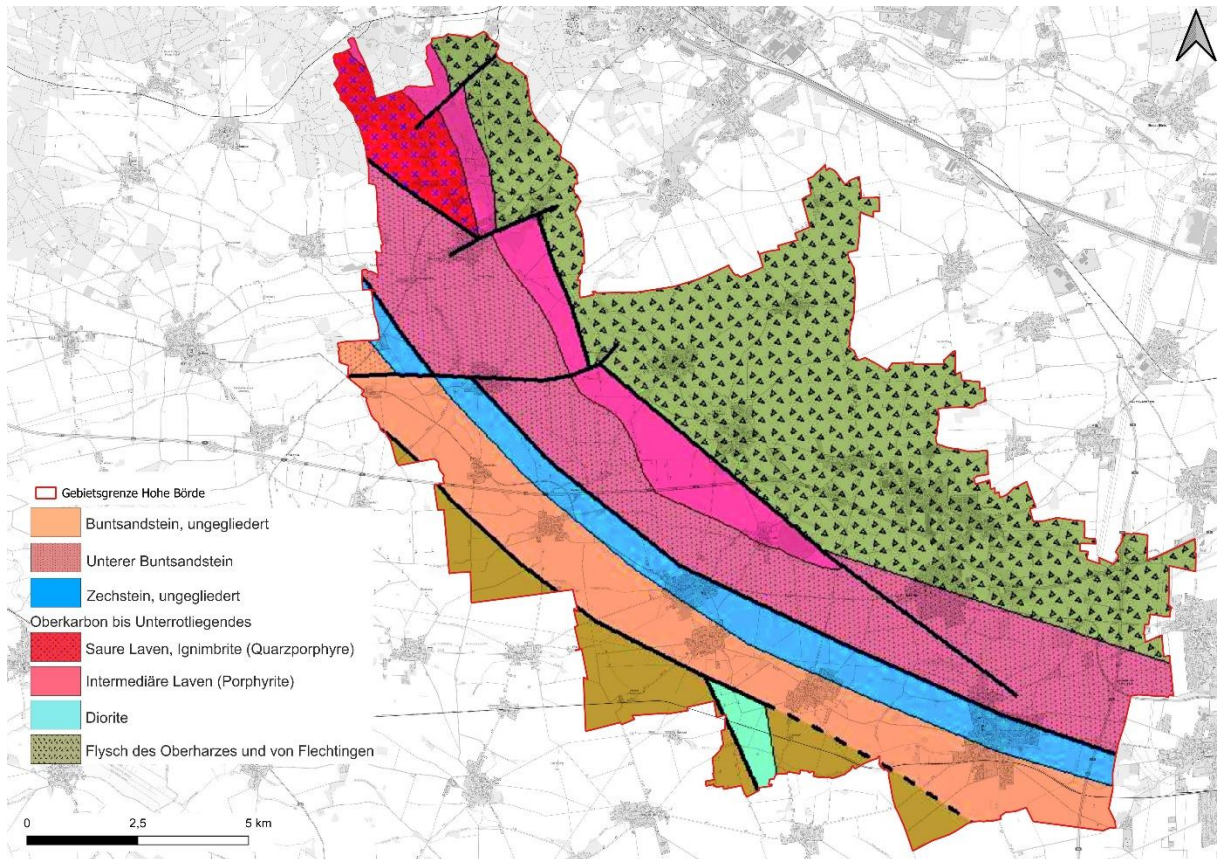


Abbildung 19: Geologische Übersichtskarte der Gemeinde Hohe Börde ohne känozoische Lockersedimentbedeckung.

4.3.4.2 Geologisches Schichtenprofil

In Tabelle 15 sind die Mächtigkeiten der erbohrten Schichten im Bereich der Gemeinde Hohe Börde dokumentiert. Aus der komplexen geologischen Situation des Flechtinger Höhenzuges und der angrenzenden Störungen, gehen sehr unterschiedliche Untergrundsituationen hervor.

Tabelle 15: Übersicht zu stark variierenden Mächtigkeiten einzelner stratigraphischer Einheiten im Gemeindegebiet Hohe Börde. Die Informationen stammen aus Bohrungen.

LAGE/ BOHRUNG, MÄCHTIGKEIT [m]					
STRATI- GRAPHIE	1	2	3	4	5
	S/SW-Gemeinde- gebiet, Bohrung Dreileben 3/70, ET 980,5 m	NW- Gemeinde- gebiet Avensleben 5E/58, ET 167,75 m	SE-Gebiet Domersleben I, ET 774,8 m	W- Gemeindege- biet Avensleben I, ET 134,23 m	Zentrales Gemeindege- biet Schackensleb- en (101), ET 100 m
QUARTÄR	25	19,4	20	0,75	20
MUSCHEL- KALK	-	-	80	-	-

BUNTSAND- STEIN	455	-	607,8	80	-
ZECHSTEIN	315	23,5	67	50	-
ROT- LIEGENDES	116	124,7		3	80
KARBON	69				

4.3.4.3 Geothermische Potenziale

Für eine erfolgreiche Exploration hydrogeothermischer Reservoirs ist das Verständnis von existierenden Bruchsystemen von entscheidender Bedeutung, da in vielen porösen Reservoirgesteinen die Permeabilität so gering ist, dass Brüche einen signifikanten positiven Einfluss auf den Fluidtransport haben. Das Aufsuchen derartiger hochpermeabler Störungszonen kann für den Erfolg einer hydrogeothermischen Erschließung daher ausschlaggebend sein. Im Rahmen einer weiterführenden geothermischen Vorerkundung sollten also die Charakteristika vorhandener Störungszonen und ihre Orientierung im regionalen Spannungsfeld möglichst genau interpretiert werden, um das Fündigkeitsrisiko zu minimieren. Entsprechend der gewonnenen Kenntnisse können die Zielbereiche einer geothermischen Exploration definiert werden.

Im Gemeindegebiet Hohe Börde sind verschiedene geothermische Potenziale zu erwarten, welche in der Potenzialkarte Geothermie aufgeführt sind (Abbildung 20). Gebiete, die in Bergbauarealen liegen, wurden als Ausschlussgebiete rot gekennzeichnet. Areale in naturschutzrechtlichen Gebieten, oberflächennaher Zechsteinausstrich und Überschwemmungsgebiete gelten generell als Gebiete mit Einschränkungen. Diese sind mit einem geringen Potenzial gelb gekennzeichnet. Die größten, insgesamt als mäßig eingestuften (grün), Potenziale in der Gemeinde Hohe Börde liegen in der Erschließung oberflächennaher Geothermie über geschlossene Systeme bzw. Erdwärmesonden (Abbildung 20). Dies ist weitestgehend ohne Einschränkungen möglich. Weiterhin sind im südwestlichen und nordöstlichen Bereich mäßige Potenziale für die oberflächennahe geothermische Erschließung über flache Brunnen mit Einschränkungen gekennzeichnet. In diesen Bereichen sind Vorkommen von quartären und tertiären Lockergesteinen mit mittlerer Durchlässigkeit zu verzeichnen (GK 25). Aufgrund fehlender geeigneter Reservoirgesteine konnte der Erschließung über tiefe Brunnen bzw. Doubletten vorerst kein Potenzial zugewiesen werden. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass in weiterführenden Detailstudien bspw. Potenziale im klüftigen Zechstein erkannt werden. Für die tiefegeothermische Nutzung bergen die verfalteten devonischen und karbonischen Gesteine im Untergrund der Gemeinde Hohe Börde nach bisherigem technischem Stand kein Potenzial.

Risiken bei der geothermischen Erschließung stellen u.a. aufsteigende sulfathaltige Wässer dar. Erhöhte Anforderungen an Wärmetauscherflächen und die Nutzung von sulfatresistentem Beton gehen damit einher. Nordöstlich der Ortslage Hohe Börde ist im Bereich Hermsdorf und Hohenwarsleben mit nicht vorhersagbarer Schichtenfolge aufgrund von glazigener Stauchung zu rechnen.

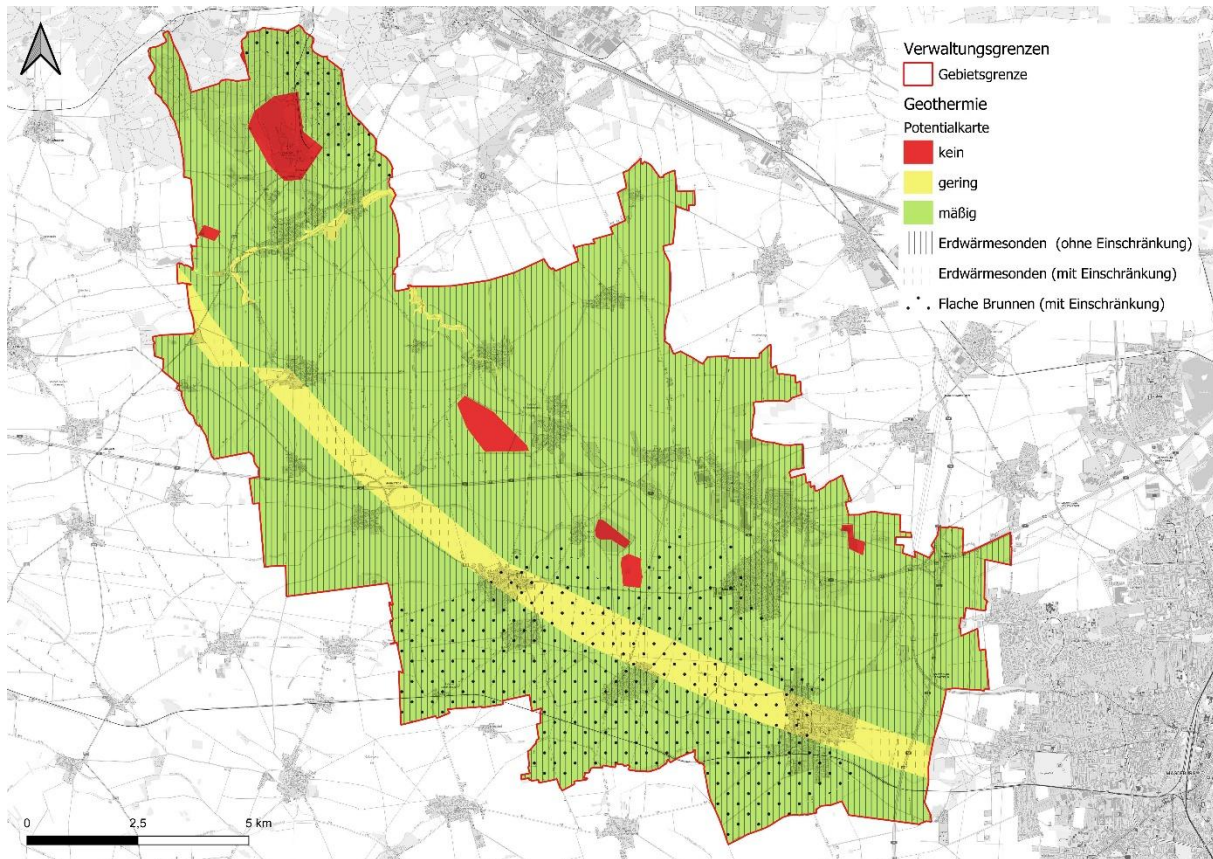


Abbildung 20: Karte der geothermischen Potenziale der Gemeinde Hohe Börde.

4.3.5 Abwasser und Kläranlagen

Anm.d.Red : Text liegt der Gemeinde im Entwurf vor.

Durch die hohe spezifische Wärmekapazität $c_p \approx 4,2 \text{ kJ/(kgK)}$ kann Wasser eine große Menge an Wärmeenergie speichern. Mit jedem Kelvin Temperaturunterschied kann einem Kubikmeter Wasser etwa 1,16 kWh Wärme entzogen werden. In Fließgewässern bestimmen der Abfluss $[\text{m}^3/\text{h}]$ und der Temperaturunterschied $[\text{K}]$ zwischen der Ein- und Auslauftemperatur am Wärmetauscher maßgeblich das potenziell nutzbare Wärmedargebot. Neben Grund- und Flusswasser bietet sich auch Abwasser als Wärmequelle an.

Abwasser

Abwärme aus Abwasser stellt eine kontinuierlich vorhandene und in großem Umfang verfügbare Energiequelle dar. Sowohl private Haushalte als auch Gewerbe- und Industrieanlagen geben täglich erhebliche Mengen an Wärmeenergie über das Abwasser in die Kanalisation ab, insbesondere durch die Nutzung von Warmwasser. Aufgrund dieser Einleitungen weist das Abwasser durchschnittlich im Winter eine Temperatur von 10 bis 12 °C und im Sommer etwa 17 bis 20 °C auf. Die darin enthaltene thermische Energie steht jedoch nicht direkt zur Nutzung zur Verfügung, sondern erfordert den Einsatz einer Wärmepumpe, um nutzbar gemacht zu werden. Die gewonnene Energie kann entweder direkt zur Beheizung einzelner Gebäude genutzt oder in ein Wärmenetz eingespeist werden.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, Energie aus Abwasser an zwei Stellen zu gewinnen: Zum einen durch Wärmetauscher im öffentlichen Kanalnetz oder durch die Wärmerückgewinnung direkt beim

Einleiter, und zum anderen durch die Gewinnung in Abwassersammlern oder auf dem Gelände einer Kläranlage.

Bei einer Betrachtung des technischen Potenzials lässt sich zusammenfassend festhalten, dass etwa 5 bis 15 % (bis zu 100 TWh) des Wärmebedarfs im deutschen Gebäudesektor durch Energie aus Abwasser gedeckt werden könnten. Zahlreiche Studien haben das Potenzial untersucht und unterstützen die Annahme, dass Abwasserwärme einen bedeutenden Beitrag zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors leisten kann. Dabei spielt die räumliche Entfernung zwischen der Energiequelle und dem potenziellen Abnehmer eine entscheidende Rolle. Unter den aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind Entfernungen von bis zu 900 m zwischen Quelle und Nutzungsort wirtschaftlich realisierbar. Im Bereich der Wärmenetzeinspeisung können bisher Zieltemperaturen von maximal 80 bis 90 °C erreicht werden, was eine ganzjährige Nutzung in Wärmenetzen ermöglicht. Bisher realisierte Entzugsleistungen bewegen sich zwischen 20 kW und 2,1 MW.

Geeignete Standorte für die Energiegewinnung aus Abwasser befinden sich in städtischen Ballungsgebieten sowie in kleineren Ortschaften in der Nähe ausreichend großer Abwassersammler. Bei jedem Projekt sind letztendlich drei Fragen von Bedeutung: 1) Wo befindet sich der nächstgelegene öffentliche Kanal mit ausreichender Einbaulänge oder eine Kläranlage? 2) Wie viel kontinuierlich verfügbares Abwasser steht dort zur Verfügung? 3) Welche Temperatur hat das Abwasser?

Während es in der Vergangenheit anspruchsvoll und zeitaufwändig war, die erforderlichen Informationen und Genehmigungen für solche Projekte zu erhalten, vermarkten heute bereits einige Kanalnetzbetreiber ihre Energie aus dem Abwasser selbst. Teilweise stehen im Internet Energiekarten zur Verfügung, die eine vergleichsweise schnelle Projektierung an einem beliebigen Standort ermöglichen. (Dr. Susanne Stark et al., November 2022)

Kläranlagen

Kläranlagen stellen einen der bedeutendsten Energieverbraucher in Deutschland dar. Die knapp 10.000 kommunalen Kläranlagen verbrauchen jährlich etwa 4.400 Gigawattstunden Strom, was etwa dem Output eines durchschnittlichen Kohlekraftwerks entspricht. Dadurch tragen sie nicht nur maßgeblich zu den Stromkosten der Kommunen bei sondern sind auch ein bedeutender Faktor im kommunalen Klimaschutz, indem sie jährlich rund drei Millionen Tonnen CO₂ emittieren.

Jedoch bieten sich hier erhebliche Möglichkeiten zur Verbesserung: Einerseits können bestehende Anlagen energieeffizienter betrieben werden, andererseits können die bei den Klärprozessen entstehenden Faulgase zur Energieerzeugung genutzt werden. Dies ermöglicht es, fossile Energieträger in der Strom- und Wärmeversorgung durch erneuerbare Energiequellen zu ersetzen. Dies ist bereits in einigen Kommunen erfolgreich umgesetzt worden, wo Kläranlagen mindestens genauso viel Energie produzieren wie sie verbrauchen und somit als 'energieautark' bezeichnet werden können. (Björn Weber, 2023)

Die aktuelle (2023) Kommunalrichtlinie (KRL) fördert unter Punkt 4.2.6 investive „Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Abwasserbehandlung“. Darunter fallen a) Klärschlammverwertung im Verbund und b) Errichtung einer Vorklärung und Umstellung der Klärschlammbehandlung auf Faulung sowie c) Einsatz effizienter Querschnittstechnologien und d) Umstellung auf Schlamm Trocknung mit erneuerbaren Energien. Des Weiteren die f) Anwendung innovativer Verfahrenstechnik, die g) Reduzierung von Stickstoffemissionen bei der Faulschlammbehandlung und die h) Erhöhung der Faulgasmenge.

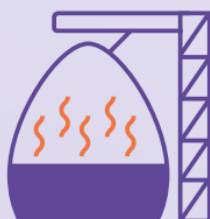
BIOLOGISCHE REINIGUNG

Bei der Reinigung des Abwassers wird das Belebtschlammverfahren am häufigsten eingesetzt. Dabei reinigen Mikroorganismen, der sogenannte Belebtschlamm, das Abwasser weitestgehend von organischen Verunreinigungen. Dazu muss die Biomasse mit Sauerstoff versorgt werden. Dies ist von besonderer Relevanz beim Energieverbrauch der Kläranlage und ist in der Regel mit dem größten Stromverbrauch verbunden. Dabei sind durch Austausch der Belüfter, Optimierung der Belüfteranordnung und Regelung der Belüftung über online-Messung der Ammoniumkonzentration (im Ablauf der biologischen Stufe) unter Umständen mehr als 50 Prozent der Belüftungsenergie (bis zu 10 kWh/EW*a) einsparbar. Untersuchungen ergaben, dass Maßnahmen zur energetischen Optimierung in der Belebung doppelt so hohe Einsparungen erbrachten wie Energiesparmaßnahmen bei den übrigen Komponenten. Voraussetzung für die dauerhafte energetische Optimierung ist die Schaffung von Transparenz, d.h. Überwachung der größten Stromverbraucher (Gebläsestationen und Pumpwerke) durch Stromzähler und Messung des Druckverlustes der Belüftungseinrichtungen mit Manometern.



SCHLAMMVERWERTUNG

Der bei der Abwasserreinigung in den verschiedenen Reinigungsstufen anfallende Schlamm wird, wie bei den meisten Kläranlagen mit anaerober Schlammbehandlung, in den Faulbehältern ausgefault. Dabei werden die im Schlamm enthaltenen organischen Bestandteile unter Luftabschluss abgebaut und in Methangas, CO₂ und Wasser umgewandelt. Der Gasbestandteil, das sogenannte Klärgas, kann in Blockheizkraftwerken (BHKW) energetisch verwertet werden. Die dabei entstehende thermische Energie kann einerseits die Gebäude beheizen und andererseits mittels eines BHKW zum Trocknen des Klärschlammes nach der Faulung eingesetzt werden, wodurch der Klärschlamm bis zu 2/3 seines Gewichts verlieren kann – angesichts der ausgelasteten Kapazitäten zur Schlammverbrennung ein wichtiger Schritt. Die gewonnene elektrische Energie kann wiederum für den Betrieb der Anlagen eingesetzt und zum kleineren Teil in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.



CO-VERGÄRUNG

Zur weiteren Steigerung der Gasproduktion können der Faulung einer Kläranlage zusätzliche Energieträger, sogenannte Cosubstrate, zugeführt werden. Cosubstraten sind vergärungsfähige feste oder flüssige Stoffe, wie Fette, Molke oder Küchenabfälle. Das zusätzlich anfallende Faulgas kann im Blockheizkraftwerk der Kläranlage mitverstromt werden. Die Cosubstratzugabe geht dabei mit vielen Vorteilen einher: für die Annahme der Stoffe können Erlöse erzielt werden und die Strom- und Gasproduktion nimmt zu, wodurch Betriebskosten gesenkt werden. Prinzipiell eignen sich Abwasserbehandlungsanlagen ab mittlerer und größerer Größenklasse mit einer Faulungsanlage für die Co-Vergärung, da in kleineren Anlagen entweder keine Faulgasproduktion stattfindet oder die Anlagen nicht über die ausreichende Kapazität verfügen, um eine solche Co-Vergärung wirtschaftlich durchzuführen.



Abbildung 21 | Hauptpotenziale zur Steigerung der Energieeffizienz von Kläranlagen (Quelle (Björn Weber, 2023))

4.3.5.1 Potenzial vor Ort

Im Untersuchungsgebiet gibt es zwei Abwasserzweckverbände. Laut Angaben des Abwasserzweckverbandes „Aller-Ohre“ sind keine für die KWP relevanten Abwasserleitungen vorhanden. Es gibt allerdings eine Teichkläranlage (TKA) auf dem Gemeindegebiet.

Diese befindet sich in der Gemarkung Bebertal, im Nordwesten der Gemeinde, ca. 1 km nordwestlich von der Ortslage Nordgermersleben entfernt. Die Ablaufleitung von der TKA in den Vorfluter hat einen Durchmesser von DN 250. Diese Anlage hat eine bis zum 31.12.2027 befristete Betriebserlaubnis. Hier ist noch nicht abschließend geklärt, ob die Anlage auch darüber hinaus an diesem Standort betrieben werden wird.

Der Wolmirstedter Wasser- und Abwasserzweckverband (WWAZ) betreibt allerdings vier Haltungen mit einer Dimension über DN 800 im Ortsteil Hermsdorf. Zudem betreibt der Verband ebenfalls im Ortsteil Hermsdorf eine Kläranlage, die insbesondere die industriellen Abwässern klärt.

Die Standorte der Anlagen sind in Abbildung 22 zu sehen.

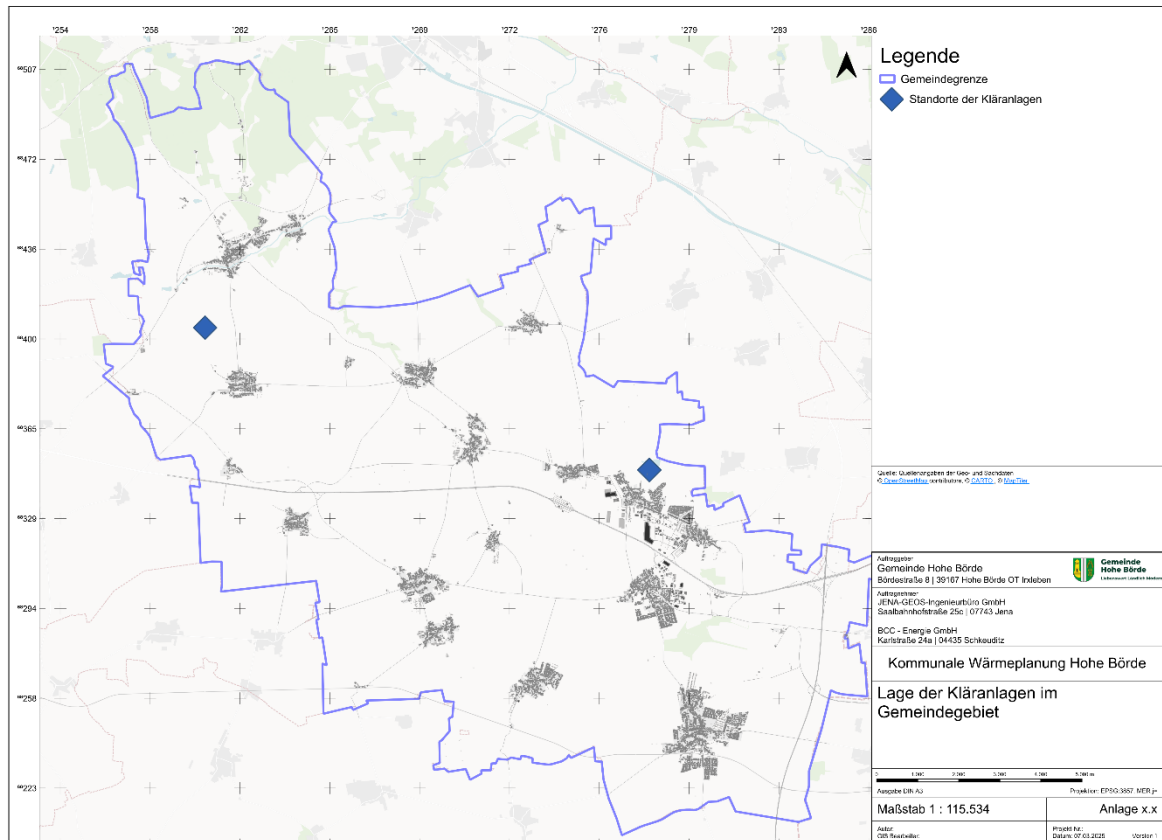


Abbildung 22 | Lage der Kläranlagen in Hohe Börde

Die Parameter des Abwassers am Ablauf der Teichkläranlage sind in Tabelle 16 zusammengefasst. Die daraus abgeleiteten theoretischen Potentiale der Wärmeentzugsleistung abhängig von den Temperaturen und dem Volumenstrom sind anschließend textlich aufgeführt.

Die Temperaturen des Abwassers schwanken in Abhängigkeit zur Außenlufttemperatur über das Jahr um 14,2 °C, mit einer minimalen Temperatur von 2,8 °C wodurch für die Nutzung der Wärme eine Wärmepumpe notwendig wird. Die Zulaufmenge und damit auch die Abflussmenge schwanken ebenfalls und erreichen in Trockenwetterperioden den Tiefstwert.

Tabelle 16 | Parameter des Abwassers der Teichkläranlage – Abflussmenge am Standort & Wassertemperatur

Abflussmenge	[m³/h]	Wassertemperatur	[°C]
Durchschnittlich	14,6	Durchschnittlich	14,2
Minimal	8,3	Minimal	2,8

Aus den Informationen über die Ablaufwassermenge und deren Temperaturniveau lässt sich eine Entzugsleistung abschätzen. Diese wird unter Annahme einer Temperaturabsenkung von 5 K berechnet. Mit einem Volumenstrom von 14,6 m³/h und einer Temperatur von 14,2 °C erhält man eine theoretische Entzugsleistung von 88 kW.

Daraus folgt für das jährliche Abwärmepotenzial der Kläranlage, unter Annahme einer JAZ (Jahresarbeitszahl) von 5, sowie jährlicher Vollbenutzungstunden der Wärmepumpe von 2.300h, unter Nutzung der durchschnittlichen Werte, eine jährliche Wärmemenge von 243 MWh/a. Je nach

Abwassertemperatur, Ablaufvolumenstrom und Vollbenutzungsstunden kann auch mehr Energie bzw. weniger entzogen und genutzt werden.

Ebenso wurde Daten über die Temperatur und den Volumenstrom der Kläranlage in Hermsdorf übermittelt.

Diese Parameter sind in Tabelle 16 zusammengefasst. Die daraus abgeleiteten theoretischen Potentiale der Wärmeentzugsleistung abhängig von den Temperaturen und dem Volumenstrom sind anschließend wieder textlich aufgeführt.

Die Temperaturen des Abwassers schwanken in Abhängigkeit zur Außenlufttemperatur über das Jahr von 10 °C im Winter bis ca. 21 °C im Sommer. Die Zulaufmenge und damit auch die Abflussmenge schwanken ebenfalls und erreichen in Trockenwetterperioden den Tiefstwert.

Tabelle 17 | Parameter des Abwassers der Kläranlage Hermsdorf – Abflussmenge am Standort & Wassertemperatur

Abflussmenge	[m³/h]	Wassertemperatur	[°C]
Durchschnittlich	51	Winter	10
		Sommer	21

Aus den Informationen über die Ablaufwassermenge und deren Temperaturniveau lässt sich wiederum eine Entzugsleistung abschätzen. Diese wird unter Annahme einer Temperaturabsenkung von 5 K berechnet. Mit einem Volumenstrom von 51 m³/h und einer Temperatur von 10 °C erhält man eine theoretische Entzugsleistung von 295 kW.

Daraus folgt für das jährliche Abwärmepotenzial der Kläranlage, unter Annahme einer JAZ (Jahresarbeitszahl) von 5, sowie jährlicher Vollbenutzungsstunden der Wärmepumpe von 2.300h, unter Nutzung der durchschnittlichen Werte, eine jährliche Wärmemenge von 814 MWh/a. Je nach Abwassertemperatur, Ablaufvolumenstrom und Vollbenutzungsstunden kann, wie bereits vorher beschrieben, auch mehr Energie bzw. weniger entzogen und genutzt werden.

4.3.6 Biogas und Biomethan

Biogasanlagen spielen im aktuellen politischen Kontext (Zeitpunkt Juni 2022) eine wesentlich größere Rolle als Alternative zu importiertem Erdgas oder Öl. Ein weiterer Ausbau der Biogasanlagen für die Verstromung von Biogas ist nicht mehr politisch zielführend. Stattdessen wird die Methanisierung, das heißt die Bereitstellung von Bio-Methan oder dessen weitere Verarbeitung zu Kraftstoffen befördert, was sich im Entwurf der Novellierung des EEG bereits jetzt im Juni 2022 andeutet. In diesem Zusammenhang und im Kontext mit der kommunalen Wärmewende, die zur Erreichung der Ziele im Klimaschutzgesetz der Bundesregierung von allen Kommunen durchgeführt werden muss, spielen Biogasanlagen eine entscheidende Rolle als Lieferanten von Wärmeenergieträgern sowie von Abwärme für kommunale Nahwärmenetze.

Die Betreiber der Biogasanlagen sind generell an einer Nutzung der Abwärme interessiert, da sie gemäß § 7a KWK-Gesetz (KWK 2020) einen Bonus für innovative erneuerbare Wärme erhalten, wenn sie die Abwärme in ein Wärmenetz einspeisen oder zumindest zur Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kälterzeugung oder als Prozesswärme bereitstellen.

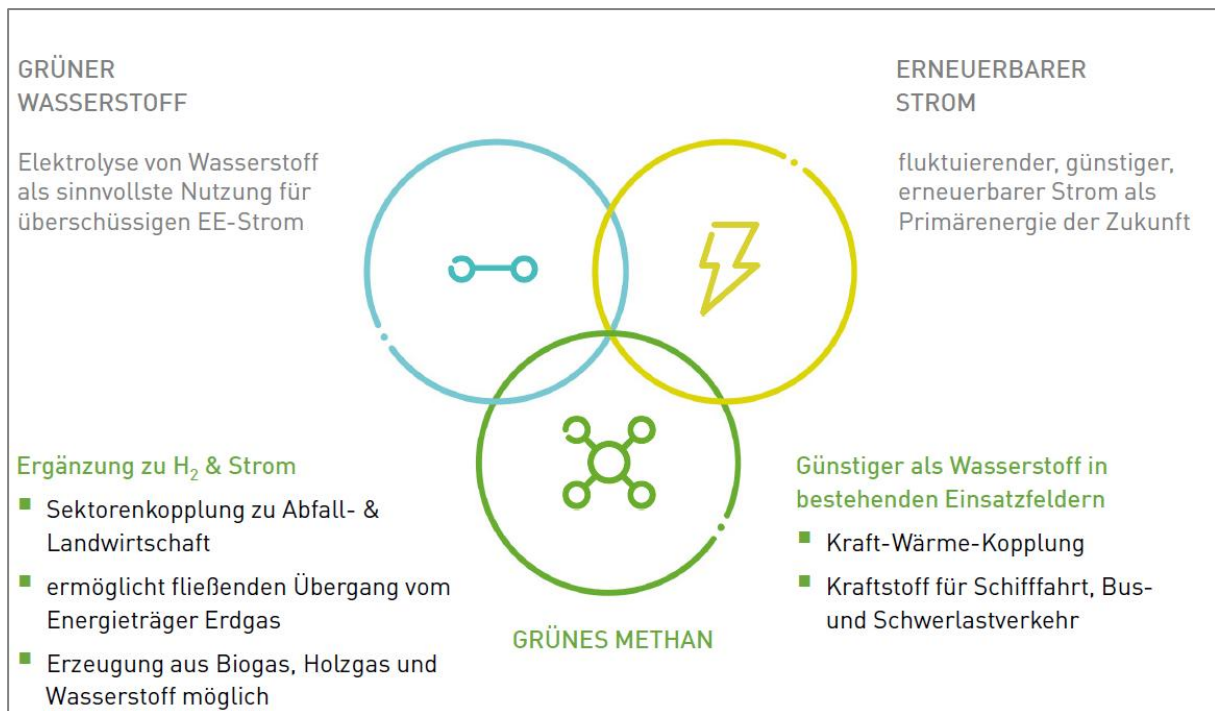


Abbildung 23 | Biomethan als Energieträger, Quelle: (Christian Löffler, 2022)

BHKW

Nutzbare Abwärmemengen entstehen in Biogasanlagen aufgrund der Verstromung des Biogases in KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen). Es handelt sich um Abwärme aus dem Abgas und Motorabwärme des Generators. Die nutzbaren Abwärmemperaturen liegen zwischen 80 und 90°C.

In den meisten Biogasanlagen wird die Abwärme, zumindest teilweise, für die Beheizung der Fermenter, für die Eigenversorgung in der Heizungsanlage oder die Wärmeversorgung in angeschlossenen Stallanlage genutzt. Dennoch geht häufig ein mehr oder weniger großer Anteil der Abwärme, insbesondere außerhalb der Heizperiode, verloren.

Biomethan-Einspeisung

Wird der Biomethan-Ertrag nicht, oder nur zum Teil verstromt, kann das überschüssige Biomethan zur Weiterleitung an die Kommune in ein existierendes, oder neues Netz genutzt werden.

Eine neue politische Richtung wurde am 21. Juli 2022 seitens des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) eingeschlagen, als „zur aktuellen Gaslage angekündigt wurde, dass neben weiteren Maßnahmen auch eine kurzfristige Ausweitung der Biogasproduktion zu den Plänen des BMWK gehört, um den Bedarf an russischem Erdgas kurzfristig zu reduzieren. Zur Sicherung der Gasversorgung im kommenden Winter sollen laut den Aussagen des Wirtschaftsministers per Verordnung Begrenzungen der jährlichen Maximalproduktion ausgesetzt werden“ (Biogas, 2022). Damit einher geht, dass einerseits eine erhöhte Strommenge und damit ebenfalls erhöhte Abwärmemenge aus den BGA's verfügbar sein könnte, andererseits könnte Biomethan in größeren Mengen produziert und zur direkten Wärmeversorgung zum Tragen kommen. Es wird zwar erst einmal eine kurzfristige Ausweitung der Biogasproduktion angekündigt, wenn sich aber das Konzept bewähren sollte, kann es auch zu einer längerfristigen oder gar dauerhaften Lösung führen. Hierzu sollten zeitnah mit den Betreibern der Biogasanlagen Gespräche geführt werden.

Direkte Abwärmenutzung

Abwärme für ein niedertemperiertes oder kaltes Wärmenetz bietet ggf. der Gärresteaustrag in der Biogasanlage. Vorteilhaft ist ein kontinuierlicher Gärresteaustrag aus dem Nachgärer in das Gärrestelager. Aber auch ein diskontinuierlicher Gärresteaustrag ermöglicht die Abwärmenutzung. Die Gärreste sind ein flüssiges Medium mit ca. 6 % TS-Anteil. Sie verlassen den Nachgärer mit Temperaturen zwischen 35 und 42 °C. Die spezifische Wärmekapazität entspricht nahezu der von Wasser. Eine Temperaturabsenkung auf ca. 25 °C kann je nach Durchflussmenge ganzjährig eine Wärmeleistung für ein niedertemperiertes oder kaltes Wärme mit einer max. Rücklauftemperatur von 25 °C beisteuern.

4.3.6.1 Potenzial vor Ort

Auf dem Gemeindegebiet befinden sich Biogas-BHKWs, sowie eine Biomethanaufbereitungsanlage. Es stehen also Potenziale an Abwärme, sowie an treibhausgasneutralem Gas zur Verfügung. In Abbildung 24 sind die Anlagen standortspezifisch dargestellt.

In den weiteren Ausführungen werden ebenso auf die Kennwerte der jeweiligen Anlagentechnik, sowie möglicher Energiemengen eingegangen.

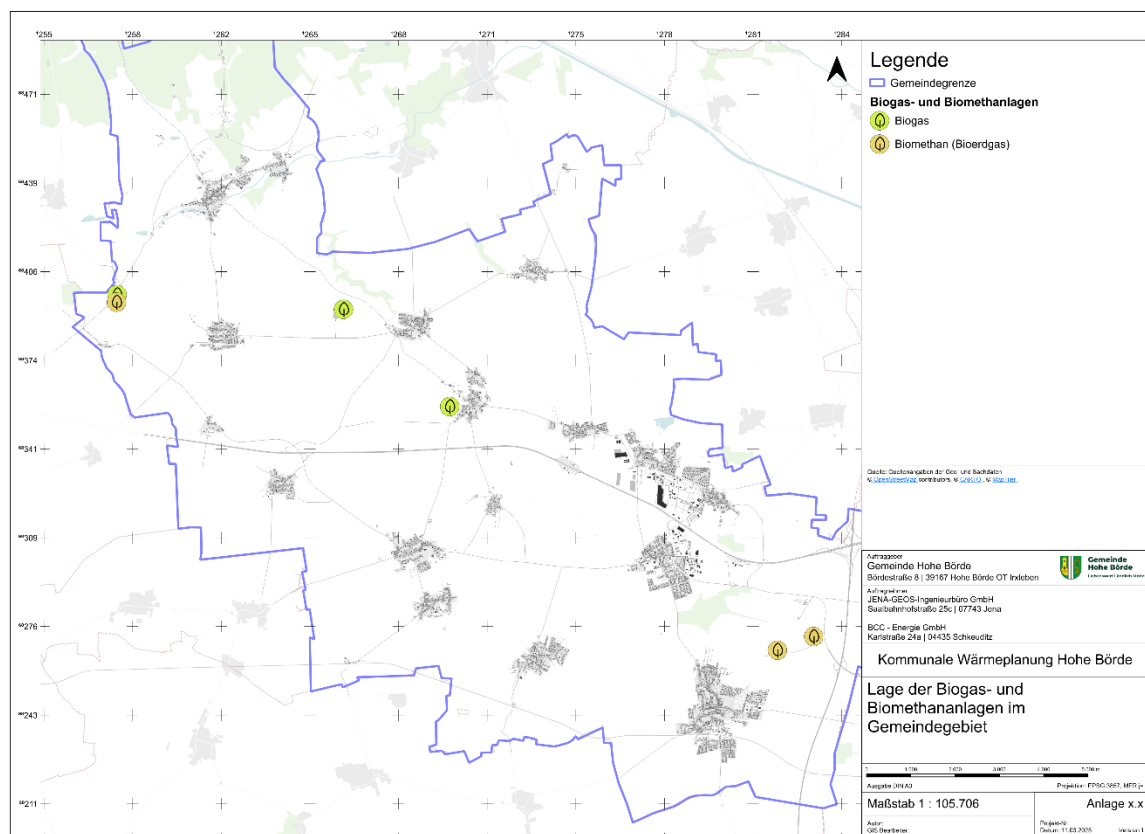


Abbildung 24 | Standorte von Biogas- und Biomethananlagen in Hohe Börde

Neben den Standorten der jeweiligen Anlagen konnten Kennwerte aus dem Marktstammdatenregister entnommen werden. Diese sind in nachfolgender Tabelle 18 aufgezeigt.

Tabelle 18 | Kennwerte der Biogas-BHKWs in Hohe Börde

Biogas-BHKWs	
Biogasanlage Rottmersleben	
Abgasseitige Nennleistung	75 kW
Inbetriebnahmedatum	2013
Energieträger	Biogas
Erzeugungsart	KWK
Biogasanlage Schackensleben	
Abgasseitige Nennleistung	549 kW
Inbetriebnahmedatum	2006
Energieträger	Biogas
Erzeugungsart	KWK
Biogasanlage DEL Biogas GmbH & Co. KG BHKW 1	
Abgasseitige Nennleistung	637 kW
Inbetriebnahmedatum	2012
Energieträger	Biogas
Erzeugungsart	KWK
Biogasanlage DEL Biogas GmbH & Co. KG BHKW 2	
Abgasseitige Nennleistung	2.000 kW
Inbetriebnahmedatum	2021
Energieträger	Biomethan
Erzeugungsart	KWK

Im Gemeindegebiet befindet sich eine Biomethanaufbereitungsanlage im Ortsteil Nordgermersleben. Das dort produzierte Gas wird in das Gasnetz eingeleitet und ersetzt so Erdgas. Dadurch werden jährlich und ganzjährig ungefähr konstant etwa 60 GWh Biomethan in das Gasnetz eingespeist. Dies entspricht bilanziell, gemessen am gesamten Gasverbrauch der Gemeinde, einem Anteil von 34,3 %.

Zur Produktion des Biomethans werden jährlich etwa 60 000 t an Rohstoffen, wie Zuckerrüben, Getreidesilage, Maissilage und Geflügeltrockenkot benötigt. Diese werden zur Zeit von 15 Landwirten bereitgestellt.

Zudem gibt es zwei Biomethananlagen nördlich des Ortsteils Niederndodeleben, welche Biomethan produzieren und dieses ohne energetische Nutzung in einer Kraft-Wärme-Kopplung direkt ins Erdgasnetz einspeisen. Diese Anlagen werden von der Firma Bördegrün GmbH betrieben. Diese untersucht gerade die Möglichkeit einer Biomethanleitung von dem Standort zur Ortschaft Niederndodeleben, um dort mit dem lokal erzeugten Gas Anlagen zur Wärme- und Stromerzeugung zu betreiben. Diese Option wird im Maßnahmenkatalog näher beleuchtet,

Eine Bewertung hinsichtlich des Potenzials zur Nutzung von Wärme aus diesen Anlagen wird für konkrete Fälle analysiert, im Zusammenhang mit den Maßnahmen. Für bestehende Anlagen ist eine Nutzung von Wärme eher unrealistisch, allerdings können die verfügbaren Mengen an bspw. Biogas durch ein neues BHKW, welches konkret für den Zweck der Wärmebereitstellung oder auch einer stromgeführten Betriebsweise errichtet wird, genutzt werden. Somit ergibt sich auch nach dem Auslaufen der Bestandsanlagen aus der EEG-Vergütung eine wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit der Nutzung der biogenen Energieträger.

Zur Veranschaulichung des Potenzials ist nachfolgend berechnet, wieviel Wärme ein Biogas-BHKW mit einer Größenklasse analog zu der Anlage in Schackensleben erzeugen würde.

$$Q_{BHKW} = P_{th,BHKW} \cdot t_{VBH}$$

Dabei wird für die Vollbenutzungsstunden t_{VBH} eine Zeit von 4000 h und für die Nennleistung 549 kW angesetzt. Damit ergibt sich eine theoretische Wärmemenge von etwa 2,2 GWh/a je Anlage.

4.3.7 See- und Flussthermie

Datenquellen:

IGKB, 2018

(Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) (2018): Bodensee-Richtlinien 2005 mit Änderung des Kapitel 5 vom 13.05.2014 und Änderungen des Kapitel 6 vom 09.05.2018)

Van Treeck und Wolter, 2021

(van Treeck, Ruben; Wolter, Christian (2021): Temperaturempfindlichkeiten der Fischgemeinschaften in deutschen Fließgewässern – Überprüfung der Orientierungswerte für die Temperatur. Abschlussbericht. Projekt O 10.20 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2020. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. Online verfügbar unter https://gewaesserbewertung.de/files/o_10.20_211119_endbericht_o10.20_tempempfh_fische.pdf, zuletzt geprüft am 23.02.23.)

4.3.7.1 Allgemeine rechtliche Rahmenbedingungen

Bisher gibt es weder europaweit noch national oder in Sachsen-Anhalt Gesetze und Verordnungen, die explizit die Nutzung von Fluss- und Seewasser zur Wärmegewinnung regeln. Dennoch müssen bei der thermischen Nutzung von Oberflächengewässern verschiedene Rechtsgrundlagen beachtet werden. Dabei handelt es sich zum einen um Gesetze und Verordnungen, die dem Wasserecht und dem Naturschutzrecht zuzuordnen sind, zum anderen um Normen und technische Regelwerke, die Vorgaben zur Umsetzung enthalten.

In Sachsen-Anhalt sind für die thermische Nutzung von Oberflächengewässern folgende gesetzliche Bestimmungen auf Europa-, Bundes- und Landesebene relevant:

- Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV)
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
- Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt (WG LSA)

Die Richtlinie 2000/60/EG, die EU-Wasserrahmenrichtlinie, schafft lediglich den übergeordneten Rahmen, der durch nationale Gesetzgebung konkretisiert werden muss. Dabei ist im Hinblick auf die Nutzung von Oberflächengewässern vor allem das Erreichen des „guten chemischen Zustands“ von

großer Wichtigkeit. Dieser wird durch physikalisch-chemische Qualitätskomponenten definiert, zu denen auch die Temperatur zählt.

Die thermische Nutzung von Oberflächengewässern fällt potenziell unter die „Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen“ und ist folglich als eine erlaubnispflichtige Benutzung gem. § 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG zu klassifizieren. Daraus wiederum ergibt sich das Erfordernis eines wasserrechtlichen Antragsverfahrens zur Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis bzw. Bewilligung gem. § 8 WHG.

Folgende weitere Paragraphen des WHG sind auf die Nutzung thermischer Energie aus Oberflächengewässern anzuwenden:

- I) § 10 Abs. 1 WHG „Die Erlaubnis gewährt Befugnis, die Bewilligung das Recht, ein Gewässer zu einem bestimmten Zweck [...] zu benutzen.“
- II) § 12 Abs. 1 Nr. 2 WHG „Die Erlaubnis und die Bewilligung sind zu versagen, wenn andere Anforderungen nach öffentlich-rechtlichen Vorschriften nicht erfüllt werden.“
- III) § 14 Abs. 1 Nr. 2 WHG „Die Bewilligung darf nur erteilt werden, wenn die Gewässerbenutzung“ (...) „einem bestimmten Zweck dient, der nach einem bestimmten Plan verfolgt wird (...)“
- IV) § 14 Abs. 2 WHG „Die Bewilligung wird für eine bestimmte angemessene Frist erteilt [...]“
- V) § 33 WHG „[...] das Entnehmen oder Ableiten von Wasser aus einem oberirdischen Gewässer ist nur zulässig, wenn die Abflussmenge erhalten bleibt, die für das Gewässer und andere hiermit verbundene Gewässer erforderlich ist, um den Zielen des § 6 Abs. 1 und der §§ 27 bis 31 zu entsprechen (Mindestwasserführung).“
- VI) § 36 Abs. 1 WHG „Anlagen in, an [...] oberirdischen Gewässern sind so zu errichten, zu betreiben [...], dass keine schädlichen Gewässerveränderungen zu erwarten sind [...]“

Nicht unerheblich ist zudem, dass „die Erteilung der Erlaubnis und der Bewilligung im pflichtgemäßen Ermessen (Bewirtschaftungsermessen)“ steht (§ 12 Abs. 2 WHG), was den Behörden einen Entscheidungsspielraum eröffnet.

Festzuhalten ist, dass das Genehmigungsverfahren die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis in Bezug auf Entnahme und Einleitung von Wasser aus dem Wasserkörper sowie eine wasserrechtliche Genehmigung für Anlagen am Gewässer bzw. in Gewässernähe umfasst. Im Genehmigungsverfahren werden beide gemeinsam beantragt, sind aber in ihrer Sache Antragstellungen mit unterschiedlichen Anforderungen.

Wird zur thermischen Nutzung eines Oberflächengewässers eine Wärmepumpenanlage eingesetzt, die als Wärmeträgermedium einen wassergefährdenden Stoff verwendet, muss die Anlage „entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik“ (§ 62 Abs. 2 WHG) „so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern“ ausgeschlossen werden kann (§ 62 Abs. 1 WHG). Nähere Regelungen zur technischen Umsetzung von Anlagen und Pflichten der Anlagenbetreiber*innen in Bezug auf den Gewässerschutz bestimmt die AwSV.

Weder die WRRL noch das WHG oder das WG LSA definieren einzuhaltende Temperaturgrenzen für die Nutzung von Oberflächengewässern zur Gewinnung thermischer Energie. Für Fließgewässer definiert die OGewV Temperaturgrenzen hinsichtlich der Maximaltemperatur und der maximal zulässigen Temperaturerhöhung bzw. -absenkung in Abhängigkeit vom Gewässertyp und der Fischgemeinschaft. Diese Grenzwerte bilden die Grundlage für die Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft

Wasser (LAWA) für die ökologisch vertretbare Nutzung von Oberflächengewässern für Kühl- und Heizzwecke (Tabelle 19).

Tabelle 19: Empfehlungen zur Anpassung von Maximaltemperaturen und zulässigen Temperaturveränderungen für die Fischgemeinschaften (Salmoniden-Epirhithral, Salmoniden-Metarhithral, Salmo-niden-Hyporhithral, Cypriniden-Rhithral, Epipotamal, Metapotamal und Hypopotamal) im Fließgewässer Längsverlauf unter Einhaltung des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials gem. OGewV (2016) (nach: van Treeck und Wolter (2021)).

		Fischgemeinschaft						
		Sa-ER	Sa-MR	Sa-HR	Cyp-R	EP	MP	HP
T_{max} (Juni bis September) [°C]	Sommer	≤ 20	≤ 20	≤ 21,5	≤ 23	≤ 25	≤ 28	≤ 28
Temperaturerhöhung -absenkung (Juni bis September) [ΔT in K]*	und Sommer	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3
Temperaturerhöhung -absenkung (Oktober bis November) [ΔT in K]*	und Herbst	≤ 1	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
T_{max} (Dezember bis März) [°C]	Winter	≤ 8	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Temperaturerhöhung -absenkung (Dezember bis März) [ΔT in K]*	und Winter	≤ 1	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Temperaturerhöhung -absenkung (April bis Mai) [ΔT in K]*	und Frühjahr	≤ 1	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2

* ΔT in Bezug zur durch thermische Einleitungen innerhalb der Fischgemeinschaft möglichst unbeeinflussten, aktuellen Gewässertemperatur. T_{max} und ΔT können lokal weiter verringert werden, wenn regionale Anpassungen der Fischgemeinschaft dies erfordern.

Sa-ER = Salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals
 Sa-MR = Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals
 Sa-HR = Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals
 Cyp-R = Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals

EP = Gewässer des Epipotamals
 MP = Gewässer des Metapotamals
 HP = Gewässer des Hypopotamals

Während es in der Oberflächengewässerverordnung für Fließgewässer hinsichtlich von Temperaturveränderungen und der maximal zulässigen Temperatur Anforderungen an den durch die Gewässernutzung nicht zu beeinträchtigen sehr guten bzw. guten ökologischen Zustand und das höchste bzw. gute ökologische Potenzial gibt, werden für Seen keine entsprechenden Vorgaben gemacht. Zudem gilt die OGewV nur für Gewässer mit einer Oberfläche größer 0,50 km².

Eine Richtlinie für die thermische Nutzung von Seewasser liegt beispielsweise für den Bodensee vor (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) 2018), die den zuständigen Genehmigungsbehörden einen Leitfaden bei der Entscheidungsfindung an die Hand gibt. Die Bodensee-Richtlinie erlaubt die thermische Seewassernutzung, wenn allgemein sichergestellt ist, dass weder im See als Ganzes noch lokal seine Lebensgemeinschaften beeinträchtigt werden, was mit den o.g. Bestimmungen der EU-WRRL und der OGewV konform geht.

Weiterführenden fachlichen Ausarbeitungen und Hilfestellungen zur Thematik Seethermie, zum Beispiel von der DWA (Deutscher Verein für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfälle e.V.), dem DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.) oder der LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser), gibt es bisher noch nicht.

4.3.7.2 Ersteinschätzung

Im Projektgebiet gibt es einige kleinere Fließgewässer, wovon die Beber und die nordöstlich des Gebiets in diese mündende Olbe die größten sind. Standgewässer sind im Projektgebiet nur in Form von wenigen kleinen Teichen vorhanden (Tabelle 20). Die Beber durchfließt lediglich die Ortschaft Bebertal, die Olbe quert Eichenbarleben, Mammendorf, Schackensleben, Rottmersleben.

Der gesamte Lauf der Beber innerhalb des Projektgebiets, sowie der nördlichste Teil der Olbe, beginnend in Rottmersleben, sind als Überschwemmungsgebiet festgesetzt bzw. vorläufig gesichert (Karte 4.2_Überschwemmungsgebiete_„Ortsteilname“). § 101 WG LSA i.V.m. § 78 WHG regeln, dass die Errichtung baulicher Anlagen in Überschwemmungsgebieten nur in Einzelfällen durch die zuständige Wasserbehörde genehmigt werden kann, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Dazu gehört bspw. eine hochwasserangepasste Bauausführung.

Ein Großteil des Laufs der Beber im Projektgebiet sowie der nördlichste Teil der Olbe nördlich von Rottmersleben sind als FFH-Gebiet Olbe- und Bebertal südlich Haldenslebens ausgewiesen und befinden sich zudem im Landschaftsschutzgebiet Flechtinger Höhenzug. Das Naturschutzgebiet Wellenberge-Rüsterberg südlich von Bebertal grenzt ebenfalls zu teilen an die Beber. Die weiteren Schutzgebiete im Projektgebiet sind für die Ersteinschätzung nicht relevant.

Aufgrund der Lage der genannten Raumwiderstände (vgl. Tabelle 21) sind die entsprechenden Verordnungen zu beachten:

- Landesverordnung zur Unterschutzstellung der Natura 2000-Gebiete im Land Sachsen-Anhalt (N2000-LVO LSA)
- Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet „Flechtinger Höhenzug“ im Landkreis Haldensleben
- Verordnung über das „Naturschutzgebiet Wellenberge- Rüsterberg“ in den Gemarkungen Dönstedt und Alvensleben (Kreis Haldensleben).

Sowohl im FFH-Gebiet als auch im LSG ist die Errichtung baulicher Anlagen grundsätzlich verboten. Im NSG sind keine wirtschaftlichen Nutzungen, außer den im Gesetz benannten, gestattet. Eine Befreiung von den Verboten ist jedoch auf Antrag im Ermessen der zuständigen Behörde möglich.

Bei einer geplanten Nutzung der Beber (oder der Olbe) ist die Rücksprache sowohl mit der zuständigen Naturschutzbehörde zwingend notwendig. Diese prüft, ob eine Freistellung von den Verboten der Schutzgebietsverordnungen erteilt werden kann. Werden diese nicht gewährt, ist eine Nutzung der Beber zur Gewinnung von Wärmeenergie im Projektgebiet aus naturschutzrechtlichen Gründen ausgeschlossen. Zusätzlich ist die Rücksprache mit der zuständigen Wasserbehörde ebenfalls empfohlen. Diese prüft, ob die Voraussetzungen für die Errichtung einer Anlage im Überschwemmungsgebiet erfüllt werden.

Tabelle 20: Gewässer in der Gemeinde Hohe Börde.

NAME	ART	ORT	VOLUMEN [m³] / DURCHFLUSS [m³/s]	
BEBER (INKL. MÜHLENGRABEN NEUE MÜHLE, NEUSTADTGRABEN, GRABEN AN DEN WELLENBERGEN, MÜHLENGRABEN BEBERTAL)	Fließgewässer (W → O)	Bebertal	MNQ:	0,066
			MQ:	0,361
			(Quelle:	Pegel
			Hundisburg; außerhalb PG, nach Zusammenfluss	

NAME	ART	ORT	VOLUMEN [m ³] / DURCHFLUSS [m ³ /s]
			Beber, Olbe und Garbe!)
OLBE	Fließgewässer	Eichenbarleben, Mammendorf, Schackensleben, Rottmersleben	k*
BAUERNHOLZGRABEN (INKL. HÜSIGGRABEN, WALDGRABEN, HAIDTEICH, GOTENWIESENGRABEN, GRABEN STEINBRUCH EICHE)	Fließgewässer	keiner	k*
SAURERE GRUND	Fließgewässer	keiner	k*
SÜLZGRABEN	Fließgewässer	Bebertal II	k*
REGE	Fließgewässer	Waldsiedlung Bebertal	k*
BRUMBYER BACH	Fließgewässer	Brumby	k*
PARKGRABEN BRUMBY	Fließgewässer	Brumby (außerhalb)	k*
SÜLZE VOM MÜHLBERG	Fließgewässer	keiner	k*
WIESENGRABEN	Fließgewässer	keiner	k*
DORFGRABEN NORDGERMERSLEBEN (INKL. DEUMELANDGRABEN)	Fließgewässer	Nordgermersleben	k*
RÖTHEGRABEN	Fließgewässer	keiner	k*
TEICHGRABEN TUNDERSLEBEN	Fließgewässer	Tundersleben	k*
RÖTHENGRABEN / TALGRABEN (INKL. WILHELM PIECK GRABEN)	Fließgewässer	Bornstedt	k*
BORNSTEDTER GRABEN	Fließgewässer	keiner	k*
GRABEN AM NEITZBERG	Fließgewässer	keiner	k*
BAUERNGRABEN OCHTMERSLEBEN	Fließgewässer	Ochtmersleben, Eichenbarleben	k*
FELDGRABEN	Fließgewässer	Wellen	k*
IRXLEBENER SCHROTE	Fließgewässer	Irxleben	k*
SCHROTE (INKL.)	Fließgewässer	Niederndodeleben	k*
SCHNARSLEBENER GRABEN	Fließgewässer	Schnarsleben, Niederndodeleben	k*
JUGENDOBJEKTGRABEN	Fließgewässer	Schnarsleben	k*

NAME	ART	ORT	VOLUMEN [m ³] / DURCHFLUSS [m ³ /s]
GROBE SÜLZE	Fließgewässer	keiner	k*
AUTOBAHNGRABEN (INKL. AUTOBAHNNEBENGRABEN, RAUKLERGRABEN)	Fließgewässer		k*
KLEINE SÜLZE	Fließgewässer	Hohenwarsleben	k*
BEETZGRABEN	Fließgewässer	Hohenwarsleben	k*
OBERE UND UNTERE LANGE	Fließgewässer	Hermsdorf	k*
STRABENGRABEN MAMMENDORF	Fließgewässer	Mammendorf	k*
DORFGRABEN GROß SANTERSLEBEN	Fließgewässer	Groß Santersleben	k*
GARBE	Fließgewässer	Ackendorf	k*
WOLFSTEICH	Standgewässer	Markgrafenmühle Bebertal	k*
HEIDTEICH	Standgewässer	keiner	k*
NAMENLOSE TEICHE	Standgewässer	Brumby	k*

k* - keine frei verfügbaren Daten gefunden

Tabelle 21: Raumwiderstände in der Gemeinde Hohe Börde

ART SCHUTZGEBIET	GEWÄSSER	AUSSCHLUSS AQUATHERMIE
NATURSCHUTZGEBIETE WELLENBERGE-RÜSTERBERG (NSG0013)	Beber, Graben an den Wellenbergen	§ 3 „[...] ist verboten:“ d) „eine andere als die nach § 4 Abs. 1 zugelassene wirtschaftliche Nutzung auszuüben,“ § 4 Abs 2: „In besonderen Fällen können Ausnahmen von den Vorschriften dieser Verordnung von mir genehmigt werden.“
FFH GEBIETE OLBE- UND BEBERTAL SÜDLICH HALDENSLEBENS (FFH0048LSA)	Beber, Olbe	N2000-LVO LSA § 6 (2) Nr. 3. [...] untersagt bauliche Anlagen [...] zu errichten [...] Nr. 5 [...] Handlungen durchzuführen, welche [...] zu einer Schädigung des ökologischen oder chemischen Zustands [...] von oberirdischen Gewässern [...] führen können Nr. 6 Handlungen durchzuführen, die den Wasserhaushalt beeinträchtigen [...] Nr. 8 Gewässerbetten zu verbauen, zu befestigen [...] Freistellung n. § 13 (1) Nr. 1 grds. möglich gem. § 34 (1) S. 1 oder (3-5) BNatSchG n. § 13 (2) Nr. 1. i.V.m. § 34 BauGB
WÄLDER AM FLECHTINGER HÖHENZUG (FFH028Z)		entfällt (weit genug entfernt von Ortschaften)

ART SCHUTZGEBIET	GEWÄSSER	AUSSCHLUSS AQUATHERMIE
LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIETE HOHE BÖRDE (LSG00800K)	Irxlebener Schrote, Jugendobjektgraben, Große Sülze, Schrote, Kleine Sülze, Schrote, Beetzgraben	ausschl. außerhalb von Ortschaften § 4 Verbote Nr. 1 „die Errichtung [...] von baulichen Anlagen aller Art [...]“ Befreiungen nach § 5 möglich
FLECHTINGER HÖHENZUG (LSG00130K)	Beber, Olbe, Garbe, Bauernholzgraben	§ 3 Erlaubnisvorbehalt Abs. 1 Nr. 1 „Bauliche Anlagen aller Art [...] zu errichten [...]“ § 4 Verbote Nr. 1 „Gewässer [...] zu verändern [...]“ § 5 Befreiung UWB auf Antrag
WASSERSCHUTZGEBIET	nein	entfällt
ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE - BEBER - OLBE (VORLÄUFIG) LINK	Beber Olbe	§§ 9 und 100 WG LSA i.V.m. §76 Abs. 2 WHG §76 Abs. 3 WHG § 101 WG Lsa i.V.m. § 78 WHG § 78 Bauliche Schutzvorschriften für festgesetzte Überschwemmungsgebiete Abs. 4 „In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach den §§ 30, 33, 34 und 35 des Baugesetzbuches untersagt. [...]“ Abs. 5 „Die zuständige Behörde kann abweichend von Absatz 4 Satz 1 die Errichtung oder Erweiterung einer baulichen Anlage im Einzelfall genehmigen, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind

4.3.7.3 Potenzialberechnung

Das Wärmepotenzial entspricht der Wärmeentzugsleistung (W_{th}). Diese gibt an, wieviel Wärmeenergie einem Oberflächengewässer in einer bestimmten Zeit entzogen werden kann:

$$W_{th} = \rho_w \cdot c_w \cdot Q_{nutz} \cdot \Delta T \quad (1)$$

W_{th}	Wärmeentzugsleistung	in kJ/s bzw. in kW
ρ_w	Dichte des Wassers	1.000 kg/m ³

c_w	Wärmekapazität des Wassers	4,19 kJ/kg·K
Q_{nutz}	Verfügbarer/nutzbarer Volumenstrom des Wassers in	m ³ /s
ΔT	Zulässige Temperaturänderung	in K

Die realisierbaren Temperaturspreizungen sind durch physikalische (Gefrierpunkt von Wasser) und ökologische Faktoren begrenzt und liegen üblicherweise zwischen 0,5 und 5 K. Die zulässige Temperaturänderung wird durch die zuständige Behörde vorgegeben.

Für die Berechnung des theoretischen Wärmepotenzials der Beber wurden folgende Daten des Landesbetriebs für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) zugrunde gelegt:

- Gewässerkundliche Hauptwerte der Beber, Stand 2018 (LHW 2018)
- Durchfluss, Tagesmittel im Zeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2023, Messstelle 591504 Hundisburg
- Durchfluss, 15-Minuten-Werte im Zeitraum 21.02.24 bis 19.02.25, Messstelle 591504 Hundisburg
- Wassertemperaturdaten nicht vorhanden

Wie Abbildung 25 entnommen werden kann, unterliegt der Durchfluss der Beber einem deutlichen Jahresgang mit Spitzen im Winter bzw. Frühjahr. Die niedrigsten Durchflussmengen treten üblicherweise in den Sommermonaten auf. Dabei zeigte sich, dass sie in den letzten Jahren regelmäßig für längere Zeiträume unterhalb des MNQ von 0,067 m³/s lagen. Der niedrigste Wert im vorliegenden Zeitraum von 0,004 m³/s wurde am 12.09.23 und der höchste von 2,3 m³/s am 24.12.23 ermittelt. In den Wintermonaten während der Heizperiode kann jedoch auch mit höheren Durchflüssen gerechnet werde. Für die Berechnung des theoretischen Potenzials der Beber wird als konservative Annahme davon ausgegangen, dass ganzjährig ca. ein Viertel des MNQ (rund 0,017 m³/s) als nutzbarer Volumenstrom zur Verfügung steht.

Aufgrund fehlender Daten zur Gewässertemperatur wird für die Berechnung des theoretischen Potenzials die ebenfalls konservative Annahme getroffen, dass ganzjährig eine Temperaturdifferenz von 1 K realisiert werden kann. Die meisten Wasser-Wasser-Wärmepumpen erfordern Mindestwassertemperaturen von 4 °C oder höher. Daraus ergeben sich technische Einschränkungen der thermischen Flusswassernutzung in Abhängigkeit von der eingesetzten Wärmepumpe in den Wintermonaten. Dies muss bei einer technischen Planung berücksichtigt werden.

Damit ergibt sich bei konservativer Betrachtung eine theoretische Leistung der Beber von 69 kW_{th}:

$$W_{th} = 1.000 \frac{kg}{m^3} \cdot 4,19 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot 0,017 \frac{m^3}{s} \cdot 1 K = \mathbf{69,14 kW}$$

Sollte die Temperatur der Beber bzw. ihr Durchfluss es ermöglichen, mit größeren Temperaturspreizungen zu arbeiten bzw. größere Wassermengen zu entnehmen, erhöht sich entsprechend das thermische Potenzial der Beber.

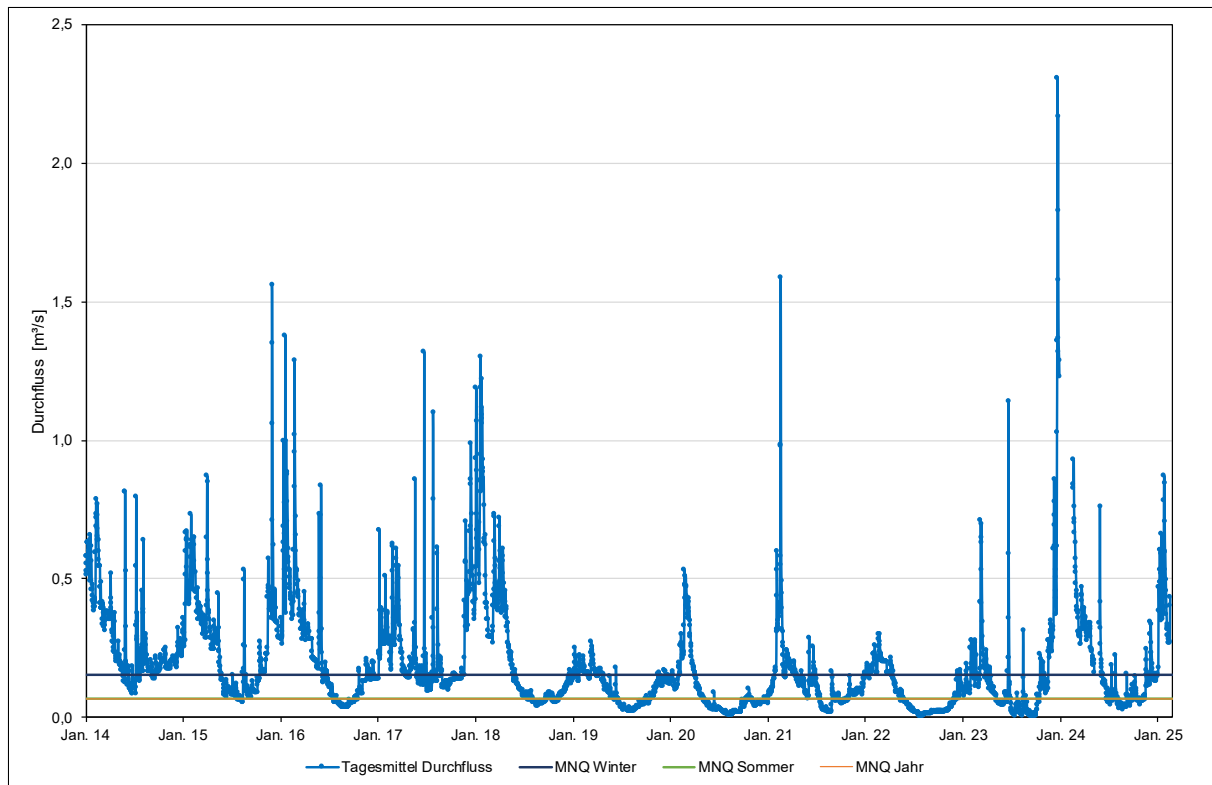


Abbildung 25: Tagesmittel des Durchflusses der Beber im Zeitraum 01.01.2014 bis 20.02.2014 im Pegel Hundsburg (Nr. 591504) (Datenquelle: © Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW)).

4.3.8 Biomasse

Datenquellen:

Fehrenbach et al, 2019

(Horst Fehrenbach, Jürgen Giegrich, Susanne Köppen, Bernhard Wern, Joachim Pertagnol, Frank Baur, Katja Hünecke, Günter Dehoust, Winfried Bulach, Kirsten Wiegmann (2019). Umweltbundesamt, BioRest: Verfügbarkeit und Nutzungsoptionen biogener Abfall- und Reststoffe im Energiesystem (Strom-, Wärme- und Verkehrssektor))

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden auch die Potenziale zur energetischen Nutzung von Biomasse erfasst. Insbesondere geht es um organische Stoffe, denen keine höhere stoffliche Nutzung zugeordnet werden kann. Dazu zählen hauptsächlich Rest- und Abfallstoffe, von denen im Folgenden ein theoretisches Potenzial abgeleitet wurde. Grundsätzlich spielen dabei zwei verschiedene Prozesse eine Rolle: einerseits die unmittelbare Verbrennung von Biomasse (i.d.R. Holz bzw. Holzprodukte wie Holzhackschnitzel oder Pellets, untergeordnet Stroh) oder andererseits die Vergärung organischer Substanz (hier können ganz unterschiedliche pflanzliche oder tierische Ausgangssubstrate zum Einsatz kommen) zur Erzeugung von Biogas mit dem Hauptbestandteil Methan, das dann energetisch genutzt werden kann.

4.3.8.1 Bioabfall aus Haushalt und Gewerbe

Datenquellen:

FNR, 2025

(Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Faustzahlen landwirtschaftliche Biogasanlagen)

Der anfallende Biomüll und Grünschnitt aus Haushalt und Gewerbe kann durch Vergärung und Erzeugung von Biogas energetisch genutzt werden. In der Gemeinde Hohe Börde fielen in den letzten drei Jahren (2022 bis 2024) jährlich durchschnittlich 534 t Feuchtmasse an Biomüll an. Datengrundlage dafür ist eine Abfrage des KommunalService des Landkreis Börde und die Annahme einer halbgefüllten Tonne. Für die Energiepotenzialberechnung auf Basis eines Biogasertrags von 100 m³ pro Tonne Biomüll (65 % Methan im Biogas), ergibt sich bei einem durchschnittlichen Wassergehalt von 60 % und einem Energiegehalt des Biogases von etwa 6,25 kWh/m³, ein Energiepotenzial von 334 MWh.

4.3.8.2 Landschaftspflegereste

Landschaftspflegereste sind organische Rückstände aus der Landschaftspflege, wie etwa Grünschnitt oder holzartige Biomasse. Fallen sie in ausreichender Menge an und stehen keiner höherwertigen Verwertung zur Verfügung, besteht die Möglichkeit, sie energetisch zu nutzen. In der Gemeinde Hohe Börde wurde bei den zuständigen Ämtern die anfallende Menge und Nutzung der Landschaftspflegereste erfragt. Diese werden jedoch an Vertragspartner weitergeleitet und zum Mulchen eingesetzt, wodurch sie einer stofflichen Verwertung zugeführt werden und somit keiner energetischen Nutzung zur Verfügung stehen.

4.3.8.3 Landwirtschaftliche Reststoffe

Bei den landwirtschaftlichen Reststoffen werden hier nur tierische Exkrememente betrachtet, da diese in größeren Mengen oft keiner anderen Nutzung zugeführt werden können. Die Potenziale ergeben sich aus den Zahlen der Nutztiere, die nach Ortsteilen aufgeschlüsselt vom Veterinäramt des Landkreis Börde vorliegen. Für die realistische Ermittlung der Potenziale wird nur eine Tieranzahl von mehr als 20 Tieren pro Ortsteil in die Berechnung einbezogen. Weiterhin wird hierbei zwischen Gülle und Mist unterschieden, da aufgrund der unterschiedlichen durchschnittlichen Wassergehalte von 90 % bzw. 60 % auch unterschiedliche Energiepotenziale erreicht werden. In Tabelle 22 sind die relevanten Bestände nach Tierart und ihrem Energiepotenzial aufgelistet.

In der nachstehenden Tabelle wurde für bei der Berechnung der Menge in t Feuchtmasse (FM) sowie für die Berechnung der Energiepotenziale in MW/h bei der Tierart "Hühner" von "Legehennen" ausgegangen. Dies impliziert die Wahl des niedrigsten Faktors (niedrigsten Mindestmenge (pro Tierplatz und Jahr)) innerhalb der Berechnung.

Tabelle 22: Übersicht über große Nutztierbestände mit errechnetem Energiepotenzial aus Exkrementen

Tierart	Anzahl Tiere	Menge in t FM	Energiepotenzial in MW/h
Schweine	138	8.772	Gülle: 1.181
Rinder	2.521		
Hühner	128.795	4.809	Mist: 3.422
Schafe	467		
			Gesamt: 4.603

4.3.8.4 Forstwirtschaftliche Reststoffe

Die anfallenden Reststoffe in der Forstwirtschaft können ebenfalls, solange sie keiner stofflichen Verwertung zugeführt werden können, energetisch genutzt werden. In der Gemeinde Hohe Börde ist die Waldfläche sehr gering und dementsprechend das Potenzial zu gering für eine wirtschaftliche energetische Nutzung der Reststoffe.

4.4 Abwärmepotentiale

Eine einheitliche Definition für „Abwärme“ existiert zurzeit in den bestehenden Gesetzen, Verordnungen und Programmen der Länder und des Bundes noch nicht. Eine für die Untersuchung zur Nutzbarkeit in der Wärmeversorgung von Quartieren, Kommunen, Gemeindeteilen Gemeinden oder Städten mittels Wärmenetzen sinnvolle Definition liefert die AGFW:

„Abwärme: Wärme, die in einem Prozess entsteht, dessen Hauptziel die Erzeugung eines Produktes oder die Erbringung einer Dienstleistung (inkl. Abfallentsorgung) oder einer Energieumwandlung ist, und die dabei als ungenutztes Nebenprodukt an die Umwelt abgeführt werden müsste.“ (Dr. Susanne Stark et al., November 2022)

Als Beispiele für die Kategorien der Definition sind die folgenden Prozesse angegeben:

- „Produktion (z.B. Raffinerien, Stahlverarbeitung, chemische Industrie),
- Dienstleistung (z.B. Rechenzentren, Wäschereien, Kühlhäuser, (Ab-) Wasserwirtschaft),
- Abfallentsorgung (z.B. thermische Abfallbehandlung, Schließung von innerbetrieblichen Stoffkreisläufen),
- Energieumwandlung (z.B. Kondensationskraftwerke, Abgaswärme aus Verbrennungsprozessen, Wasserstoffelektrolyse) (Dr. Susanne Stark et al., November 2022)

In Abbildung 26 sind die möglichen Quellen und Senken von Abwärme anhand ihrer Temperaturniveaus abgebildet.

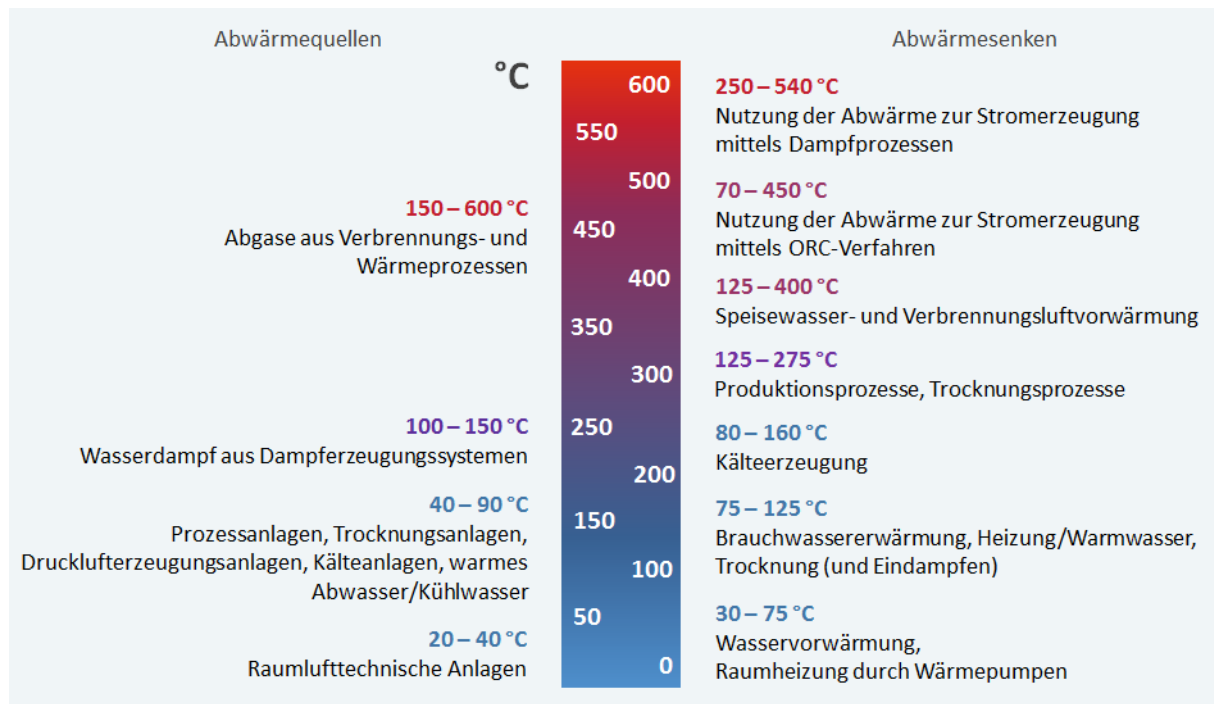


Abbildung 26 | mögliche Abwärmequellen und Abwärmesenken (Quelle: DENA, Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen, Darstellung: Österreichische Energieagentur)

Mit ausgewählten Liegenschaften / Akteuren wurde über Fragebögen oder direkt Kontakt aufgenommen, um die tatsächliche Verfügbarkeit und ein anzunehmendes Potential einzuschätzen bzw. abzufragen, ob nutzbare Abwärme für den Einsatz außerhalb des Unternehmens vorliegt.

Eine genauere Betrachtung der Abwärmepotenziale erfolgt im Rahmen der Maßnahmenentwicklung konkret durch direkte Gespräche mit den potenziellen Betrieben, die Abwärme bereitstellen könnten. Auf der Grundlage des Energiebedarfs des Unternehmens und unter Berücksichtigung, dass es keine belastbaren Zahlen über die tatsächlich verfügbaren Abwärmemengen gibt, wird die nutzbare Wärmemenge aus Erfahrungswerten abgeschätzt. So ist üblicherweise etwa 20 % der für Prozesse benötigten Energiemenge als unvermeidbare Abwärme verfügbar. Die Betriebe haben zudem angegeben aus welchem Prozess und auf welchem Temperaturniveau mit welcher zeitlichen Verfügbarkeit die Wärme anfällt. Dies gibt Aufschluss über die Nachnutzbarkeit in einem potenziellen Wärmenetz.

- Verfügbarkeit der Abwärme: ganzjährig, nahezu dauerhaft
- Temperaturniveau: > 90 °C aus verschiedenen Medien und Prozessen
- Abgeschätzte Abwärmemengen: 5,82 GWh/a

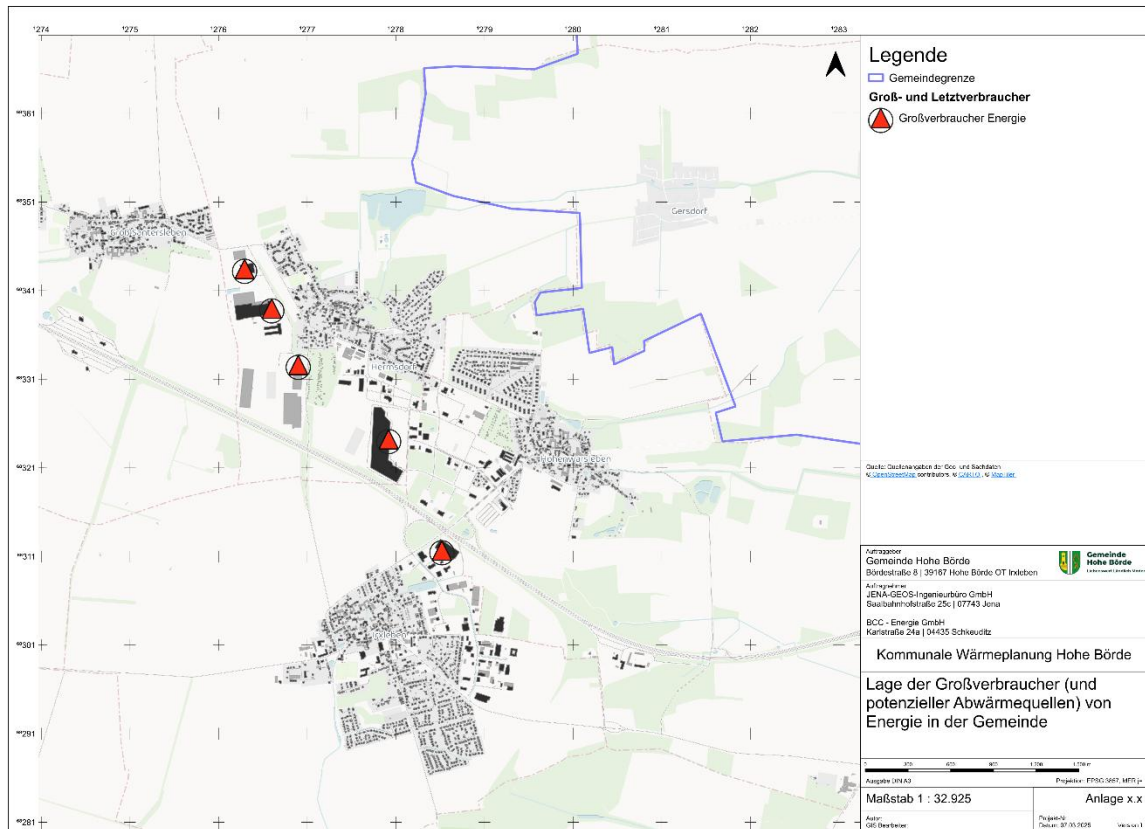


Abbildung 27 | Standorte angefragter Industrie- und Gewerbebetriebe zum Thema "unvermeidbare Abwärme"

Industrielle Abwärme wird am effektivsten in der Regel direkt vom Betreiber vor Ort genutzt, da dies die geringsten rechtlichen und wirtschaftlichen Hürden sowie Abhängigkeiten mit sich bringt. Allerdings rückt durch die Wärmewende in den Kommunen und den Ausbau von Wärmenetzen auch die Nutzung industrieller Abwärme für öffentliche Wärmenetze in den Vordergrund. Die Überwindung bestehender rechtlicher und wirtschaftlicher Barrieren ist sowohl für die beteiligten Unternehmen als auch für die Kommune am besten durch eine Zusammenarbeit mit kommunalen Gemeindewerken als langfristig verlässlichem Partner möglich.

4.5 Speicherpotenziale

Die Speicherung von Wärme im Untergrund ist in den geothermisch nutzbaren Gebieten (siehe 4.3.4.3) möglich. In der Ermittlung von Zielszenarien und Versorgungsräumen werden diese – soweit sich ein Speicherbedarf abzeichnet – berücksichtigt.

5. Zielszenarien

Das Zielszenario beschreibt die Entwicklung des Wärmebedarfs und der Wärmeversorgungssysteme in Hohe Börde in den Jahren 2030, 2035, 2040 und 2045. Nach den Vorgaben des Bundes muss spätestens im Jahr 2045 eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden.

Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu anderen erneuerbaren Versorgungslösungen folgende Eigenschaften aufweisen:

- niedrige Wärmegestehungskosten: Die Wärmegestehungskosten umfassen dabei sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer der Anlage.
- geringe Realisierungsrisiken: Die Risiken sind durch rechtlich klare Genehmigungsverfahren, bewährte Technologien und unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten minimal.
- hohe Versorgungssicherheit: Die Versorgungssicherheit wird durch zuverlässige Anlagen, widerstandsfähige Systeme gegenüber Störungen, Notfallplanung, regelmäßige Wartung und einfache Betriebsprozesse gewährleistet.
- bis zum Zieljahr wenig ausgestoßene Treibhausgase: Durch eine hohe Effizienz der unterschiedlichen erneuerbaren Wärmeversorgungsarten werden die Treibhausgasemissionen schrittweise reduziert.

Neben den Wärmeversorgungsarten wird die Verringerung des Energiebedarfs durch die energetische Sanierung der Bestandsgebäude mitgedacht.

Der Zweck der **Definition von Eignungsgebieten** ist es, einen gesamtkommunalen Rahmen für technisch geeignete Lösungen zur zukünftigen Wärmeversorgung zu schaffen. Dies führt zu Gebieten mit verschiedenen Wärmeversorgungsmöglichkeiten und Ausschlusskarten, an denen sich Gebäudeeigentümer und Stadtplaner orientieren können. Diese Karten dienen als Grundlage für Quartiersarbeit, Bebauungspläne und Flächensicherung.

Die Festlegung von Eignungsgebieten ermöglicht räumlich differenzierte regulatorische oder förderpolitische Maßnahmen, wie z. B. eine sanierungsbezogene Förderung nach Eignungsgebiet oder spezialisierte Beratung zu technischen Lösungen. Die Kommune kann so herausfordernde Versorgungsgebiete identifizieren und frühzeitig mit den Bewohnerinnen und Bewohnern integrierte Lösungen entwickeln, um Klimaneutralität zu erreichen.

Ein Eignungsgebiet ist ein Bereich mit ähnlichen Eigenschaften für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Hohe Börde. Es berücksichtigt Wärmebedarf, Gebäudestrukturen, bestehende Versorgung und lokale Potenziale für Wärmequellen. Die optimale Technologie kann sich je nach Baublock, mitunter sogar je Gebäude unterscheiden. In Wärmenetzgebieten wird die Mehrzahl der Gebäude am effizientesten durch ein Wärmenetz versorgt, während einzelne Gebäude, z.B. mit geringem Wärmebedarf oder in einem Gebiet ohne signifikante Wärmequellen, besser mit einer Luft-Wärmepumpe bedient werden. Eignungsgebiete geben also eine Präferenz für den Großteil der Gebäude, sind aber keine festen Vorgaben.

5.1 Räumliche Verteilung der Versorgungsgebiete

5.1.1 Wärmenetzgebiete

5.1.1.1 Wärmenetzeignungsgebiet Hermsdorf

Der Ortsteil Hermsdorf bietet gute Voraussetzungen für ein Wärmenetz. Die Wärmelinien-dichte in den Wohnstraßen ist mittel bis hoch. Die Industriegebiete am südlichen Rand des Gebietes und die Kläranlagen im Norden des Ortsteils bieten dazu gute Quellen klimaneutraler Abwärme.

Tabelle 23 | Qualitative Bewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für Wärmenetzeignungsgebiet Hermsdorf (nach KWW-Leitfaden)

INDIKATOR	WÄRMENETZGEBIET	WASSERSTOFF	DEZENTRALE VERSORGUNG
Wärmelinien-dichte	Hoch	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Potenzielle Ankerkunden Wärmenetz	Kleinere im Gebiet vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Erwarteter Anschlussgrad an Wärmenetz	hoher Anschlussgrad erwartet	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und/oder stofflicher H ₂ -Bedarf	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	Wärmenetz nicht vorhanden	Gasnetz vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss
Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	Hoch	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Preisentwicklung Wasserstoff	Kein wesentlicher Einfluss	Hoher Preis-aufwand erwartet	Kein wesentlicher Einfluss
Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	Gute Potenziale	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik	Mittel bis gering	Mittel	Mittel
Gesamtbewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten	Sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet

5.1.1.2 Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben

Im Ortsteilkern unmittelbar nördlich der Gleise an Hohendodeleber- und Bahnhofstraße solle ein neues Ortszentrum entstehen (Bebauungsplan Nr. 21-14), welches idealerweise von Beginn an zentral mit Wärme versorgt werden soll. Da die Wärmelinien-dichte in den umliegenden Straßenzügen Richtung Norden und Westen hoch ist, eignen sich auch diese Gebiete für ein Wärmenetz. Als mögliche Wärmequelle kommt das BHKW der Biomethananlage in Frage.

Tabelle 24 | Qualitative Bewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für Wärmenetzungsgebiet Niederndodeleben (nach KWW-Leitfaden)

INDIKATOR	WÄRMENETZGEBIET	WASSERSTOFF	DEZENTRALE VERSORGUNG
Wärmeliniendichte	Hoch	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Potenzielle Ankerkunden Wärmenetz	Kleinere im Gebiet vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Erwarteter Anschlussgrad an Wärmenetz	hoher Anschlussgrad erwartet	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und/oder stofflicher H ₂ -Bedarf	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	Wärmenetz nicht vorhanden	Gasnetz vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss
Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	Hoch	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Preisentwicklung Wasserstoff	Kein wesentlicher Einfluss	Hoher Preisaufwand erwartet	Kein wesentlicher Einfluss
Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	Gute Potenziale	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik	Mittel bis gering	Mittel	Mittel
Gesamtbewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten	Sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet

5.1.1.3 Wärmenetzungsgebiet Schackensleben

Der Ortsteil Schackensleben eignet sich gut für ein Wärmenetz, da es weitgehend kompakt ist und die Wohnstraßen eine hohe Wärmeliniendichte aufweisen. Diese Eigenschaften ermöglichen eine zentrale leitungsgebundene Lösung. Als klimaneutrale Quelle kommt die Biogasanlage in Frage und die Nutzung der Wärme aus dem BHKW.

Tabelle 25 | Qualitative Bewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten für Wärmenetzungsgebiet Schackensleben (nach KWW-Leitfaden)

INDIKATOR	WÄRMENETZGEBIET	WASSERSTOFF	DEZENTRALE VERSORGUNG
Wärmeliniendichte	Hoch	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss

Potenzielle Ankerkunden Wärmenetz	keine im Gebiet vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Erwarteter Anschlussgrad an Wärmenetz	hoher Anschlussgrad erwartet	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und/oder stofflicher H ₂ -Bedarf	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	Wärmenetz nicht vorhanden	Gasnetz vorhanden	Kein wesentlicher Einfluss
Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	Hoch	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Preisentwicklung Wasserstoff	Kein wesentlicher Einfluss	Hoher Preisaufwand erwartet	Kein wesentlicher Einfluss
Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	Gute Potenziale	Kein wesentlicher Einfluss	Kein wesentlicher Einfluss
Anschaffungs-/Investitionskosten Anlagentechnik	Mittel bis gering	Mittel	Mittel
Gesamtbewertung der voraussichtlichen Wärmegestehungskosten	Sehr wahrscheinlich geeignet	Wahrscheinlich ungeeignet	Wahrscheinlich ungeeignet

5.1.2 Prüfgebiete

Prüfgebiet 1: Gasnetz / dezentrale Versorgung

Im Prüfgebiet Gasnetz wird untersucht, ob die leitungsgebundene Gasversorgung langfristig fortgeführt und perspektivisch auf klimaneutrale Gase wie grünes Methan oder Wasserstoff umgestellt werden kann. Grundlage hierfür sind die Transformationspläne des zuständigen Gasnetzbetreibers, die möglichst bis 2027 vorliegen und öffentlich zugänglich sein sollen, um Eigentümer frühzeitig Planungssicherheit zu geben. So kann rechtzeitig entschieden werden, ob weiterhin eine leitungsgebundene Versorgung mit synthetischen Gasen oder Wasserstoff besteht, wodurch bestehende Gaskessel grundsätzlich weiter genutzt werden könnten, oder ob beim Heizungstausch entsprechend den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) auf eine erneuerbare Wärmequelle umgestellt werden muss. Da in diesem Gebiet bereits ein Gasnetz vorhanden ist, besteht grundsätzlich die Möglichkeit zu Weiternutzung mit der Speisung durch grünes Methan oder andere nachhaltige Alternativen, was geringere Investitionskosten und eine technisch leichtere Umsetzung ermöglichen. Abhängig vom Alter der bestehenden Heizungsanlagen kann jedoch auch ein zeitnahe Umstieg auf eine dezentrale EE- betriebene Heizanlage sinnvoll sein, insbesondere bei günstigen Fördermittelbedingungen.

Prüfgebiet 2: Erweiterung des Wärmenetzes

Im Prüfgebiet 2 besteht grundsätzlich die Möglichkeit zur Erweiterung des Wärmenetzes. Aufgrund der heutigen Infrastruktur und der geringen Wärmebedarfsdichte lässt sich derzeit jedoch keine eindeutige Empfehlung für ein Wärmenetz aussprechen. Die Nähe zu einem bestehenden Netz, die in den kommenden fünf Jahren erreichten Sanierungsraten sowie die damit verbundenen Änderungen der Wärmebedarfsdichte sind ausschlaggebend für eine wirtschaftliche Umsetzung, sodass die

Erweiterungen im Rahmen der Fortschreibung erneut versucht wird. Im Zuge der Prüfung wird dabei erfasst, ob ein Anschluss an ein bestehendes, in Planung befindliches oder benachbartes Wärmenetz möglich und sinnvoll ist. Berücksichtigt werden hierfür die baulichen Zustände der Gebäude, der aktuelle und künftige Wärmebedarf sowie die Verfügbarkeit dezentraler erneuerbarer Energiequellen. Auf dieser Basis erfolgt gemeinsam mit dem Wärmenetzbetreiber die Prüfung einer Netzerweiterung. Eine Netzschließung kann sowohl für die Eigentümer als auch für die Kommune langfristig Vorteile bringen, wobei insbesondere die Anschlussbereitschaft der Eigentümer und die Möglichkeit einer Versorgung mit auszeichnender erneuerbarer Wärme entscheidend sind. Die Ergebnisse fließen in die Fortschreibung der Wärmeplanung ein.

5.1.3 Dezentrale Versorgungsgebiete

Diese Gebiete eignen sich ausschließlich für eine dezentrale Wärmeversorgung. Die Wärmelinien-dichte ist zu gering, um ein Wärmenetz wirtschaftlich zu betreiben und die Potenziale zur Wärmeerzeugung sind zwar vorhanden, können jedoch nicht in einer zentralen Versorgungsform genutzt werden. Die Entscheidung der Wärmeversorgung ist somit für jedes Gebäude individuell zu treffen. Die vorliegende Wärmeplanung gibt eine Übersicht, welche EE-Potenziale in den einzelnen Gebieten nutzbar sind, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung nach GEG bis 2044 zu gewährleisten. Der Wärmeplan ist für diese Gebiete eine Entscheidungshilfe, welche Potenziale für die Einzelfallentscheidung am ehesten in Frage kommen. Die Entscheidung der Wärmeversorgung ist für jedes Gebäude individuell zu treffen und hängt neben der Bautypologie und Bausubstanz des einzelnen Gebäudes in hohem Maß vom Sanierungsstand und den lokalen Möglichkeiten auf dem zugehörigen Grundstück ab.

Die solarbasierte Wärme- oder Stromerzeugung ist grundsätzlich in allen Teilgebieten möglich und geeignet. Individuell ist zu prüfen, ob die Dachausrichtung, Dachneigung und Statik eine Dachanlage (PV, Thermie oder kombiniert) zulassen. Zur Ermittlung des individuellen Solarertrags bietet sich die Plattform EO Solar vom deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) (<https://eosolar.dlr.de/#/home>) an, auf der das PV-Potenzial der einzelnen Dächer abgerufen werden kann.

Luftwärmepumpen sind auch in allen Teilgebieten möglich. Bei der Planung einer Luftwärmepumpe ist der Sanierungsstand des Gebäudes und eine mögliche Geräuschentwicklung im Betrieb zu berücksichtigen.

Die Nutzung des Untergrunds (Geothermie) als Quelle oder in Kombination mit Solarthermie als saisonaler Speicher ist stark standortabhängig. Die folgende Tabelle gibt ergänzend zur Potentialkarte eine Zusammenfassung zur geothermischen Eignung. Grundsätzlich ist die Genehmigung einer geothermischen Anlage (Erdwärmesonden („EWS“), Brunnensystem, Speicher / Quelle) immer eine Einzelfallentscheidung je Grundstück.

Tabelle 26: Eignung dezentraler Wärmeversorgungsquellen je Gemarkung

TEILGEBIET / ORTSTEIL	GEOTHERMIE	SOLARTHERMIE (DÄCHER)	WÄRMEPUMPE (LUFT)
ACKENDORF	Mäßiges Potenzial – Erdwärmesonde (EWS) (ohne Einschränkungen)	Gut geeignet	Gut geeignet
BEBERTAL	gemischt, im Einzelfall möglich	Gut geeignet	Gut geeignet

TEILGEBIET / ORTSTEIL	GEOTHERMIE	SOLARTHERMIE (DÄCHER)	WÄRMEPUMPE (LUFT)
BORNSTEDT	Mäßiges bis geringes Potenzial – Erdwärmesonde (EWS) (gemischte Einschränkungen)	Gut geeignet	Gut geeignet
EICHENBARLEBEN	gemischt, im Einzelfall möglich	Gut geeignet	Gut geeignet
GROß SANTERSLEBEN	Mäßiges Potenzial – Erdwärmesonde (EWS) (ohne Einschränkungen)	Gut geeignet	Gut geeignet
HERMSDORF	Mäßiges Potenzial – Erdwärmesonde (EWS) (ohne Einschränkungen)	Gut geeignet	Gut geeignet
HOHENWARSLEBEN	gemischt, im Einzelfall möglich	Gut geeignet	Gut geeignet
IRXLEBEN	Mäßiges Potenzial – Erdwärmesonde (EWS) (ohne Einschränkungen) und flache Brunnen (mit Einschränkungen)	Gut geeignet	Gut geeignet
NIEDERNDODELEBEN	gemischt, im Einzelfall möglich	Gut geeignet	Gut geeignet
NORDGERMERSLEBEN	Mäßiges bis geringes Potenzial – Erdwärmesonde (EWS) (gemischte Einschränkungen)	Gut geeignet	Gut geeignet
OCHTMERSLEBEN	gemischt, im Einzelfall möglich	Gut geeignet	Gut geeignet
ROTTMERSLEBEN	gemischt, im Einzelfall möglich	Gut geeignet	Gut geeignet
SCHACKENSLEBEN	gemischt, im Einzelfall möglich	Gut geeignet	Gut geeignet
WELLEN	Mäßiges bis geringes Potenzial – Erdwärmesonde (EWS) (gemischte Einschränkungen) und flache Brunnen (mit Einschränkungen)	Gut geeignet	Gut geeignet

5.2 THG-Einsparpfad als Zielpfad

Im Rahmen des Wärmeplans ist die Zielsetzung für die Treibhausgasemissionen des Wärmesektors die Treibhausgasneutralität bis 2045. Dabei haben diverse Faktoren einen Einfluss auf diesen Absenkpfad, die in unterschiedlichem Maße im Lenkungsbereich der Kommune liegen. Im Fokus der Planungen und Szenarien stehen dementsprechend Maßnahmen, welche die Gemeinde aktiv beeinflussen oder durch die Schaffung von leitplanerischen Rahmenbedingungen lenken kann.

In

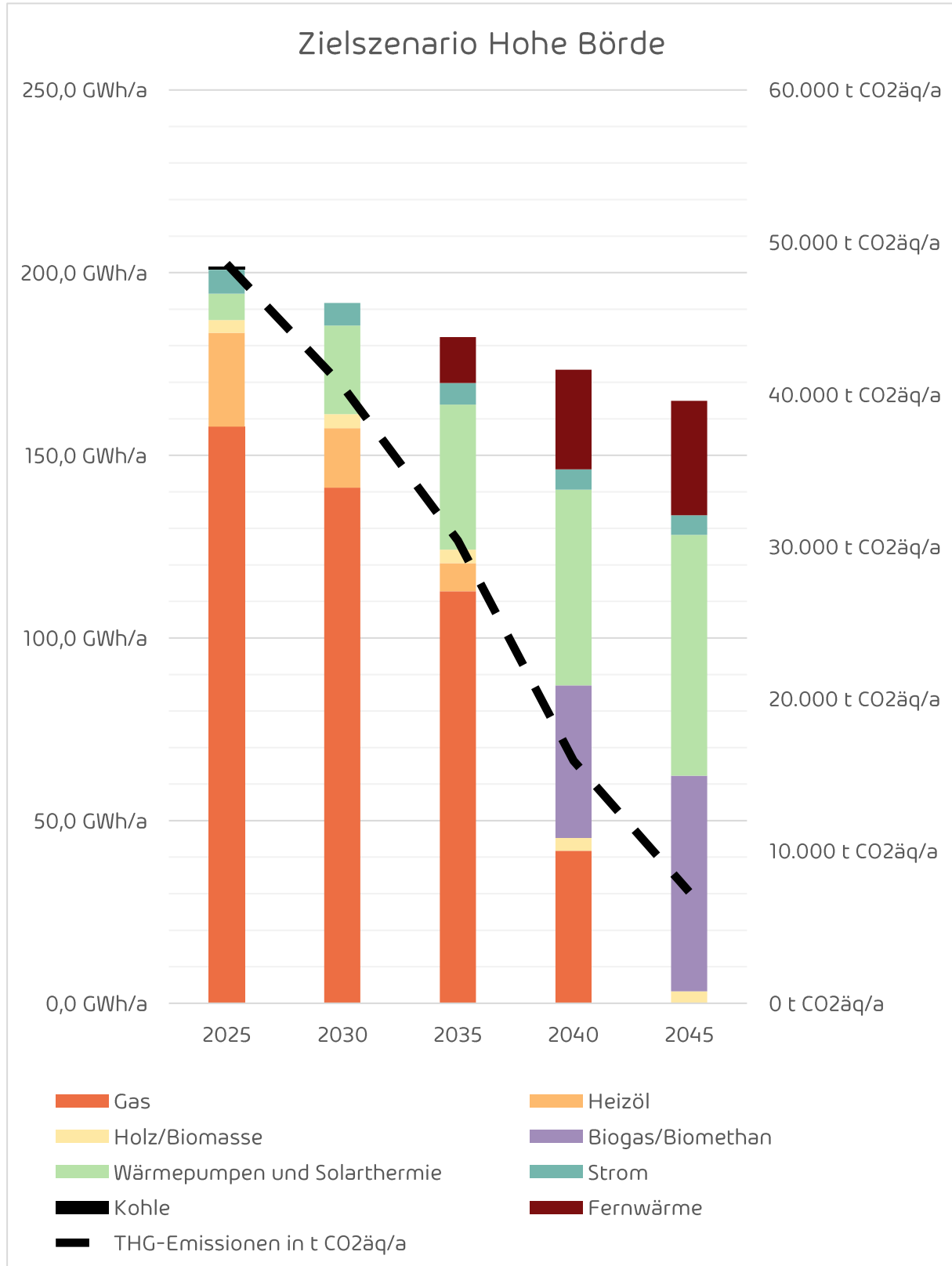


Abbildung 28 ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen von dem Ist-Stand im Zeitraum der Erstellung dieses Wärmeplans bis ins Jahr 2045 dargestellt. Dabei sind hier die Reduktionen aus den in den nächsten Abschnitten beschriebenen Maßnahmen mit aufgeführt. Diese setzen sich aus den Wärmenetzaus- und neubaubereichen (Szenarien), sowie den Gebieten mit erhöhtem Sanierungsbedarf

und den Gebieten mit dezentraler Versorgung zusammen. Es wurde generell für die Kommune eine Minderung des Energieverbrauchs um 1 % pro Jahr angenommen. Die Treibhausgasemissionen reduzieren sich dadurch um etwa 84,9 % im Vergleich zum Ausgangsjahr. Dabei entfallen die verbleibenden THG-Emissionen auf die Energieträger Biogas und Holz, welche laut den zugrundeliegenden Berechnungsdaten einen Emissionsfaktor aufweisen, aber grundsätzlich treibhausgasneutral sind. Sprich sie stoßen bei ihrer Verbrennung genauso viel CO₂ aus, wie sie bei ihrer „Entstehung“ aus der Atmosphäre binden.

Neben den bereits genannten Reduktionskategorien sind ebenso weitere Faktoren mit in den Zielpfad einzuberechnen. Die genauen Emissionssenkungen dieser sind nicht genau bezifferbar, sie sollen allerdings trotzdem in diesem Abschnitt mit angesprochen werden. Die angesprochenen Faktoren sind vor allem diese, welche nur im passiven Einfluss der Kommune liegen.

Die Treibhausgasemissionen werden sich in Zukunft durch die Bevölkerungsentwicklung ändern, wobei im ländlichen Raum in Sachsen-Anhalt nach heutigem Stand mit einem Bevölkerungsrückgang zu rechnen ist. Das würde zu einem Rückgang des Energiebedarfs führen und damit auch zu einem Rückgang der Emissionen.

Des Weiteren ist bereits jetzt eine Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors zu beobachten, was einen Treibhausgasausstoß zu erhöhten Maße davon abhängig macht, welchen spezifischen Emissionsfaktor der Strommix in Deutschland hat. Durch den Zubau von erneuerbaren Energien verringert sich der Faktor und soll bis zum Jahr 2045 auf null abgesenkt werden. Dies hätte einen direkten Einfluss auf in der Gemeinde in Wärmenetzen oder auch dezentral betriebenen Wärmepumpen, da diese schlussendlich treibhausgasneutrale Wärme erzeugen.

Ein weiterer Faktor zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ist eine Effizienzsteigerung neuer Anlagentechnik. Durch die ständig stattfindende Erneuerung in der Erzeugungstechnik findet demnach unabhängig vom Energieträger eine Primärenergiebedarfsverringering statt, welche eine Emissionsminderung zur Folge hätte.

Als letzter Punkt sei zu nennen, dass infolge des Klimawandels davon auszugehen ist, dass zukünftige Winter milder werden und Tage mit sehr niedrigen Temperaturen dadurch seltener werden. Dies hätte eine Verringerung des Energieverbrauchs und damit auch der Emissionen zu Folge.

Neben der Senkung der Emissionen findet im selben Zuge auch eine Änderung der Beheizungsstruktur im Verlauf des Zielpfads statt. Dabei verschiebt sich die Erzeugerstruktur vom Energieträger Gas hin zu Fernwärme und dezentraler Versorgung zum überwiegenden Teil über Wärmepumpen. Eine Darstellung dieser Entwicklung der Beheizungsarten ist ebenfalls in Abbildung 28 aufgezeigt (Balken).

Grundlage für die Berechnungen sind die Anzahl der angeschlossenen Gebäude an Wärmenetze in den Wärmenetzeignungsgebieten abhängig von dem Zieljahr, in dem eine mögliche Erschließung angesetzt ist. Hinzu kommt ein Ersatz von Heizöl und Kohle zur Wärmeversorgung durch dezentrale erneuerbare Anlagentechnik, wie Wärmepumpen. Dies passiert ebenso bei der Gasversorgung, allerdings stückweise in Abschnitten über die Jahre bis 2045. Damit wäre die Beheizungsstruktur im Jahr 2045 treibhausgasneutral.

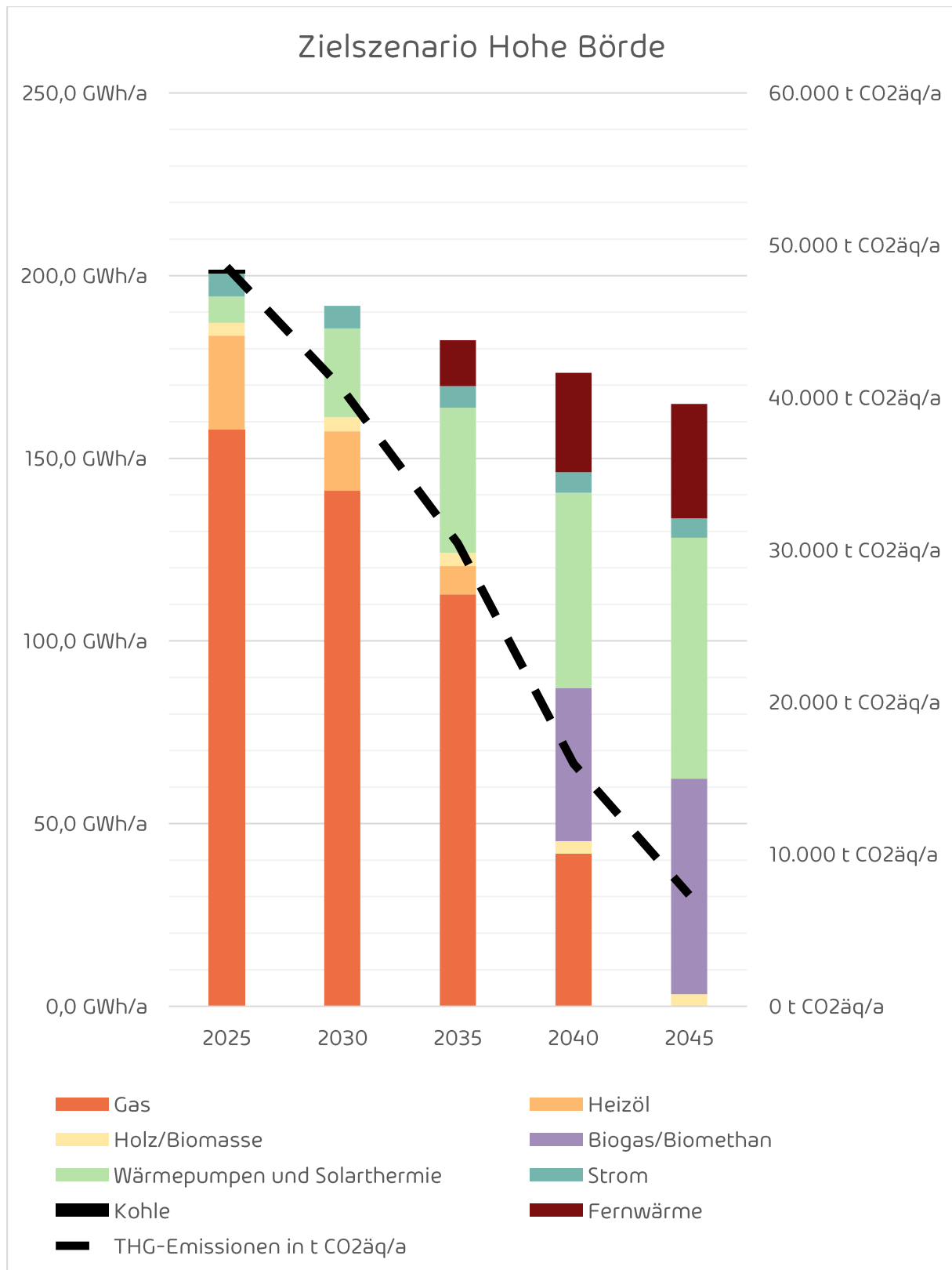


Abbildung 28: Entwicklung der Beheizungsstruktur und der Treibhausgasemissionen im Zielszenario

Die dargestellte Grafik zeigt die projizierte Entwicklung der vorherrschenden Technologien für die Wärmeversorgung. Im Jahr 2045 sind Fernwärme mit einem Anteil von etwa 19 Prozent und Wärmepumpen mit einem Anteil von etwa 40 Prozent aus Umweltwärme und Strom die vorherrschenden Beheizungsarten. Der Anteil der Gasversorgung mit Erdgas sinkt bis zum Jahr 2045



in diesem Szenario auf null ab. Eine Umstellung des Gasnetzes auf Biomethan wurde in diesem Zielszenario berücksichtigt. Dieses hat im Zieljahr 2045 einen Anteil von etwa 35 %.

6. Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

6.1 Maßnahmenkatalog

Basierend auf den Eignungsgebieten, welche im letzten Abschnitt beschrieben und bestimmt wurden, wird nun anschließend erklärt, in welcher Weise in diesen Gebieten die Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Versorgung geschehen kann.

Dabei liegt der Fokus auf der Verfügbarkeit erneuerbarer Quellen und gute erschließbaren Potenzialen. In den Beschreibungen wird auf die Beschaffenheit der Teilgebiete eingegangen und auch eine Risikobewertung hinsichtlich der Eignung für das vorgeschlagene Wärme- und Energieversorgungskonzept vorgenommen. Des Weiteren wird das mögliche technische Konzept beschrieben und die energetischen, sowie wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ausgewertet und eingeordnet. Abschließend wird eine grobe Umsetzungsstrategie inklusive organisatorischer Maßnahmen für die einzelnen Gebiete skizziert.

Die Maßnahmen gliedern sich dabei in die Themenbereiche:

- Leitungsgebundene Versorgung – Wärmenetz- und Wasserstoffnetzgebiete
- Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial
- Dezentrale Versorgung
- Prüfgebiete

Wärmenetzgebiete

Besonders geeignete Wärmeversorgungsarten zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Vergleich zu anderen möglichen Wärmeversorgungsarten niedrige Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit sowie niedrige kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen. Dabei umfassen die Wärmegestehungskosten sowohl die Investitionskosten inklusive der Infrastrukturausbaukosten als auch die Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer.

Zusätzlich gehen in die Einbeziehung auch noch technische Faktoren, wie das Vorhandensein bestehender Netze und besonders gut erschließbare oder große Potenziale für Wärmequellen mit in die Betrachtung ein.

Aufgrund individueller Entscheidungen der Gebäudeeigentümer sowie durch Einschränkungen wie begrenzte Erzeugungskapazitäten oder hydraulische Begrenzungen der Fernwärme, wird wahrscheinlich nicht jedes Gebäude in diesen Gebieten an die Fernwärme angeschlossen werden. Für die technische Betrachtung des Gebiets wurde trotzdem zunächst von einer Anschlussquote von 100 % ausgegangen, um die maximalen technischen Parameter zu erhalten, welche besonders in Bezug auf die verfügbare Wärmemenge der Wärmequellen von Bedeutung ist.

Auch in Wärmenetzeignungsgebieten ist eine energetische Sanierung der Gebäude sinnvoll, um den Wärmebedarf zu reduzieren, die Fernwärme mit verfügbaren Ressourcen zu dekarbonisieren und die mögliche Anschlussquote in einzelnen Gebieten zu erhöhen. Da die begrenzten Sanierungskapazitäten (insbesondere Personal) dringend in dezentral zu versorgenden Gebieten benötigt werden, wo die Sanierung teilweise erforderlich ist, um auf ein klimaneutrales Heizsystem umzustellen, können die Sanierungsrate und -tiefe im Wärmenetzeignungsgebiet weniger ambitioniert sein bzw. ist in diesem Fall nicht weiter berücksichtigt worden.

Wirtschaftlichkeit

Die durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbewertung soll eine grundsätzliche Einschätzung über die Gestehungskosten der Wärme unter Einbezug der Investitions-, Bedarfs-, sowie Betriebskosten vermitteln. Dabei ist neben dem durchschnittlichen Preis über einen Zeitraum von 20 Jahren auch eine Auswahl von Einflussfaktoren auf die Kosten und die daraus resultierenden Preise mit eingetragen. Der Preis ermittelt sich grundsätzlich auf Grundlage der ersten und damit wahrscheinlichsten Ausbaustufe des Neubaunetzes und geht von einer 100 %-igen-Anschlussquote aus.

Für die Rohrleitungen wurden anhand der räumlichen Ausdehnung des Gebietes Längen abgeschätzt, dabei wurde zwischen unbefestigtem, teilbefestigtem und befestigtem Terrain unterschieden. Diese haben jeweils unterschiedliche Preise je Meter. Die Kosten für die Hausanschlussstationen sind im Preis nicht mit einbegriffen, da diese je nach Anschlussleistung unterschiedliche Kosten aufweisen und deren Anzahl nicht so einfach abschätzbar ist, da mehrere Anschlussnehmer über dieselbe Übergabestation versorgt werden könnten, solange das Heizungssystem dies zulässt. Ein pauschaler Wert für den Preis einer solchen Station für ein Einfamilienhaus ist etwa 7.000 € (10 kW Anschlussleistung). Diese Kosten könnten theoretisch auch vom Netzbetreiber getragen werden.

Für die Wärmenetze wurden ebenfalls auch die Kosten von Wärmespeichern (Behälter, außer explizit anders genannt) mitberücksichtigt.

In den Werten enthalten sind zudem Unsicherheitsfaktoren, wie sie im Technikkatalog des KWW zu den jeweiligen Kostenstellen mit genannt werden. Daraus ergeben sich die untere und obere Grenze der Kosten. Außerdem ist die zum Zeitpunkt der Erstellung des Wärmeplans vorhandene Förderung nach dem BEW für Investive Maßnahmen (Modul 2) von 40 % mit einberechnet in dem jeweiligen Wert

Der Einfluss einer veränderten Anschlussquote (in diesem Fall 50 %) ist ebenfalls mit bewertet worden, wobei es sich hierbei um eine Abschätzung handelt. In einer Interessenabfrage sollte grundsätzlich geklärt werden, wie viele Anschlussnehmer im Gebiet vorhanden sind, um dementsprechend auch die Anlagentechnik nicht zu überdimensionieren. Zusätzlich dazu werden weniger Rohrleitungen benötigt, was zusätzlich die Kosten verringern würde. Es ist zudem angenommen, dass die Ankerkunden einen Anteil von 25 % am Wärmeabsatz im Netz haben und sich somit eine Änderung der Anschlussquote bei den privaten Anschlussnehmern nicht 1 zu 1 in den Kosten widerspiegelt.

Zuletzt ist für eine bessere Vergleichbarkeit der Preis für eine Versorgung des Gebietes mit Gas als Energieträger mit aufgezeigt, um eine bessere Relation zu geben. In den Kosten für Gas ist auch die CO₂-Bepreisung mit beinhaltet. Die Kosten für einen Erdgasbrennwertkessel mit einer Leistung von 10 kW liegen etwas bei 10.000 €. Da in den Wärmegestehungskosten die Kosten für die Hausstationen nicht mit beinhaltet sind, dient dieser Wert auch hier nur als Vergleichswert.

Für die Energieträgerkosten wurden folgende Werte angenommen:

- Strom: 0,19 €/kWh
- Erdgas: 0,12 €/kWh
- Biogas: 0,16 €/kWh
- Unv. Ind. Abwärme: 0,05 €/kWh
- Abwärme aus KWK-Anlagen: 0,08 €/kWh

Zinskosten und Preissteigerungen wurde in der vereinfachten Berechnung nicht mitberücksichtigt. Genauso wurde in der Preisberechnung keine Unterscheidung zwischen einem Grund- und Arbeitspreis vorgenommen.

Finanzielle Unterstützung und Fördermittel

Mögliche Fördermittel für die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen sind unter anderem die „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Hier wird die Verbesserung des energetischen Niveaus von Wohn- und Nichtwohngebäude gefördert sowie der Einbau von effizienten Wärmeerzeugern oder den Anschluss an ein Wärmenetz. Diese Förderung gilt für Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen. Auch mit der Förderung im Rahmen des KfW-Programmes für Erneuerbare Energien „Standard“ werden Privatpersonen und Unternehmen bei der Errichtung von Anlagen zur Wärmeerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien gefördert. Kommunen und Unternehmen werden außerdem mit der „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“ bei der Transformation und der Errichtung neuer Wärmenetze, die zu mindestens 75 % durch erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme gespeist werden, gefördert. Mit dem „Europäischen Energieeffizienzfond (EEEF)“ werden Kommunen und Unternehmen bei der Nutzung von erneuerbaren Energien und der Verbesserung der Energieeffizienz gefördert. Ebenso können Kommunen und Unternehmen bei Vorhaben zur Minderung von Treibhausgasemissionen durch die „Bundesförderung kommunaler Klimaschutz (Kommunalrichtlinie)“ unterstützt werden. Außerdem können Unternehmen die bundesweiten Förderungen „Klimaschutzoffensive für Unternehmen“, „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“, „Bundesförderung Industrie und Klimaschutz (BIK) – Förderung zur Dekarbonisierung der Industrie“, sowie die landesweite Förderung „Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien in Unternehmen (AGVO) – Sachsen-Anhalt ENERGIE“ für die Reduktion von Treibhausgas-Emissionen oder zur Steigerung der Energieeffizienz erhalten. Weitere Informationen sind auf der Internetseite der Förderdatenbank online abrufbar.

6.1.1 Wärmenetzzeichnungsgebiet Hermsdorf

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das **Wärmenetzzeichnungsgebiet Hermsdorf** umfasst die Ortschaften Hermsdorf, Groß Santerleben und Hohenwarsleben, wobei der zentrale Teil des Gebietes in den zwei erstbenannten Ortsteilen liegt und jeweils Teile davon beinhaltet. Aufgrund der Verfügbarkeit von unvermeidbarer industrieller Abwärme und einer Kläranlage und auf Basis der aus den Bestandsdaten abgeleiteten geeigneten Wärmelinien-dichte, wurde diese Auswahl getroffen. Die durch das mögliche Wärmenetz versorgten Gebäude sind dabei wie folgt typisierbar:

- Siedlungsstruktur: Dörfliche und kleinteilige Struktur, Einfamilienhausbebauung, Mehrfamilien- und Reihenhausbauung

Dabei wurden Baublöcke, die sich weiter entfernt vom Industriegebiet mit den Abwärmequellen befinden und eine geringere Wärmelinien-dichte aufweisen, in späteren Zieljahren als geeignet ausgewählt. Die Zieljahre sind die folgenden:

- Möglicher Zeitraum der Umsetzung: bis 2035, in Teilen bis 2040 bzw. 2045

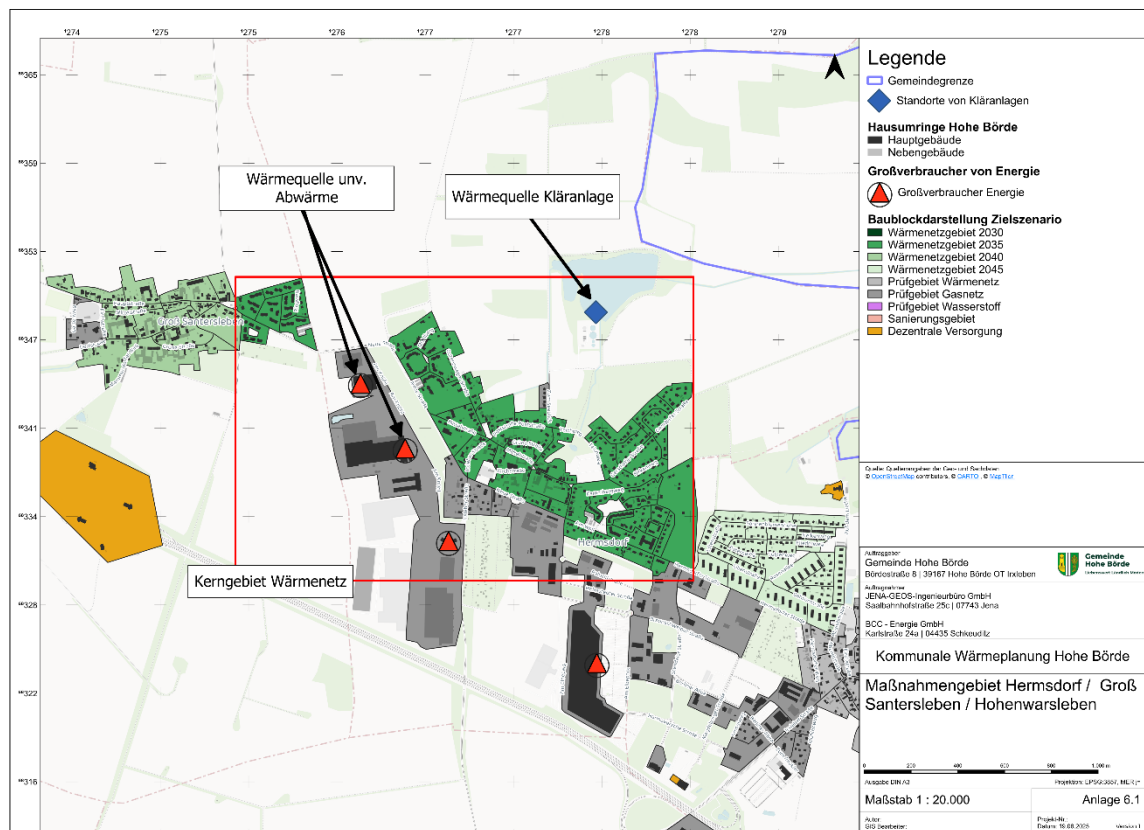


Abbildung 29 | Karte zur Eignungsprüfung Wärmenetzgebiet Hermsdorf

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken mit abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 27 | Risikofaktoren zum Eignungsgebiet Hermsdorf

Indikator	Wärmenetzgebiet Hermsdorf
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Gering
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Gering
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Gering
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet

Kenndaten des Wärmenetzgebietes und Emissionen

In nachfolgenden Tabellen werden die Kenndaten des Eignungsgebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen kommen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und

Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge bezieht sich jeweils auf ein Anschlussquote von 100 %.

Die in dem Gebiet nutzbare und priorisiert zu erschließende Wärmequelle ist die Abwärme aus dem Industriegebiet im Westen von Hermsdorf. Dabei handelt es sich vor allem Abwärme auf einem Temperaturniveau von über 90°C. Diese könnte dabei direkt in einem Wärmenetz genutzt werden. Die bereitstellbaren Mengen würden dabei auf Grundlage der Berechnungen aus Kapitel 4.4 den Bedarf des Gebietes um etwa 50 % in der ersten Ausbaustufe decken.

Zusätzlich dazu könnte ebenfalls die Kläranlage Hermsdorf und deren Abfluss energetisch erschlossen werden. Auf der Grundlage der Daten aus der Potenzialanalyse unter 4.3.5.1 wird mit einer max. verfügbaren Leistung von 0,30 MW gerechnet. Damit würde dem Netzgebiet bei einer Vollbenutzungsstundenzahl von 2.500 eine theoretische Gesamtwärmemenge von circa 1,0 GWh/a bereitgestellt werden. Dies reicht aus, um etwa 10 % des gesamten Wärmeverbrauch des untersuchten Gebietes bereitzustellen. Die Abwärme aus dem Abfluss der Kläranlage wird dabei auf 65 °C gehoben, was 5 K über der Zieltemperatur des Wärmenetzes liegt. Mit dem Erschließen dieser beiden Wärmequellen könnten größere Teile des Bedarfs durch die Nutzung lokaler Quellen abgedeckt werden. Es kann allerdings sinnvoll sein, dass Netzgebiet in der ersten Ausbaustufe kleiner zu wählen, um den Anteil der beiden Quellen am Verbrauch im Netz zu erhöhen.

Zur vollständigen Deckung des Bedarfs in den Eignungsgebieten werden zudem noch Behälterwärmespeicher mit eingesetzt, um die erzeugte bzw. verfügbare Wärme zwischenspeichern und zu puffern. Außerdem sollte insbesondere zur Deckung von Lastspitzen und zur Besicherung über einen redundanten Wärmeerzeuger, wie bspw. einen Biogaskessel nachgedacht werden.

Hervorzuheben sind in dem Untersuchungsgebiet folgende mögliche Ankerkunden, also Abnehmer, die größere Mengen Wärme benötigen und abnehmen und somit besonders positiv auf die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit des Netzes hinwirken:

- Kultursaal Groß Santerleben
- Kita Abenteuerland Hermsdorf
- Gemeindeverwaltungen Gemeinde Hermsdorf
- Mehrfamilienhausbebauung Ringweg Groß Santerleben und Mühlenberg & Mühlenstraße Hermsdorf

Tabelle 28 | Wärmesenken des Eignungsgebiets Hermsdorf

	Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
2025	-	-	-
2030	-	-	-
2035	470	11.268,44	4,507
2040	607	12.910,64	5,164
2045	836	17.218,48	6,887

Tabelle 29 | Wärmequellen für das Eignungsgebiet Hermsdorf

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Abwärme > 90°C	5.820,00	2,00
Kläranlage Großwärmepumpe	1.000,00	0,30

Die Treibhausgasemissionseinsparungen je Zieljahr sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben ist. Da allerdings genauere Werte über die Beheizungsstruktur fehlen, wird dieser Wert als Näherung genutzt.

Tabelle 30 | Treibhausgasemissionsminderung (im Vergleich zu reiner Gasversorgung) für das Eignungsgebiet Hermsdorf

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2030	-
2035	2.287,49
2040	2.633,77
2045	3.529,79

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit wurden folgende Annahmen für die Wärmeerzeugung getroffen:

- Industrielle Abwärme: 2 MW – Grundlast
- Abwärme aus Abfluss der Kläranlage: 0,3 MW – Grundlast
- Biogaskessel: 4 MW – Spitzen- und Mittellast

Tabelle 31 | wirtschaftliche Bewertungen zum Wärmenetzeignungsgebiet Hermsdorf

Zeitraum	20	Jahre
Wärmeabsatz	11.268,44	MWh/a
Förderung über BEW Modul 2	40,00	%

Wärmegestehungskosten je kWh	
durchschnittliche Kosten	0,142 €/kWh
untere Grenze	0,126 €/kWh
obere Grenze	0,158 €/kWh
durch. Kosten mit investiver Förderung	0,124 €/kWh
durch. Kosten mit 50%iger-Anschlussquote	0,146 €/kWh

Vergleichskosten Gas	0,157 €/kWh
----------------------	-------------

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzung Neubau Wärmenetz Hermsdorf bis 2035 und darüber hinaus mit:

- Regelungen zum Betreibermodell
- Erfragung von Anschlusswillen innerhalb des Erschließungsgebiets
- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit
- Sicherung von Flächen für die Anlagen- / Erzeugertechnik
 - o Nutzung der Abwärme von Industrieunternehmen im Wärmenetz durch den Einsatz von Großwärmepumpen oder direkte Einkopplung
 - o Realisierung des Zugangs zur Kläranlage Hermsdorf, Einsatz von Großwärmepumpen
 - o Bau der Heizzentralen
 - o Bau der Wärmespeicher
- Bau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen
- Ausbau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen; je nach Anschlusswillen evtl. in mehreren Abschnitten
- Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in denselben Baumaßnahme

6.1.2 Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben befindet sich im südlichen Bereich der Ortschaft Niederndodeleben und umfasst Gebiete nördliche der Bahnstrecke, sowie ein potenzielles Neubaugebiet im Norden der Ortschaft. Durch die Wärme aus Erzeugungsanlagen mit dem Energieträger Biomethan und auf Basis der aus den Bestandsdaten abgeleiteten geeigneten Wärmelinien-dichte, wurde diese Auswahl getroffen. Die durch das mögliche Wärmenetz versorgten Gebäude sind dabei wie folgt typisierbar:

- Siedlungsstruktur: Dörfliche und kleinteilige Struktur, Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhausbebauung

Dabei wurden Baublöcke, die sich weiter entfernt vom Betriebsgelände der Bördegrün im Norden der Ortschaft befinden und eine geringere Wärmelinien-dichte aufweisen, in späteren Zieljahren als geeignet ausgewählt. Die Zieljahre sind die folgenden:

- Möglicher Zeitraum der Umsetzung: bis 2035, in Teilen bis 2040 bzw. 2045

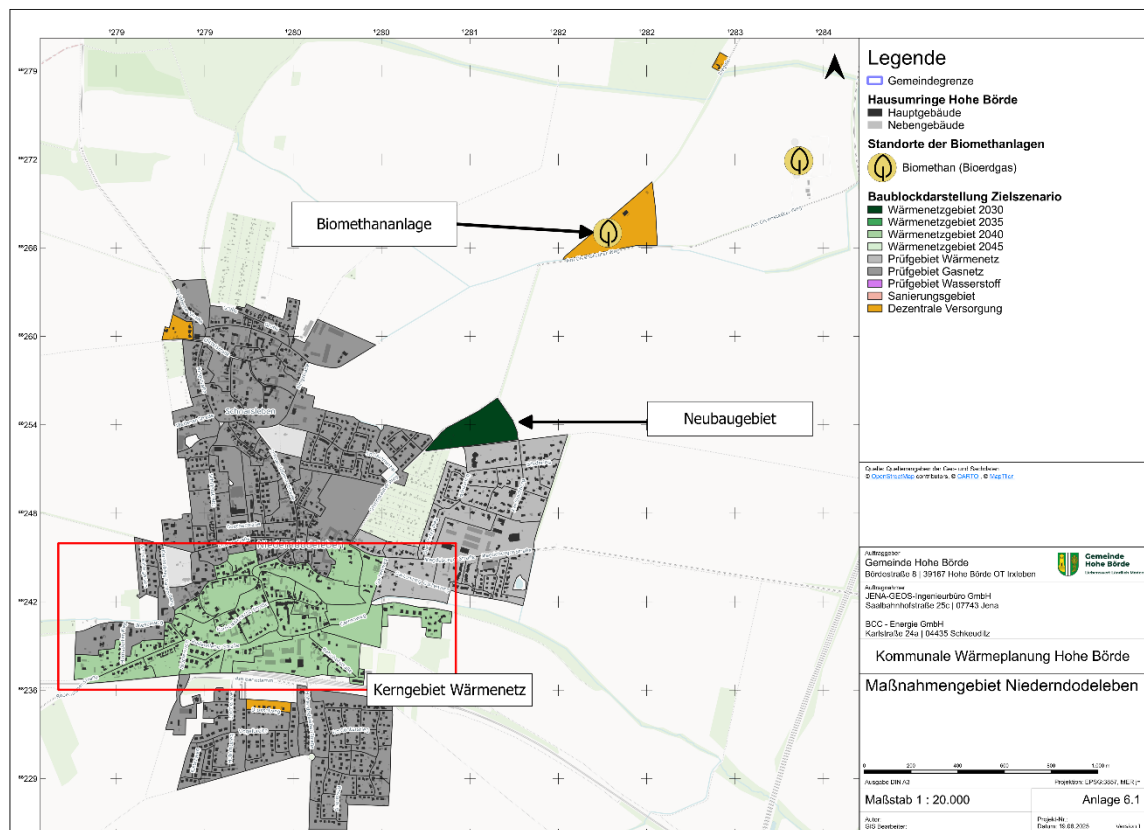


Abbildung 30 | Karte zur Eignungsprüfung Wärmenetzgebiet Niederndodeleben

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken mit abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 32 | Risikofaktoren zum Eignungsgebiet Niederndodeleben

Indikator	Wärmenetzgebiet Niederndodeleben
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Gering
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Gering
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Mittel
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet

Kenndaten des Wärmenetzgebietes und Emissionen

In nachfolgenden Tabellen werden die Kenndaten des Eignungsgebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen kommen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und

Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge bezieht sich jeweils auf ein Anschlussquote von 100 %.

Im Nordosten der Ortschaft befindet sich eine Biomethanerzeugungsanlage, betrieben von der Bördegrün GmbH. In Gesprächen mit dem Betrieb wurde eine Nutzung dieses Biomethans als Energieträger zu Wärmeerzeugung in einem Wärmenetz diskutiert. Dabei würde eine Anschlussleitung von der Bestandsanlage zum möglichen Standort der Heizzentrale im Nordosten des Ortsgebietes errichtet werden und dort mittels eines BHKWs und eines Kessels Wärme erzeugt werden. Als Wärmesenken würden ein Neubaugebiet und das Ortszentrum von Niederndodeleben versorgt werden.

Die verfügbaren Biomethanmengen belaufen sich aktuell auf ca. 53 GWh/a und würden damit ausreichen, um das Netzgebiet zu versorgen. Es würden etwa 10 % der aktuellen Erzeugungsmenge benötigt werden. Der genaue Standort der Wärmezentrale müsste noch festgelegt werden. Es ist potenziell denkbar, dass die beiden Netzbereiche, also das Neubaugebiet und der zentrale Ortsteil mit getrennten Netzen versorgt werden, um zum Einen eine Unabhängigkeit von der Geschwindigkeit der Errichtung der neuen Einfamilienhäuser zu erreichen, aber auch die Kosten für den Netzbau zu verringern.

Zur vollständigen Deckung des Bedarfs in den Eignungsgebieten werden zudem noch Behälterwärmespeicher mit eingesetzt, um die erzeugte bzw. verfügbare Wärme zwischenspeichern und zu puffern.

Hervorzuheben sind in dem Untersuchungsgebiet folgende mögliche Ankerkunden, also Abnehmer, die größere Mengen Wärme benötigen und abnehmen und somit besonders positiv auf die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit des Netzes hinwirken:

- Familiensportbad Niederndodeleben
- „neues“ Ortsteilszentrum
- Neue Einfamilienhaussiedlung im Norden der Ortschaft

Tabelle 33 | Wärmesenken des Eignungsgebiets Niederndodeleben

	Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
2025	-	-	-
2030	-	-	-
2035	-	-	-
2040	274	5.511,52	2,205
2045	274	5.511,52	2,205

Tabelle 34 | Wärmequellen für das Eignungsgebiet Niederndodeleben

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Biomethan-BHKW	5.000,00	2

Die Treibhausgasemissionseinsparungen je Zieljahr sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben ist. Da allerdings genauere Werte über die Beheizungsstruktur fehlen, wird dieser Wert als Näherung genutzt.

Tabelle 35 | Treibhausgasemissionsminderung (im Vergleich zu reiner Gasversorgung) für das Eignungsgebiet Niederndodeleben

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2030	-
2035	-
2040	628,31
2045	644,85

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit wurden folgende Annahmen für die Wärmeerzeugung getroffen:

- Biomethan-BHKW: 2 MW – Grundlastherzeuger
- Biomethankessel: 2 MW – Spitzenlast

Tabelle 36 | wirtschaftliche Bewertungen zum Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben

Zeitraum	20	Jahre
Wärmeabsatz	5.511,52	MWh/a
Förderung über BEW Modul 2	40,00	%

Wärmegestehungskosten je kWh	
durchschnittliche Kosten	0,157 €/kWh
untere Grenze	0,131 €/kWh
obere Grenze	0,183 €/kWh
durch. Kosten mit investiver Förderung	0,129 €/kWh
durch. Kosten mit 50%iger-Anschlussquote	0,153 €/kWh

Vergleichskosten Gas	0,157 €/kWh
----------------------	-------------

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzung Neubau Wärmenetz Niederndodeleben bis 2035 und darüber hinaus mit:

- Regelungen zum Betreibermodell
- Erfragung von Anschlusswillen innerhalb des Erschließungsgebiets

- Erschließung der Neubaugebiete und des „neuen“ Ortsteilszentrums in priorisierter Zeitschiene
- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit
- Sicherung von Flächen für die Anlagen- / Erzeugertechnik
 - o Errichtung einer Anschlussleitung von den Biomethananlagen hin zur Ortschaft Niederndodeleben
 - o Bau der Heizzentrale
 - o Bau der Wärmespeicher
- Bau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen
- Ausbau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen; je nach Anschlusswillen evtl. in mehreren Abschnitten
- Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in denselben Baumaßnahme

6.1.3 Wärmenetzeignungsgebiet Schackensleben

Beschreibung und Bestimmung des Gebietes

Das Wärmenetzeignungsgebiet Schackensleben befindet sich in der gesamten Ortschaft Schackensleben und umfasst den zentralen Teil des Ortes. Durch die Verfügbarkeit eines Biogas-Blockheizkraftwerks und auf Basis der aus den Bestandsdaten abgeleiteten geeigneten Wärmelinienichte, wurde diese Auswahl getroffen. Die durch das mögliche Wärmenetz versorgten Gebäude sind dabei wie folgt typisierbar:

- Siedlungsstruktur: Dörfliche und kleinteilige Struktur, Einfamilienhausbebauung, Vier-Seiten-Höfe

Dabei wurden Baublöcke, die sich weiter entfernt vom Gelände der Biogasanlage befinden und eine geringere Wärmelinienichte aufweisen, in späteren Zieljahren als geeignet ausgewählt. Die Zieljahre sind die folgenden:

- Möglicher Zeitraum der Umsetzung: bis 2040



Abbildung 31 | Karte zur Eignungsprüfung Wärmenetzgebiet Schackensleben

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden ebenfalls auch Risiken mit abgeschätzt, welche in nachfolgender Risikofaktoren-Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 37 | Risikofaktoren zum Eignungsgebiet Schackensleben

Indikator	Wärmenetzgebiet Schackensleben
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Hoch
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Gering
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Gering
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Gering
Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Wahrscheinlich geeignet

Kenndaten des Wärmenetzgebietes und Emissionen

In nachfolgenden Tabellen werden die Kenndaten des Eignungsgebietes tabellarisch aufbereitet. Die Daten der einzelnen Tabellen kommen dabei aus den Analysen im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse. Die Anzahl der Abnehmer und die Wärmemenge bezieht sich jeweils auf ein Anschlussquote von 100 %.

Das in unmittelbarer Nähe zum Ort befindliche BHKW kann jährlich eine Wärmemenge von etwa 2,2 GWh erzeugen (siehe Kapitel 4.3.6.1). Diese Berechnung beruht auf einem neuen BHKW, welches dieselbe Nennleistung wie die Bestandsanlage hat und welches diese Wärme vollständig ins Netz einspeist. Damit könnte der Wärmebedarf der anzuschließenden Gebäude nahezu 100 % in der ersten Ausbaustufe gedeckt werden. Die Bestandsanlage wurde im Jahr 2006 in Betrieb genommen und fällt damit im Jahr 2026 aus der EEG-Vergütung heraus, was einen priorisierten Umgang mit den Optionen des Weiterbetriebs bzw. eines Neubaus einer Anlage notwendig macht. Insbesondere danach ist zu prüfen inwieweit eine neue Nutzung des Biogas als Energieträger für die Beheizung eines Wärmenetzes als wirtschaftliches Szenario in Frage kommen kann. Die Wärme für das Netz kommt dementsprechend aus einem konventionellen Verbrennungsprozess, wobei durch die Kraft-Wärme-Kopplung der Anlage während des Betriebes noch Strom erzeugt wird. Dies würde nicht nur eine zweite Erlösmöglichkeit bedeuten, sondern würde auch treibhausgasarmen Strom ins öffentliche Netz einspeisen. Die Netztemperaturen im Wärmenetz wären in dieser Variante bei einer Vorlauftemperatur von 70-80 °C. Das Netz würde demnach sowohl Heizwärme als auch Energie für die Bereitstellung von Warmwasser bereitstellen. Für die Entkopplung der Erzeugung vom Bedarf und der Deckung von Spitzenlasten wird der Einsatz eines Wärmespeichers zu prüfen sein. Zusätzlich ist zu prüfen, inwieweit ein Biogas-Kessel oder etwas Vergleichbares zur Deckung von Spitzenlast eingesetzt werden müsste. Ein Wärmespeicher sollte für das Wärmenetzsystem vorgesehen werden.

Hervorzuheben sind in dem Untersuchungsgebiet folgende mögliche Ankerkunden, also Abnehmer, die größere Mengen Wärme benötigen und abnehmen und somit besonders positiv auf die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit des Netzes hinwirken:

- Humanas Wohnpark Schackensleben

Tabelle 38 | Wärmesenken des Eignungsgebiets Schackensleben

	Anzahl Abnehmer	Wärmemenge [MWh/a]	kumulierte Wärmelast bei 2.500 VBH [MW]
2025	-	-	-
2030	-	-	-
2035	-	-	-
2040	178	2.229,67	0,892
2045	178	2.229,67	0,892

Tabelle 39 | Wärmequellen für das Eignungsgebiet Schackensleben

Wärmequellen

Art	(max.) verfügbare Wärmemenge [MWh/a]	(max.) verfügbare Leistung [MW]
Biogas-BHKW	2.200,00	0,549

Die Treibhausgasemissionseinsparungen je Zieljahr sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Dabei beziehen sich die Werte auf eine vollumfängliche Versorgung des Gebietes mit Erdgas, was in der Praxis nicht gegeben ist. Da allerdings genauere Werte über die Beheizungsstruktur fehlen, wird dieser Wert als Näherung genutzt.

Tabelle 40 | Treibhausgasemissionsminderung (im Vergleich zu reiner Gasversorgung) für das Eignungsgebiet Schackensleben

	Treibhausgasemissionseinsparungen [t CO ₂ äq/a]
2030	-
2035	-
2040	254,18
2045	260,87

Wirtschaftlichkeitsbewertung

Für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit wurden folgende Annahmen für die Wärmeerzeugung getroffen:

- Biomethan-BHKW: 0,549 MW – Grundlastzeuger
- Biomethankessel: 1 MW – Spitzenlast

Tabelle 41 | wirtschaftliche Bewertungen zum Wärmenetzeignungsgebiet Niederndodeleben

Zeitraum	20	Jahre
Wärmeabsatz	2.229,67	MWh/a

Förderung über BEW Modul 2	40,00	%
----------------------------	-------	---

Wärmegestehungskosten je kWh	
durchschnittliche Kosten	0,178 €/kWh
untere Grenze	0,145 €/kWh
obere Grenze	0,211 €/kWh
durch. Kosten mit investiver Förderung	0,143 €/kWh
durch. Kosten mit 50%iger-Anschlussquote	0,170 €/kWh

Vergleichskosten Gas	0,157 €/kWh
----------------------	-------------

Schritte der Umsetzungsstrategie und Organisatorische Maßnahmen im Gebiet

Umsetzung Neubau Wärmenetz Schackensleben bis 2040 und darüber hinaus mit:

- Regelungen zum Betreibermodell; Einbindung Agrarbetrieb als Wärmeversorger /
Wärmeerzeuger; Erörterung des möglichen Zubaus von Biogas-BHKWs mit einer Erhöhung
der Leistung in Vorbereitung auf eine Versorgung des Ortes
- Erfragung von Anschlusswillen innerhalb des Erschließungsgebiets
- Vertiefte Planung des Netzes und möglichst Herstellung Förderbarkeit
- Sicherung von Flächen für die Heizzentrale / Erzeugertechnik
 - o Bau der Heizzentrale mit dem BHKW
 - o Bau des Wärmespeichers
- Bau des Wärmenetzes mit den Hausanschlussstationen; ja nach Anschlusswillen evtl. in
mehreren Abschnitten
- Integrierung der Baumaßnahmen insbesondere im Straßenraum in die Bebauungspläne und
Stadtentwicklungspläne, Umsetzung mehrerer Bauvorhaben in denselben Baumaßnahmen

6.2 Umsetzungsstrategie gesamtes Planungsgebiet

Um die Klimaneutralität bis 2045 in Hohe Börde zu erreichen, ist es unerlässlich, dass die Stadtverwaltung sowie alle Bürgerinnen, Bürger und weiteren Akteure gemeinsam an der Umsetzung arbeiten. Hierfür ist es erforderlich, die Maßnahmen aus der Wärmeplanung eindeutig zu kommunizieren. Dies sollte sowohl allgemein und übergeordnet als auch spezifisch auf die Anforderungen und Rahmenbedingungen in den einzelnen Gebieten zugeschnitten erfolgen. Durch diesen intensiven Austausch mit der Zivilgesellschaft können bestehende Widerstände und Bedenken sowie mögliche Fehlinformationen aufgegriffen und geklärt werden.

Für einen Überblick sollen die Handlungsfelder hier noch einmal allgemein und übergeordnet beschrieben werden.

6.2.1 Handlungsfeld Fernwärmeaus- und Neubau, sowie Umstellung auf erneuerbare Energien

Das Ziel der Maßnahmen besteht darin neue Wärmenetze zu realisieren.

Bau neuer Netze

In den identifizierten Wärmenetzzeichnungsgebieten sollte auf Basis der kommunalen Wärmeplanung eine vertiefte Grundlagenplanung erfolgen. Diese Analyse kann als Machbarkeitsstudie, beispielsweise über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW-Förderung), direkt beim späteren Netzbetreiber durchgeführt werden.

Ergibt die detaillierte Analyse des Gebiets eine technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit, kann die weiterführende Planung für die Erschließung der Umweltquellen, den Bau der Heizzentrale und des Wärmenetzes beginnen. Ein Ergebnis dieser Planung ist auch die Erstellung eines Zeit- und Wirtschaftsplans, der sich an den im Wärmeplan avisierten Umsetzungszeiträumen orientiert.

Ist die technische Machbarkeit gegeben, wird bis zur Vergabeplanung sichergestellt, dass alle rechtlichen Anforderungen berücksichtigt sind und das Netz realisiert werden kann. Anschließend können die ersten Schritte für den Bau des Wärmenetzes erfolgen. In Abstimmung mit dem Baufortschritt des Nahwärmenetzes und des Hochbaus der Heizzentrale erfolgt der Bau der Anlagentechnik in der Heizzentrale sowie die Erschließung der erneuerbaren Wärmequellen. Bei der zeitlichen Planung der Bauabschnitte sind Synergieeffekte, wie die Breitbandverlegung oder Straßensanierung, im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit und die möglichst geringe Belastung der Anwohner zu beachten. Diese ganzheitliche Betrachtung ermöglicht es, Ressourcen optimal zu nutzen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Bauphase und Übergabe zum Betrieb wird das System kontinuierlich gewartet und überwacht. Mit dem Übergang in den Betrieb erfolgt auch das Anlagenmonitoring, welches eine betriebsoptimierte und analytische Fahrweise ermöglicht.

Stellt sich in der Machbarkeitsstudie heraus, dass die Eignung eines Gebiets nicht gegeben ist, beispielsweise aufgrund fehlender Flächen für die Nutzung erneuerbarer Potenziale, sollte die Möglichkeit der Cluster- oder Nachbarschaftsversorgung umfassend untersucht werden.

Weitere Schritte der Umsetzung und Fortführung der Planungen aus dem Wärmeplan für das Gemeindegebiet sind die folgenden:

- Untersuchung der Machbarkeit, Konzeption und Realisierung neuer Wärmenetze in den Ortsteilen, inklusive Erschließung bzw. Feststellung lokaler Potenziale an Freiflächen-Solarthermie inklusive Wärmespeichern oder Geothermie mit Erdsonden
- Klärung Realisierbarkeit und Priorität weiterer Abwärmepotenziale, z.B. neuer Biogas-BHKWs oder Neuansiedlungen von Industriebetrieben, sowie Rechenzentren und Batteriegroßspeicher

6.2.2 Handlungsfeld Eignungsgebiete dezentrale Wärmeversorgung

Nach Prüfung der Wärmenetzeignung und der verfügbaren erneuerbaren Potenziale wurde festgestellt, dass der Aufbau von Wärmenetzen in diesen Gebieten nicht sinnvoll ist. Daher müssen individuelle Lösungen für die Wärmeversorgung der Gebäude umgesetzt werden. Die Verbrauchsminimierung durch Steigerung der energetischen Effizienz der Gebäude ist ein wichtiger Schritt, sowohl in Netzgebieten als auch bei Einzelversorgungen. Beratungsangebote sollten sowohl für Maßnahmen zur Verbrauchsminimierung als auch für den Umstieg auf Wärmeerzeugung mit Umweltwärmequellen eingerichtet werden.

Für die klimaneutrale Einzelversorgung von Gebäuden ist die Nutzung lokaler erneuerbarer Potenziale entscheidend. Nicht alle in der Potenzialanalyse untersuchten erneuerbaren Energien sind für Einzelgebäude geeignet. Relevante Umweltwärmequellen sind Luft und oberflächennahe Geothermie sowie Solarenergiepotenziale, die mittels Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht oder direkt eingebunden werden können. Der Antriebsstrom für die Wärmepumpe kann teilweise durch eine eigene Photovoltaik-Anlage gedeckt werden. Auch Solarthermie kann zur Wärmebereitstellung beitragen. PV-T-Kollektoren können Wärme und Strom in einem Solarmodul gewinnen und für die Heizenergieerzeugung mittels Wärmepumpe genutzt werden. Biomasse sollte aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit weitgehend Gebäuden vorbehalten werden, bei denen aus baulichen Gründen keine klimafreundlichen Niedertemperatur-Heizsysteme möglich sind, wie bei denkmalgeschützten Gebäuden, die nicht ausreichend gedämmt werden können und somit keine niedrige Vorlauftemperatur für Wärmepumpen erreichen. Muss eine Heizung vor der Sanierung des Gebäudes getauscht werden, kann als Übergangslösung eine Hybridheizung eingebaut werden, bei der ein erneuerbares Heizungssystem durch einen Erdgaskessel für die Spitzenlast ergänzt wird, der nach der Sanierung des Gebäudes wegfallen kann.

Die Festlegung als Gebiet mit Einzelversorgung schließt nicht aus, dass Wärmeverbünde entstehen können, bei denen sich Nachbarschaften für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung zusammenschließen. Ein solches Inselnetz kann beispielsweise über einen Contractor aufgebaut und betrieben werden. Die Kooperation muss sich auf lokaler Ebene entwickeln, kann aber von der Stadtverwaltung durch Informationsbereitstellung unterstützt und von Fachexperten begleitet werden.

Detaillierte Karten mit den ermittelten Potenzialen, z. B. für oberflächennahe Geothermie, sind in den Karten des Wärmeplans verfügbar.

Um die Transformation von Gebieten sicherzustellen, die im Zielszenario nicht durch eine klimaneutrale Fernwärme abgedeckt werden können, sind folgende Maßnahmen empfohlen:

- Schwerpunkt auf die Bedarfssenkung durch Betriebsoptimierung und Modernisierung

- Realisierung von lokalen Wärmeinseln (Wärmeverbund auf einer Liegenschaft oder direkt benachbarter Gebäude)
- Förderung von Konzepten mit Wärmepumpen, wenn diese effizientere Quellen als Außenluft nutzen (Verringerung des zusätzlichen Strombedarfs zur Heizperiode und Reduzierung von Schallemissionen durch Außenluft-Wärmepumpen)
- Unterstützung und Sicherstellung von Qualitätsstandards bei der Umstellung dezentraler Heizungsanlagen auf Systeme mit Wärmepumpen
- Eigene Stromerzeugung, kurzfristig insbesondere Photovoltaik und langfristig auch Windkraft zur Senkung des allgemeinen Strombezugs durch Eigenverbrauch sowie zur Verwendung lokaler Überschüsse für Power-to-Gas-Konzepte
- Erschließung und Verteilung von lokaler Umweltwärme in Form von „kalter Nahwärme“ und Wärmepumpen für jeden Abnehmer

6.2.3 Prüfgebiete

6.2.3.1 Prüfgebiete Wärmenetz

Die Prüfung eines Wärmenetzes hat ein „Prüfgebiet Wärmenetz“ südwestlich in Hohenwarsleben ergeben. Grund dafür ist unter anderem die räumliche Nähe zu dem geplanten Wärmenetz in Hermsdorf. Hier könnte ein Anschluss an das benachbarte Wärmenetz, sowohl für die Eigentümer der überwiegenden Wohngebäude im Prüfgebiet als auch für Kommune, sinnvoll sein.

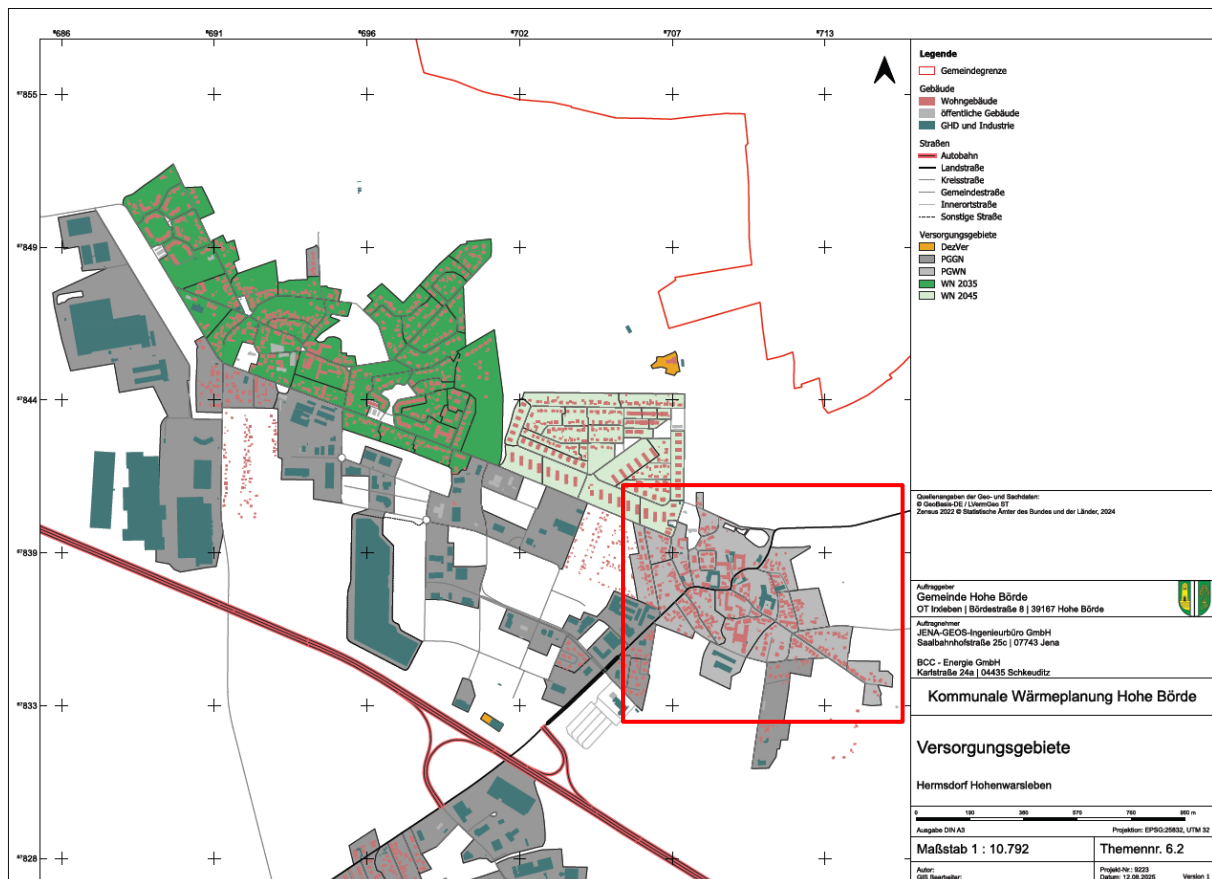


Abbildung 32: Zielszenarien Hermsdorf und Hohenwarsleben

Weitere Wärmenetzgebiete in der Gemeinde Hohe Börde sind:

- östliches Niederndodeleben
- Rottmersleben

Prüfgebiete für Wärmenetze sind vorrangig ausgewiesen durch eine räumliche Nähe zu einem geplanten Wärmenetz.

6.2.3.2 Prüfgebiete Gasnetz

Die Untersuchung der Prüfgebiete für ein Gasnetz hat ergeben, dass der komplette Ortsteil Irxleben ein Prüfgebiet Gasnetz ist. Grund dafür ist die vorhandene Gasnetzinfrastruktur, sowie die Größe und Einwohnerzahl des Ortes innerhalb der Kommune und die daraus resultierende Wärmebedarfsdichte.



Abbildung 33: Zielszenarien Irxleben

Weitere Prüfgebiete Gasnetz in der Gemeinde Hohe Börde sind:

- Wellen
- nördliches Schackensleben
- östliches Rottmersleben
- Ochtmersleben
- Nordgemersleben
- südliches und nördliches Niederndodeleben
- Mammendorf

- südliches Hermsdorf
- westliches Groß Santerleben
- Eichenbarleben
- Bornstedt
- Bebertal
- Ackendorf

Gebiete die als Prüfgebiet Gasnetz ausgewiesen werden, sind vor allem durch einen vorhandenen Gasanschluss gekennzeichnet. Außerdem kommen in den Berechnungen der Zielszenarien gleichwertige Versorgungsarten in Frage, welche in einer Fortschreibung weiter betrachtet werden müssen.

7. Verstetigungsstrategie

Die Verstetigung der Wärmeplanung sichert die strukturierte und kontinuierliche Implementierung der hier identifizierten Prozesse und Maßnahmen in den Planungen der kommunalen Verwaltung sowie bei den umsetzenden Akteuren (insb. Energieversorger / Wohnungswirtschaft). Zusätzlich werden Organisationsstrukturen, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten festgelegt und positive Effekte bei der Umsetzung der KWP dargelegt.

Zusätzlich zu den strategischen Maßnahmen zur Umsetzung der KWP werden an dieser Stelle Maßnahmen zur Umsetzung der Verstetigung vorgeschlagen. Die Maßnahmen zur Verstetigung gliedern sich in die Kategorien

- (1) Koordination & Moderation
- (2) Information & Vernetzung
- (3) Flächenmanagement
- (4) Fortschreibung Datensammlung (Controlling)

Mit diesen 4 Schwerpunkten werden folgende Aspekte gewährleistet

- Berücksichtigung der KWP bei angrenzenden Planungen
- Einbindung aller relevanten Verwaltungsabteilungen
- Information & Orientierung für betroffene Dritte (insb. Bürger / Wirtschaft)
- Koordination & Austausch mit ausführenden Akteuren (Energieerzeuger & -verteiler)
- Sichtbarkeit & Vernetzung innerhalb und außerhalb der Kommune
- Ausbau und Nutzung der gewonnenen Datensätze

Durch regelmäßige Steuerkreistreffen, transparente Kommunikation mit Bürgern, Moderation für Akteure wie z.B. Energieversorgern, Investoren werden langfristig nachhaltige Projekte und Lösungen umgesetzt. Gleichzeitig wird durch die Integration in räumliche Planungen (Flächennutzungsplan, Bebauungsplan, Rahmenpläne) und Fortschreibung der Geodaten eine fundierte Basis für eine erfolgreiche Energiewende geschaffen.

7.1 Organisationsstruktur

Für die Integration der Aspekte der kommunalen Wärmeplanung ist eine Struktur in der Verwaltung (z. B. Steuerungskreis) erforderlich, die in regelmäßigen Abständen (z. B. vierteljährlich) zusammenkommt, um erstens die Umsetzung von Maßnahmen zu überprüfen und zweitens eventuellen Anpassungsbedarf einzuarbeiten. Da die Wärmeplanung eine Querschnittsaufgabe mit Auswirkungen auf und Einflüssen von verschiedenen Fachbereichen ist (z. B. Energiewirtschaft, Tiefbau, Denkmalpflege, Naturschutz, Stadtplanung), sollten Vertreter aller Fachbereiche eingebunden werden. Hierbei wäre denkbar, dass die Fachbereichsleiter entscheiden, welche Sachgebietsleiter für das Gremium verantwortlich gemacht werden. Zudem wird angeraten den Oberbürgermeister und die Ortsbürgermeisterin regelmäßig (auch vierteljährlich) über den Umsetzungsstand der Maßnahmen zu informieren. Die kontinuierliche Steuerung des Prozesses und die Koordinierung der eingebundenen Stellen liegen bei der KWP-Koordination. Ein Überblick über die Organisationsstruktur der Verstetigung ist in Abbildung 34 gegeben.

Überblick der Organisationsstruktur zur Verstetigung

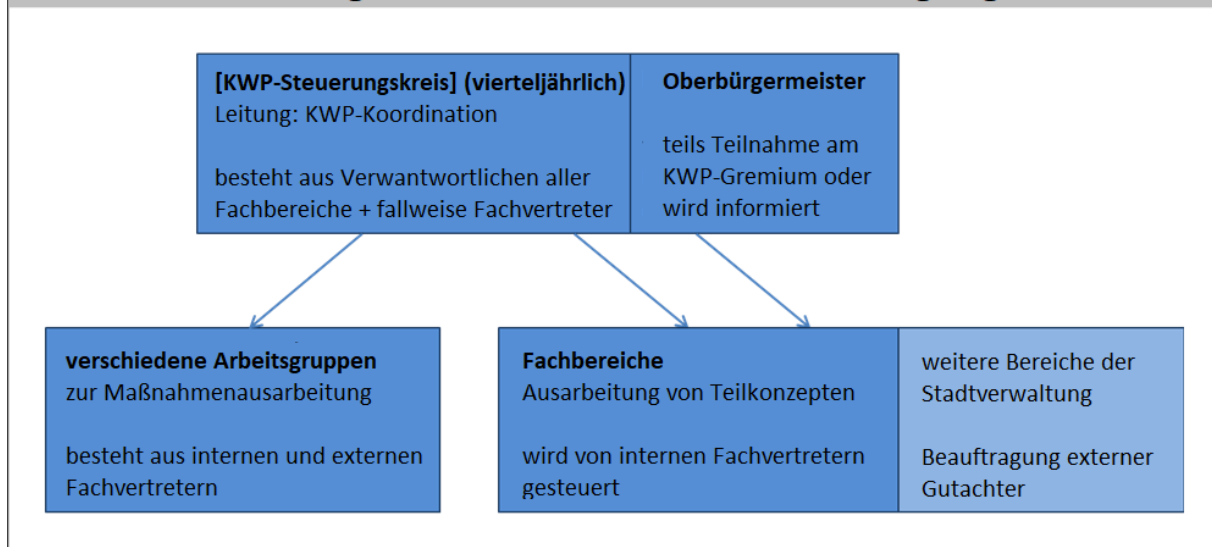


Abbildung 34: Organisation des Verstetigungsprozesses für die Umsetzung der KWP

7.2 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Um die Verstetigung des Wärmeplans finanziell abzusichern, ist zunächst auf das Landesgesetz Sachsen-Anhalt und die dort hinterlegten Finanzierungsmechanismen zu warten. Unabhängig davon können für einzelne Maßnahmen auch öffentliche Fördermittel in Betracht kommen, insbesondere wenn es sich um Maßnahmen mit übergreifenden Effekten (z.B. THG-Minderung ist Klimaschutzrelevant) handelt. Die Möglichkeiten, Fördermittel in Anspruch nehmen zu können, variieren stark und sind von der gegenwärtigen Politik auf Bundes- und Landesebene abhängig. Die Wärmeplanung wird in den nächsten Jahren allerdings ein sehr wichtiges Thema bleiben, sodass davon auszugehen ist, dass zukünftig weitere Fördermöglichkeiten geschaffen werden. Daher lohnt es sich, die Entwicklung der Fördermöglichkeiten für eine Absicherung der kommunalen Wärmeplanung im Blick zu behalten, bspw. Städtebaufördermittel oder Fördermittel zur Klimafolgenanpassung.

7.3 Positive Nebeneffekte bei der verstetigten kommunalen Wärmeplanung

Versorgungssicherheit

Neben der ursprünglichen Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zur Erarbeitung eines kommunalen Wärmeplans ergibt sich durch die KWP ein sicheres und nach Beschluss verbindliches Konzept zur Wärmeversorgung für die Bevölkerung. Die Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete zeigt auf, für welche kommunalen Gebiete zukünftig ein Wärmenetz geplant ist oder ob langfristig eine individuelle Versorgung erwartet wird. Stabile Kosten für die Wärmeversorgung werden durch die Unabhängigkeit vom internationalen Energiemarkt erreicht und kommen der regionalen Wirtschaft zugute. Durch die gesetzlichen Hintergründe ist, im Rahmen individueller Voraussetzungen, außerdem ein Vergleich mit dem Wärmeplan anderer Kommunen möglich.

Optimierung der Kreislaufwirtschaft / Wertschöpfung

Durch die Betrachtung regionaler Ressourcen wie Biomasse, Geothermie / Umweltwärme usw. wird die lokale Wirtschaft gefördert und ein nachhaltiger Umgang mit den bestehenden Ressourcen angeregt. Die Zusammenarbeit zwischen Biomasseerzeugern, Wärmeproduzenten und Endenergieabnehmern

stärkt das gegenseitige Verständnis durch die Abhängigkeit von lokaler Wärmeproduktion und Unabhängigkeit von überregionalen, meist noch fossilen Ressourcen. Den ursprünglichen biogenen Reststoffen sowie auch der Abwärme kommt somit eine neue Wertschöpfung zu, die dazu beitragen kann, die Kreislaufwirtschaft zu verbessern und Nachhaltigkeitslücken zu schließen.

Imagegewinn

Nicht nur die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben ist mit der KWP gegeben, sondern durch besonders innovative Ansätze bei der Planung und Umsetzung der Wärmeversorgung kann auch eine Vorbildwirkung für andere Kommunen erreicht werden. Die lokale Wirtschaft gewinnt durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Aufwertung der Region. Das Ziel einer klimaneutralen Kommune rückt damit in greifbare Nähe. Die KWP zeigt auf, dass Klimaneutralität im Sektor Wärme möglich ist. Sie sollte auch in anderen Bereichen wie dem Verkehr angestrebt werden. Zentraler Erfolgsfaktor ist die Zusammenarbeit verschiedener Bereiche wie Land- und Forstwirtschaft (Erzeugung von Biomasse), Industrie (Erzeugung von Abwärme), Wärmeproduzenten (Betreiber von Kläranlagen / Biogasanlagen) und Netzbetreibern sowie privaten wie gewerblichen Endabnehmern innerhalb einer Kommune.

7.4 Koordination & Moderation

Die Begleitung der Umsetzung der Wärmeplanung ist eine Schnittstellenaufgabe und sollte entweder durch eine eigene Personalstelle oder an eine bereits bestehende, thematisch verwandte Vernetzungsstelle angegliedert werden (KWP-Koordination). Für die Koordination ist ein KWP-Koordinator vorgesehen, der idealerweise am Entstehungsprozess des KWP zentral beteiligt ist. Derzeit liegt die Verantwortlichkeit im Fachbereich Bauamt der Gemeinde Hohe Börde, weshalb bei gleichbleibender Verwaltungsstruktur auch zukünftig die Koordination und Moderation hier angeraten ist.

Maßnahme: Einrichtung KWP-Koordination	
Beschreibung	Koordinierende Stelle für nachfolgende Arbeiten zur KWP wie Maßnahmenumsetzung, Verstetigung, Controlling, Kommunikation oder ggf. KWP-Fortschreibung
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Mitglieder	KWP-Koordinator/in der Verwaltung (Bauamt) Herr Schmidt (Leitung des Bauamtes Hohe Börde) Herr Mund (Sachgebietsleiter des Bauamtes – Beiträge/Liegenschaften/Bauleitung – Ansprechpartner der KWP)
Ziel	KWP-Umsetzungsprozess überwachen, koordinieren und Fortschritte dokumentieren; Kommunikation mit Verwaltung, Organisation von Steuerungskreisen, neue Entwicklungen (bspw. regulatorisch, Fördermittelangebote) mit Blick auf die verschiedenen Akteure reflektieren und in Prozess einfließen lassen
Zeitraum / Rhythmus	Fortlaufend bis Fortschreibung 2030
Einfluss der Kommune	Koordinieren / regulieren, motivieren / moderieren

Maßnahme: Steuerungskreis für Fachakteure & Verwaltung der Kommune	
Beschreibung	Arbeitsgruppe zur fachlichen Begleitung des Umsetzungsprozesses sowie zum regelmäßigen Austausch zwischen den verantwortlichen Akteuren mit der Verwaltung sowie verwaltungsintern
Verantwortung	Unterstützung der KWP-Koordination in der Verwaltung
Mitglieder	KWP-Koordinator/in der Verwaltung Fachbereiche der Kommune (z. B. Energiewirtschaft, Tiefbau, Denkmalpflege, Naturschutz, Stadtplanung), Energieversorger, Netzbetreiber (z. B. AVACON) Biogas-Betreiber Optional: Vertreter Industrie (Abwärme-Betriebe, Großverbraucher) Ober- und Ortsbürgermeister Vertreter kommunaler Gremien wie Stadt-/Gemeinderäten
Ziel	Prozess begleiten und Fortschritte dokumentieren; Herausforderungen diskutieren und Lösungsansätze entwickeln, neue Entwicklungen (bspw. regulatorisch, Fördermittelangebote) mit Blick auf die verschiedenen Akteure reflektieren und in Prozess einfließen lassen
Zeitraum / Rhythmus	1 Steuerungstreffen je Quartal, Beginn 2 Monate nach Beschluss; fortlaufend bis Fortschreibung 2030
Einfluss der Kommune	Regulieren / motivieren

Maßnahme: Arbeitskreise / Einzelberatungen für involvierte Akteure	
Beschreibung	Vorbereitung und Durchführung von moderierten Sitzungen zu den entwickelten Versorgungsräumen Vernetzung und Begleitung bei der Realisierung der Einzelmaßnahmen zwischen Energieversorger, Energieerzeuger (Abwärme / Biogas / ...) und ggf. Energieverbraucher (z.B. Wohnwirtschaft)
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Mitglieder	Maßnahmenabhängig, vgl. Versorgungsszenarien
Ziel	Sicherstellung eines konstruktiven Dialogs und der Lösung von Konflikten.
Zeitraum / Rhythmus	Regelmäßig sowie zusätzlich prozessbegleitend nach Bedarf; Beginn 2 Monate nach Beschluss; fortlaufend bis Fortschreibung 2030 Ergänzend zu Steuerungskreis, ggf. quartalsweise
Einfluss der Kommune	Moderieren / Monitoring Fortschritte

Maßnahme: Verankerung im politischen Diskurs (z. B. Ausschuss, Beiräte)	
Beschreibung	Vertretung der KWP innerhalb der politischen Gremien zur Wärmeplanung und Ausbau Erneuerbarer Energien (inkl. Stromerzeugung) wie Ausschüssen oder Beiräten einrichten
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Mitglieder	KWP-Koordinator/in der Verwaltung Vertretung je Ortsteilrat Ggf. Vertretung aus Bauausschuss
Ziel	Sicherstellung, dass die Erkenntnisse und Ziele der Wärmeplanung bei Entscheidungen in den politischen Gremien berücksichtigt werden
Zeitraum / Rhythmus	Nach Bedarf
Einfluss der Kommune	Verankerung im politischen Diskurs

7.5 Information & Vernetzung

Die überregionale Vernetzung zwischen Kommunen und Landkreisen kann neue Einblicke in den Wärmeplan anderer planungsverantwortlicher Stellen bringen und Ideen zur Lösung eigener Herausforderungen liefern. Schließlich sollten Informationen auch die Allgemeinheit erreichen, weshalb über die ursprüngliche KWP hinaus auch stetig aktuelle Neuigkeiten bereitgestellt werden sollen. Die Wärmeplanung ist auch ein Konzept für die Bürger, weshalb die ständige Teilhabe an der Entwicklung auch bei ihnen ankommen muss.

Maßnahme: Bürgerinformation Online	
Beschreibung	Eine zentrale Webseite soll entwickelt werden, die die Öffentlichkeit (insb. Bürger) über die wichtigsten Projekte und Fortschritte informiert. Diese sollte auch eine Kontaktmöglichkeit bieten, um Fragen zu stellen und Anliegen zu äußern.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Ziel	Transparente Kommunikation zwischen Verwaltung und Bürgern zur Stärkung des Engagements. Aktivierung der Bürger in dezentralen Versorgungsräumen für die eigenständige Umsetzung der Wärmewende
Zeitraum	Prozessbegleitend, beginnend nach Beschlussfassung KWP
Einfluss der Kommune	informieren / motivieren

Maßnahme: Bürgerinformation in Präsenz / vor Ort	
Beschreibung	Prozessbegleitend bietet sich eine Informationsreihe zur Wärmewende, Heizungsarten, aktuellen Fördermitteln u.ä. Fachthemen im Kontext der Wärmeplanung an. Die Veranstaltungen können sowohl eigene als auch

	externe Referenten einbinden und bietet Raum für Diskussion und Klärung von Fragen.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Weitere Akteure	Ggf. Einbindung engagierter Akteure aus der Öffentlichkeit (Vereine, Schulprojekt, engagierte Bürger)
Ziel	Information und Einbindung der Bürgerschaft Erfassung von Stimmungsbildern aus der Bevölkerung
Zeitraum	Prozessbegleitend, beginnend nach Beschlussfassung KWP
Einfluss der Kommune	informieren / motivieren / vernetzen

Maßnahme: überregionale Vernetzung (Bundesland)	
Beschreibung	Fortsetzung der Netzwerktreffen mit anderen Kommunen in der Umsetzungsphase der Wärmeplanung Thematische Schwerpunkte je Treffen sowie Zeit und Gelegenheit für individuellen Austausch
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung zur Abstimmung mit LENA (Landesenergieagentur)
Mitglieder	Kommunen in der Umsetzungsphase der Wärmeplanung
Ziel	Dialog aus der Praxis, um gegenseitig von Erfahrungen zu profitieren und neue Impulse für die eigene KWP zu erhalten
Zeitraum / Rhythmus	Beginn 2 Monate nach Beschluss; fortlaufend bis Fortschreibung 2030 Alle 4 bis 6 Monate, je nach Prozessfortschritt
Einfluss der Kommune	Vernetzen / Sichtbarkeit nach außen

7.6 Fortschreibung Datensammlung

Die kommunale Wärmeplanung endet nicht mit dem fertigen Konzept, sondern die Zielerreichung soll darüber hinaus mit Hilfe eines Monitorings überwacht und ggf. nachgesteuert werden. Dafür ist die Fortschreibung der Datensammlung notwendig sowie die Aufbereitung und Präsentation in den zuständigen Gremien. Mittels geeigneter Indikatoren wird ein Evaluierungsprozess in Gang gesetzt, der so lange nachsteuert, bis das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung 2045 erreicht ist.

Maßnahme: Verschneidung der Geodaten aus der KWP mit der CO ₂ -Bilanz	
Beschreibung	Integration der THG-Daten zum Sektor Wärme aus der Wärmeplanung in die Gesamt-THG-Bilanz der Kommune inkl. regelmäßiger Fortschreibung
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung, ggf. Klimaschutzmanagement
Ziel	Monitoring & Controlling Umsetzungsfortschritt THG-Minderungspfad
Zeitraum / Rhythmus	Jährliche Aktualisierung

Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling
----------------------	--------------------------

Maßnahme: Integration der Geodaten aus der KWP in die kommunalen Geodaten

Beschreibung	Die Geodaten der KWP sollten in die bestehenden Verwaltungsprozesse aufgenommen werden, um eine effiziente Nutzung und Analyse der Flächenpotenziale und -nutzung zu ermöglichen. Dies betrifft insbesondere Planungsprozesse wie B-Plan-, FNP- oder Klimaanpassungsplan-Verfahren.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung + Fachbereiche
Ziel	Bereitstellung & Weiternutzung der Daten für die Verwaltung zur Optimierung von Planung und Entscheidungsprozessen.
Zeitraum / Rhythmus	Initial: 2 Monate nach Beschluss, anschließend zentrale Fortschreibung
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Integration der Schornsteinfegerdaten

Beschreibung	Sobald die Regularien auf Landesebene die Herausgabe der Schornsteinfegerdaten adressscharf zulassen, sind diese in die Datensätze der Wärmeplanung zu integrieren. Insbesondere für die Gebiete mit künftig netzgebundener Versorgung ist in diesem Zusammenhang die zeitliche Priorisierung zu prüfen. Je nach jetzigem Alter der installierten Heizungen kann sich der Handlungsdruck hier zeitlich / räumlich verschieben. Dies betrifft bzgl. des Beratungsbedarfs auch die Gebiete mit dezentralen Versorgungslösungen.
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Ziel	Die erhobenen Daten liefern wertvolle Informationen zur Identifizierung von Sanierungs- und Optimierungspotentialen bei den Heizsystemen der Bürger sowie zeitlichen Handlungsdruck für neue Netzgebiete.
Zeitraum / Rhythmus	Sobald seitens des Bundeslands reguliert, Aktualisierung jährlich bis alle 2 Jahre
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

Maßnahme: Aktualisierung & Fortschreibung der Geodaten

Beschreibung	Die Fortschritte in der Umsetzung der Wärmeplanung können über die Aktualisierung einzelner Geodaten aufgezeigt werden. Das betrifft insb. - Amtliche Grunddaten (ALKIS / 3D-Gebäude-Layer)
--------------	---

	- Netz- & Verbrauchsdaten der Fernwärme- & Gasversorger - Sanierungsfortschritte der Wohnungswirtschaft - Optimierung / Transformation von industriellen Prozessen
Verantwortung	KWP-Koordination der Verwaltung
Ziel	Kontinuierliche Fortschreibung und Monitoring der Wärmeplanung anhand der Geodaten
Zeitraum / Rhythmus	Aktualisierung jährlich bis alle 2 Jahre
Einfluss der Kommune	Monitoring / Controlling

8. Controlling-Konzept

Die zentrale Aufgabe des Controllings ist es, zunächst anhand von Indikatoren den Fortschritt der Umsetzung sowie die Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen zu messen (Soll-Ist-Vergleich). Im zweiten Schritt werden diese Messergebnisse interpretiert und daraus Erkenntnisse zum weiteren Vorgehen abgeleitet, d.h. konkret die Maßnahmen nach Bedarf angepasst. Die Sammlung der Informationen für die Indikatoren sollte zentral an einer Stelle (KWP-Koordinator) und die Interpretation der Ergebnisse anschließend im eingerichteten Steuerungskreis erfolgen. Gemeinsam mit dem zuständigen Ausschuss kann auf Basis der Ergebnisse nachgesteuert werden: Welche Ursachen liegen hinter stockenden Prozessen? Welche Aspekte liegen im Einflussbereich der Kommune? So können prozessbegleitend Alternativen entwickelt und für einzelne Maßnahmen auch Intensivierungen der Bemühungen (z. B. engerer Abstimmungsrhythmus, Beteiligung weiterer Akteure) entwickelt werden.

8.1 Indikatoren

Als Indikatoren sollten die Eckdaten aus den vorliegenden Geodaten herangezogen werden:

- Ausbaufortschritt Erneuerbare Energieanlagen in den dezentralen Versorgungsgebieten (jährlicher Abgleich mit Marktstammdatenregister sowie Schornsteinfegerdaten)
- Umsetzungsfortschritt Wärmenetzbau & Umstellung auf EE-Quellen (jährliche Abstimmung mit dem zuständigen Netzbetreiber und ggf. weiteren Energieversorgern)
- Nutzung der Informations- & Beratungsangebote durch Bürger (Sichtbarkeit messbar)
- Fortschreibung der THG-Bilanz für den Sektor Wärme, ggf. kombiniert mit der Fortschreibung der THG-Bilanz im Klimamanagement

Ein regelmäßiges Monitoring der Maßnahmen mit jährlichen Prüfberichten hilft die Umsetzungsfortschritte zu überwachen und zu quantifizieren. Erfolgsindikatoren zur Überprüfung des Maßnahmenerfolges in einem Monitoring sind in Tabelle 42 aufgezeigt.

Tabelle 42: Erfolgsindikatoren der Maßnahmen

Kategorie	Maßnahme	Erfolgsindikatoren
Gebäudesanierung	Steigerung Sanierungsrate	• Verbesserung der Energieeffizienz bzw. Investitionssumme • (indirekt: Wärmeverbrauchsreduktion des einzelnen Objektes)
	Heizungstausch	• Anzahl ausgetauschter Heizungsanlage bzw. Investitionssumme in Heizungstausch
Dezentrale Nahwärmenetze	Nahwärmenetz Hermsdorf	• Anzahl der Abnehmer • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Nahwärmenetz Niederndodeleben	• Wärmeerzeugungsmessung von Biomethan • Anzahl der Abnehmer • Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme

	Nahwärmenetz Schackensleben	- Wärmeerzeugungsmessung von Abwärme aus dem BHKW - Anzahl der Abnehmer - Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme
	Nutzung von Abwasserwärme der Kläranlage	- Erzeugte Wärme der Wärmepumpe (indirekt: Durchflussrate)
	Nutzung industrieller Abwärme	- Wärmeerzeugungsmessung der Abwärmeabgabe bzw. Einspeisemessung ins Wärmenetz - Energieeinsparung im Industriebetrieb
	Substitution von Erdgas durch „grüne Gase“	Verbrauchsreduktion der fossilen Wärme

Aus den aktuellen Verbräuchen wird eine Energiebilanz ermittelt und anschließend daraus mit Hilfe aktueller THG-Emissionsfaktoren eine Treibhausgasbilanz errechnet. Die aktuelle THG-Bilanz kann anschließend als Gesamtmaß für den Vergleich des aktuellen Umsetzungsstandes mit dem ursprünglichen Wärmeplan dienen und den Grad der Zielerreichung angeben. Mit der bewährten BSKO-Methodik (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) werden bei der Ermittlung der THG-Bilanz auch die Vorketten einbezogen. Im Zuge des Controllings des vorgegebenen THG-Minderungspfads aus den KWP-Szenarien soll durch das Monitoring der Zielwert zur Minderung der THG-Emissionen bis hin zur klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 erreicht werden.

8.2 Evaluierungsprozess

Die Austauschrunden zu den einzelnen Versorgungsräumen bieten eine gute Gelegenheit, die tatsächlich realisierten Sanierungsquoten, getauschten Heizungsanlagen und den Fortschritt des Wärmenetzausbaus zu überwachen. Insofern verbinden sich hier die in der Kommunalrichtlinie erwähnten Controlling-Strategien „Top-Down“ („von oben“) und „Bottom-Up“ („von unten“) (Abbildung 35):



Abbildung 35: Top-Down und Bottom-Up im Controlling

Aus dem Wärmeplan kommen „von oben“ Ziele, Maßnahmen und Zuständigkeiten. Aus den gebildeten Akteursgruppen (Steuerungskreis / Abstimmungsteam je Netzgebiet / umsetzender Akteur) kommen „von unten“ die konkreten Umsetzungsabläufe, Entscheidungen zum Umgang mit Herausforderungen und prozessbegleitend notwendige Anpassung der Gesamtstrategie kommunale Wärmeplanung.

Ein Controlling kann auch Meinungsumfragen oder einen Mängelmelder umfassen, welche die Zufriedenheit oder Anregungen zur Ausbaufähigkeit der kommunalen Wärmeversorgung erfasst. Da die Nutzer bzw. Wärmeabnehmer die Zielgruppe darstellen, ist deren Wärmeverbrauch und -bedarf ein wesentliches Kriterium zur Erfolgskontrolle der Wärmeplanung. Dadurch stehen die Endwärmeabnehmer in der Position wesentlich zur Aufdeckung von Missständen und damit zur Optimierung der Wärmeplanung beitragen zu können, was von der Versorgerperspektive nicht erkannt werden kann.

In einem ständigen Evaluationskreislauf werden die ursprünglichen Ziele des Wärmeplans an die gegenwärtige Situation bis zur Zielerreichung angepasst (Abbildung 36), also gegebenenfalls auch neu ausgerichtet, wenn sich beispielsweise ein Neubau der Fernwärmeversorgung aus unvorhergesehenen Gründen nicht umsetzen lässt. Neben der Überprüfung der Maßnahmenumsetzung muss auch die Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen wie gesetzliche Vorgaben beachtet werden und in das Controlling zum Wärmeplan einfließen. Daraus kann eine Anpassung der Zielszenarien, Versorgungsgebiete, Maßnahmen, oder Strategien notwendig werden.

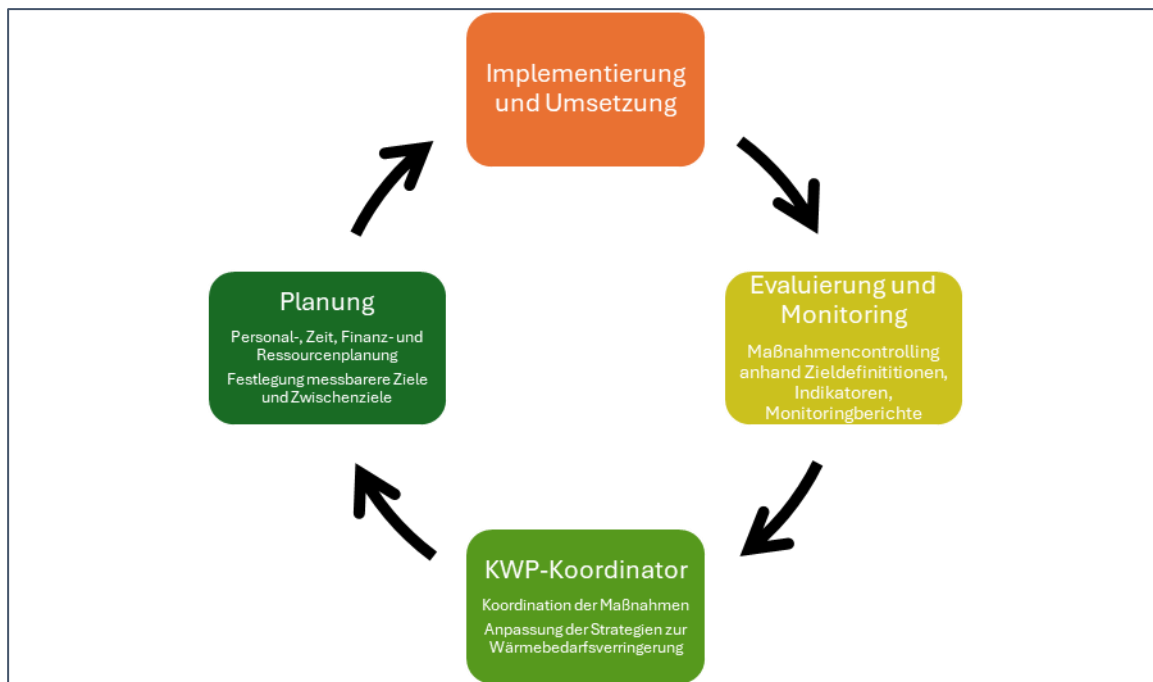


Abbildung 36: Controlling des kommunalen Wärmeplans

Das Zusammentragen und Prüfen der Indikatoren erfolgt idealerweise einmal jährlich und mündet in einen Maßnahmenbericht für die Verwaltung. Der Arbeitsaufwand wird auf 6 bis 8 Arbeitstage für die Indikatorenüberprüfung und anschließende Berichtserstellung geschätzt. Damit wird neben den Einzelmaßnahmen auch das strategische Ziel des Umsetzungsplans im Auge behalten und es kann ggf. bei der Prioritätensetzung der vorhandenen bzw. neuer Einzelmaßnahmen nachgesteuert werden. Die Ergebnisse der strategischen Prüfung zum Anpassungsfortschritt werden ebenfalls im jährlichen Maßnahmenbericht dargelegt und an die Entscheidungsträger in der Kreisverwaltung kommuniziert. Für diese Arbeiten sollten weitere zwei bis drei Arbeitstage eingeplant werden.

Aufgrund des finanziellen und zeitlichen Aufwandes zur Erstellung eines Wärmeplans sollte eine Fortschreibung lediglich ausgewählte Bereiche oder längere Zeiträume umfassen. Die Fortschreibung erfolgt nach Vorgabe aus dem Wärmeplanungsgesetz alle 5 Jahre, wobei es den planungsverantwortlichen Stellen freisteht, den KWP bei Bedarf auch in kürzeren Abständen fortzuschreiben. Schwerpunkte können durch Teilstudien oder fachlich spezifizierte Konzepte vertieft, z. B. zu Themen wie Ausbau der Wasserstoffnutzung, Synergien des Wärmeplans mit Strom und Verkehr, aktuelle Entwicklungen von Umweltwärmetechniken, usw.

Investitionen in Messtechnik sind beim Monitoring zum Wärmeplan für die Durchführung des Controllings nicht notwendig, da hier auf bestehende Daten und Veröffentlichungen Dritter zurückgegriffen wird bzw. von den Maßnahmenumsetzenden aktuelle Indikatorenwerte abgefragt werden. Die Investitionen beschränken sich demnach auf eine normale Büroausstattung (Laptop, Bürosoftware, usw.).

9. Beteiligungskonzept

Die erfolgreiche Durchführung einer Wärmeplanung hängt maßgeblich von der Beteiligung verschiedener lokaler Akteure ab. Die Einbindung dieser Akteure bringt zahlreiche Vorteile und ist ein wichtiger Schritt, um eine nachhaltige und akzeptierte Wärmeplanung zu gestalten.

Ein Wärmeplan fungiert dabei als Wegweiser für alle Beteiligten. Er bietet den Akteuren eine klare Orientierung und schafft eine gemeinsame Grundlage, auf der sie ihre weiteren Aktivitäten zur Energiewende ausrichten können. Dabei spielt lokales Wissen eine entscheidende Rolle. Durch die Integration von fachspezifischer Expertise und regionalem Wissen wird die Planung präziser und realistischer. Lokale Akteure wie Stadtwerke, Unternehmen oder auch Bürgerinitiativen, verfügen über wertvolle Informationen, die in die Planung einfließen und deren Umsetzung erleichtern können. Darüber hinaus können die Akteure auch als Multiplikatoren dienen. Die planungsverantwortliche Stelle kann die Vernetzungen der Akteure nutzen, um ihre Reichweite zu erhöhen und eine breitere Beteiligung in der Erarbeitung sowie anschließende Akzeptanz bei der Umsetzung der KWP zu schaffen.

Der Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren ermöglicht es zudem, bestehende Projekte und Pläne der energiewirtschaftlichen Unternehmen in die Wärmeplanung zu integrieren. Dies fördert eine ganzheitliche Betrachtung der Energiestruktur und sorgt dafür, dass die geplanten Strategien und Maßnahmen miteinander in Einklang stehen. Es entstehen Synergien, die nicht nur die Effizienz der Umsetzung erhöhen, sondern auch die langfristige Nachhaltigkeit sichern.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Beteiligung ist der Aufbau von Vertrauen durch die aktive Kommunikation und Transparenz im Planungsprozess. Wenn Akteure miteinander kommunizieren, ihre Ziele und Interessen offen darlegen und sich über ihre Projekte austauschen, wird die Zusammenarbeit vereinfacht. Dieses Vertrauen erleichtert die Koordination der verschiedenen Initiativen und stellt sicher, dass die abgeleiteten Maßnahmen der Wärmeplanung gut aufeinander abgestimmt sind.

Durch die Einbeziehung der Akteure wird schließlich auch die Durchsetzbarkeit der geplanten Maßnahmen erhöht. Die Zusammenarbeit auf lokaler Ebene fördert nicht nur die Akzeptanz, sondern steigert auch die Bereitschaft sowohl der großen als auch der individuellen Akteure, notwendige Veränderungen umzusetzen. In einer vertrauensvollen und transparenten Atmosphäre sind die Akteure motivierter, sich aktiv an der Realisierung der Wärmeplanung zu beteiligen.

Entsprechend Kommunalrichtlinie und Wärmeplanungsgesetz wurden die verschiedenen Stakeholder wie folgt eingebunden.

9.1 Verwaltung

Die Verwaltung spielt eine zentrale Rolle bei der Durchführung der Wärmeplanung, insbesondere durch ihre Funktion als planungsverantwortliche Stelle. Sie trägt die Verantwortung für die Gesamtkoordination und den erfolgreichen Abschluss des Projekts. Als verantwortliche Instanz sorgt sie dafür, dass alle erforderlichen Prozesse eingehalten werden und dass die Planung mit den rechtlichen und politischen Vorgaben übereinstimmt.

Ein wesentlicher Aspekt der Verwaltungsaufgabe ist das Schaffen der formalen Rahmenbedingungen. Dies umfasst nicht nur die rechtlichen Vorgaben, sondern auch die Sicherstellung einer ausreichenden Finanzierung und die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen. Die Verwaltung sorgt in der Erarbeitungsphase dafür, dass übergeordnete kommunalen und regionale Entwicklungsstrategien und Planungen berücksichtigt werden. Anschließend sorgt die Verwaltung dafür, dass die Wärmeplanung in künftige übergeordneten städtischen oder regionalen Entwicklungsstrategien integriert wird, sodass eine kohärente und nachhaltige Wärmeversorgung gewährleistet ist.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren ist die Verwaltung regelmäßig in Kontakt mit dem bearbeitenden Team. In diesem Kontext werden die Arbeitsstände präsentiert und die allgemeine Projektorganisation abgestimmt.

9.2 Wohnungswirtschaft

Die Wohnungswirtschaft ist ein entscheidender Akteur bei der Wärmeplanung, da sie wertvolle Informationen zum Gebäudebestand liefert. Durch ihre umfangreiche Datenbasis zu den verschiedenen Wohngebäuden, deren energetischer Zustand und Nutzung, trägt sie maßgeblich zu einer präzisen Bestandsanalyse bei. Weiterhin hat die Wohnungswirtschaft umfangreiche Informationen über die Sanierungsstände und die Beheizung der Gebäude. Diese Daten sind für die Bestandsanalyse essenziell, sowie eine ausgezeichnete Basis, um zielgerichtete Maßnahmen zu formulieren. Über die Bestandsanalyse hinaus bringt die Wohnungswirtschaft ihre Einschätzung zum energetischen Sanierungspotential ihres Bestands für die Potentialanalyse (Effizienzsteigerung) in den Erarbeitungsprozess ein.

Die Wohnungsunternehmen wurden bereits zu Beginn des Prozesses eingebunden, um eine vollständige Übermittlung der Daten für die Bestandsanalyse und Sanierungspotentiale zu gewährleisten.

9.3 Energieversorger und Netzbetreiber

Energieversorger und Netzbetreiber spielen eine wesentliche Rolle bei der Wärmeplanung, indem sie nicht nur wichtige Daten zur Verfügung stellen, sondern soweit vorhanden auch ihre Transformationspläne in die Planung einfließen lassen. Ihre Expertise und ihr Wissen über die bestehende Energienutzung und -infrastruktur (Quellen, Speicher & Verteilung) sind von zentraler Bedeutung für die Planung einer effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung.

Zunächst liefern Energieversorger und Netzbetreiber wertvolle Daten, die für die Erstellung der Wärmeplanung unerlässlich sind. Dazu gehören Informationen zu den bestehenden Versorgungsnetzen und den Verbrauchsmustern. Diese Daten ermöglichen eine fundierte Analyse der aktuellen Versorgungssituation und helfen dabei, zukünftige Bedarfe und potenzielle Engpässe zu identifizieren. Die oben erwähnten Transformationspläne enthalten Informationen zu geplanten Umstellungen auf erneuerbare Energiequellen, zur Integration neuer Technologien oder zum Ausbau von Netzinfrastrukturen. Diese Pläne müssen eng mit der Wärmeplanung abgestimmt werden, um deren Umsetzung nach Abschluss der Planung möglichst reibungslos zu gestalten.

Nach der Planung sind Energieversorger und Netzbetreiber von großer Bedeutung für die Umsetzung der Maßnahmen, da bei ihnen in der Regel der Neu- / Umbau und Betrieb der künftigen Wärmeversorgung liegt. Ihre Aktivitäten sind entscheidend für die erfolgreiche Implementierung der geplanten Wärmeversorgungslösungen und für die langfristige Gewährleistung ihrer Funktionsfähigkeit und Effizienz.

Während der unterschiedlichen Planungsschritte wurden Energieversorger und Netzbetreiber sowohl über Datenabfragen als auch über Fachgespräche zu einzelnen Arbeitsschritten und Zwischenergebnissen der Wärmeplanung. Besonders hilfreich waren die Einwände bei der Festlegung der zukünftigen Versorgungsgebieten, die zu einem plausiblen und realisierbaren Ergebnis geführt haben.

9.4 Landwirtschaft und Biogasakteure

Landwirtschaftliche Akteure und Biogasproduzenten sind als Bereitsteller nachhaltiger Versorgungsoptionen von großer Bedeutung für die Wärmeplanung. Ihre bestehenden und geplanten

Aktivitäten sind wichtige Eckpunkte, um zukunftsfähige und ressourcenschonende Szenarien für die Wärmeversorgung zu entwickeln.

Ein wichtiger Beitrag dieser Akteure sind Informationen zu geplanten Entwicklungen und möglichen Erweiterungen ihrer bestehenden oder geplanten Biomasse-Anlagen. Diese Informationen ermöglichen es, zukünftige Energiequellen frühzeitig in die Szenarien zu integrieren und deren Potenziale zur Wärmeversorgung zu berücksichtigen.

Da diese Akteure die Zukunftsversorgung prägen, ist es wichtig sie frühzeitig einzubinden und eine nachhaltige und erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen die Biogasakteure und die Verwaltung zu ermöglichen. In der Gemeinde Hohe Börde wurde sich im Laufe des Projekts mit dem Betreiber der Biomethananlagen, der Bördegrün GmbH ausgetauscht. Dabei konnten zukünftige Entwicklungspläne und Projekte ausgetauscht sowie wertvolle Informationen für die Wärmeplanung gesammelt werden.

9.5 Gewerbe und Industrie

Gewerbe- und Industriebetriebe nehmen in der Wärmeplanung 2 Rollen ein: Einerseits sind sie Energiequelle mit Abwärme aus Produktionsprozessen, andererseits sind sie je nach Branche ein relevanter Großverbraucher. Sowohl durch Umstellung ihrer Energiequelle als auch durch Bereitstellung der Abwärme können sie wertvolle Beiträge zur Gestaltung einer effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung leisten.

Ein wesentlicher Beitrag der Gewerbe- und Industriebetriebe sind die Informationen zur möglicherweise verfügbaren, unvermeidbaren Abwärme. Diese Abwärme stellt eine potenzielle Ressource für die Wärmeversorgung der umliegenden Gebäude über ein Wärmenetz dar. Informationen zu Art, Menge und Temperatur der Abwärme sind entscheidend, um deren Nutzung in die Planung einzubeziehen und geeignete Technologien und Infrastrukturen zu entwickeln.

Diese Akteure wurden im Rahmen der Bestandsanalyse kontaktiert. In der Gemeinde gibt es mit der Ardagh Group, sowie mit DBL Kuntze & Burgheim Gewerbe- oder Industriebetriebe, die für eine Kooperation in Frage kommen.

9.6 Öffentlichkeit

Die Einbindung der Öffentlichkeit, insbesondere von Mietern und Eigentümern, ist ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeplanung. Obwohl der Wärmeplan keine direkte Verpflichtung für den einzelnen Eigentümer mit sich bringt, löst er bestimmte Regelungen im GEG für den einzelnen aus. Besonders wichtig ist es, den Beteiligten Planungssicherheit zu bieten, um informierte Heizungsentscheidungen im Einklang mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) treffen zu können. Durch die frühzeitige und kontinuierliche Einbeziehung wird sichergestellt, dass die Maßnahmen sowohl praktisch als auch akzeptabel für die betroffenen Haushalte sind. Ein Rechtsanspruch, in eine bestimmte Versorgungsart einsortiert zu werden, besteht in der kommunalen Wärmeplanung nicht.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden der Öffentlichkeit zahlreiche Möglichkeiten zur Beteiligung eingeräumt. Bürgerinnen und Bürger hatten die Gelegenheit, sich aktiv an den verschiedenen Arbeitsschritten zu beteiligen. Dies umfasst insbesondere die Offenlegungen der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse und des Zielszenario. Durch diese Beteiligung konnten sie ihre Perspektiven und Ideen einbringen, was dazu beiträgt, die Planung realistischer und zielgerichteter zu gestalten.

Am Ende des Prozesses wurden die Ergebnisse der Wärmeplanung in einer Präsentation vorgestellt, sodass die Öffentlichkeit einen transparenten Überblick über die geplanten Maßnahmen und deren Auswirkungen erhielt. Diese offene Kommunikation fördert das Verständnis und die Akzeptanz der geplanten Veränderungen und stärkt das Vertrauen in die Beteiligungsprozesse.

Die Beteiligung der Öffentlichkeit trägt somit entscheidend dazu bei, dass die Wärmeplanung nicht nur den technischen Anforderungen gerecht wird, sondern auch die Bedürfnisse und Interessen der betroffenen Menschen berücksichtigt.

DATUM	TÖB	ANWESENDE		THEMEN
22.10.2024	Verwaltung	Herr Burger	Herr Mund	Kick-off
		Herr Schmidt		Definition der Lenkungsgruppe
		JG – BCC		Beteiligungstermine
18.02.2025	Verwaltung	Herr Burger	Herr Mund	Vorstellung der Bestandsanalyse
		Herr Schmidt		Beantwortung von Fragen
		JG – BCC		
10.03.2025	Verwaltung	Herr Burger	Herr Mund	Vorstellung der Potenzialanalyse
		Herr Schmidt		Beantwortung von Fragen, Vorbereitung Öffentlichkeitstermin
		JG – BCC		
20.05.2025	Verwaltung	Herr Burger	Herr Mund	Vorstellung der KWP
	Öffentlichkeit	Herr Schmidt		Präsentation des Auslegungsmaterials
		JG – BCC		
17.06.2025	Öffentlichkeit			Beantwortung von Bürgerfragen zu der Auslegung der Bestands- und Potenzialanalyse
		BCC Energie		
09.07.2025	Verwaltung	Herr Mund	Herr Schmidt	Vorstellung der KWP Hohe Börde
	Unternehmen	Bördegrün GmbH	Hr. Möbius	Vernetzung der Pläne und möglichen Maßnahmen der KWP mit den Planungen des Unternehmens
		BCC Energie		
				Vorstellung des möglichen Versorgungsgebietes in Niederndodeleben