greenwind

Entwurf des Abschlussberichts der

Kommunalen Wärmeplanung

Im Amt Breitenfelde



Stand:	November 2026
Auftraggeber:	Amt Breitenfelde Mitglieder des Lenkungskreises: Maren Kramer; Gerret Westphal, Kurt Brüggemann
Bearbeitungszeitraum:	März 2026 – Dezember 2026
Auftragnehmer:	Green Wind Innovation GmbH & Co. KG Wintersteinstraße 22 10587 Berlin innovation@greenwindgroup.de
Projektleitung:	Lena Kühnast
Bearbeitung:	Christopher Curran, Jacob Fengle, Maximilian Mentel, Oliver Suthau

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ..... **VI**

Tabellenverzeichnis ..... **VII**

Abkürzungsverzeichnis ..... **VIII**

1 Einleitung **1**

1.1 Aufgabenstellung der kommunalen Wärmeplanung 1

1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen 1

1.3 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung 2

2 Bestandsaufnahme **3**

2.1 Datenerhebung 3

2.2 Eignungsprüfung 4

2.2.1 Wasserstoffnetzeignung 4

2.2.2 Wärmenetzeignung 5

2.3 Gebäudestruktur 6

2.3.1 Baualtersklasse 7

2.3.2 Überwiegender Gebäudetyp 9

2.3.3 Siedlungstopologie 10

2.4 Energieinfrastruktur 13

2.4.1 Infrastruktur Gas 14

2.4.2 Dezentrale Versorgung 14

2.4.3 Abwassernetz 16

2.4.4 Stromnetz und Stromerzeugungsanlagen 16

2.5 Energiebedarf Wärme 17

2.5.1 Bedarfs- und Verbrauchswerte Wärme 18

2.5.2 Potenzielle Großverbraucher von Wärme und Gas 20

2.5.3 Endenergie Wärme 21

2.6 Treibhausgasemissionen Wärme 22

3 Potentialanalyse **23**

3.1 Erneuerbare Wärmepotentiale 24

3.1.1 Abwärme 24

3.1.2 Biomasse 25

3.1.3 Gewässerthermie 27

3.1.4 Geothermie 28

3.1.5 Solarthermie ... 31
3.1.6 Thermische Abwassernutzung ... 34
3.2 Großwärmespeicher Potentiale ... 34
3.3 Sanierungspotential ... 35
3.4 Erneuerbare Strompotentiale ... 37
3.4.1 PV ... 37
3.4.2 Windenergie ... 38
3.5 Zusammenfassung der Energiepotentiale ... 40
4 Szenarioanalyse ... 41
4.1 Rahmenbedingungen ... 42
4.2 Szenarioparameter ... 43
4.2.1 Sanierungsrate ... 43
4.2.2 Heizungstausch ... 45
4.3 Vergleich der Szenarien ... 46
4.4 Bewertung der Teilgebiete ... 48
4.4.1 Eignung für dezentrale Versorgung ... 48
4.4.2 Eignung für die Versorgung mit grünen Gasen ... 50
4.4.3 Wärmenetzeignung ... 51
4.5 Zielszenario ... 53
4.5.1 Prognose zur Entwicklung des Wärmebedarfs und der damit verbundenen Endenergie und THG-Emissionen ... 56
4.5.2 Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ... 59
4.5.3 Entwicklung der Versorgung durch Gasnetze ... 62
4.6 Gebietsdefinition ... 64
4.6.1 Wärmeversorgungsgebiete ... 64
4.6.2 Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparungspotential ... 66
5 Wärmewendestrategie ... 66
5.1 Information und Beratung ... 67
5.2 Wärmenetzversorgung ... 67
5.3 Gebäudesanierung und Effizienz ... 67
5.4 Controlling und Verstetigung ... 68
5.5 Vernetzung und Beteiligung ... 68
Literaturverzeichnis ... IX
Lizenzverzeichnis ... XI

Anhang ..... **XII**

Anhang 1 Kriterien für die Potentialerhebung XII

Anhang 2 Maßnahmenkatalog XVII

Anhang 3 Gemeindesteckbriefe XXXIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: genehmigtes Wasserstoffkernnetz [5] 5
Abbildung 2: Wärmenetzeignung nach der Eignungsprüfung 6
Abbildung 3: Baualtersklassen auf Baublockebene 8
Abbildung 4: Anzahl der Gebäude nach Baualtersklassen 9
Abbildung 5: Aufteilung der Gebäude nach Typ 10
Abbildung 6: kartographische Darstellung des überwiegenden BISKO-Sektors auf Baublockebene 11
Abbildung 7: Verteilung aller Gebäude nach BISKO-Sektoren und Status der Wärmeversorgung 12
Abbildung 8: kartografische Darstellung des Gebäudetyps auf Baublockebene 13
Abbildung 9: kartographische Darstellung des überwiegenden Energieträgers auf Baublockebene 15
Abbildung 10: Anzahl der Gebäude nach Energieträgern 16
Abbildung 11: Infografik Energiebegriffe 17
Abbildung 12: Anteil am Wärmeverbrauch nach Gebäudeart 18
Abbildung 13: Wärmeverbrauch als baublockbezogene Darstellung 19
Abbildung 14: kartographische Darstellung Wärmeliniendichte 20
Abbildung 15: Endenergie nach Sektoren und Energieträger 21
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträger 22
Abbildung 17: Schema Potentialarten [11] 23
Abbildung 18: kartographische Darstellung Abwärmepotential 25
Abbildung 19: kartographische Darstellung Potentialflächen für Biomasse 26
Abbildung 20: kartographische Darstellung Potentialflächen für Gewässerthermie 27
Abbildung 21: kartographische Darstellung Potentialflächen für oberflächennahe Geothermie 29
Abbildung 22: kartographische Darstellung Potentiale für petrothermische Geothermie 30
Abbildung 23: kartographische Darstellung Potentiale für hydrothermische Geothermie 31
Abbildung 24: kartographische Darstellung Potentialflächen für Solarenergie 33
Abbildung 25: kartographische Darstellung der Potentialflächen für Wärmespeicher 35
Abbildung 26: Beheizte Gebäude nach Energieeffizienzklasse 36
Abbildung 27: kartographische Darstellung des maximalen Sanierungspotentials 37
Abbildung 28: Potentialflächen für Windenergie 39

Abbildung 29: Zusammenfassung der Energiepotentiale 40
Abbildung 30: Kumulierte Sanierungsrate in Relation zum Gebäudebestand in Referenzjahr 2025 44
Abbildung 31: Spezifischer Wärmebedarf nach Sanierung im Stützjahr 45
Abbildung 32: Heizungstauschrate von fossilen Heizungen in Relation zum Referenzjahr 2025 45
Abbildung 33: Anteil der Wärmepumpen an den ausgetauschten Heizungen 46
Abbildung 34: Eignung der dezentralen Wärmeversorgung 50
Abbildung 35: Eignung für die Versorgung mit grünen Gasen 51
Abbildung 36: Eignung für ein Wärmenetz 53
Abbildung 37: Versorgungsgebiete des Zielszenarios 54
Abbildung 38: Versorgungsgebiete des Zielszenarios Detailansicht Breitenfelde 55
Abbildung 39: Indikator: Wärmebedarf-Entwicklung bis 2040 56
Abbildung 40: Treibhausgasemissionen-Entwicklung 2040 57
Abbildung 41: Endenergieverbrauch Wärme nach BISKO-Sektoren 58
Abbildung 42: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 59
Abbildung 43: Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung 60
Abbildung 44: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung an der gesamten Wärmeversorgung 61
Abbildung 45: Gebäude mit Wärmenetzversorgung 62
Abbildung 46: Endenergieverbrauch aus Gasnetzen 63
Abbildung 47: Gebäude mit Gasversorgung 64
Abbildung 48: Definition der Wärmeversorgungsgebiete 65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datenerhebung 4
Tabelle 2: Kriterien Eignungsprüfung Wärmenetze 5
Tabelle 3: Gebäudeeigenschaften je Bauweise 10
Tabelle 4: CO_2-Emissionswerte nach Energieträger 22
Tabelle 5: Potentiale an Biomasse für Wärme 27
Tabelle 6: Zusammenfassung Freiflächen-Solarthermiepotentiale 33
Tabelle 7: Potentialgebiete Radien für Wärmespeicherung um Wärmepotentiale 34
Tabelle 8: Zusammenfassung PV-Freiflächen-Potentiale 38

Tabelle 9: Rahmenbedingungen für die Szenarien 43
Tabelle 10: Bewertung der Szenarien 46
Tabelle 11: Überblick der Maßnahmenhandlungsfelder 67
Tabelle 12: Potentiale mit Ausschluss-, Abwägungs- und Eignungskriterien XII

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS *Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem*

BauGB *Baugesetzbuch*

BHKW *Blockheizkraftwerk*

BISKO *Bilanzierungssystematik Kommunal*

BMWSB *Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen*

EEG *Erneuerbare-Energien-Gesetz*

EFH *Einfamilienhäuser*

EWKG *Energiewende- und Klimaschutzgesetz*, Energiewende- und Klimaschutzgesetz

FFH *Flora-Fauna-Habitat*

GHD *Gewerbe, Handel, Dienstleistungen*

GModG *Gebäudemodernisierungsgesetz*

KSG *Bundes-Klimaschutzgesetz*

KWP *Kommunale Wärmeplanung*

MFH *Mehrfamilienhäuser*

SPA *Special Protection Area*

THG *Treibhausgas*

UBA *Umweltbundesamt*

VLS *Vollaststunden*

WEA *Windenergieanlagen*

WPG *Wärmeplanungsgesetz*, *Wärmeplanungsgesetz*

1 Einleitung

Durch den anhaltenden Klimawandel und die damit einhergehenden negativen Folgen auf die Umwelt und den Menschen gewinnen der Ausbau und die Nutzung regenerativer Energiequellen an Bedeutung. Während bei der Stromerzeugung in Deutschland im Jahr 2025 ein Anteil von 55,1 % erneuerbaren Energien erreicht wurde, wurden nur 19 % der Wärme- und Kälteenergie durch erneuerbare Energien gedeckt [1]. Um das Defizit im Wärmesektor zu beheben, muss die aktuelle Wärmeversorgung grundlegend verändert werden. Die kommunale Wärmeplanung (KWP) ist der erste Schritt, um diese Veränderung auf der Ebene der Kommune anzustoßen. Diesen ersten Schritt zu gehen haben die Gemeinden im Amt Breitenfelde einzeln beschlossen und entschieden die KWP im sogenannten Konvoi-Verfahren durchzuführen. Die Hauptverantwortung für die Durchführung der KWP wurde auf die Amtsverwaltung übertragen. Bei der Wärmeplanung im Konvoi-Verfahren wird für alle Gemeinden im Amt eine zusammenfassende Wärmeplanung erstellt, welche die gemeindeübergreifenden Synergien nutzt, um einen Pfad für die zukünftige Wärmeversorgung im Amt zu zeichnen.

1.1 Aufgabenstellung der kommunalen Wärmeplanung

Durch die KWP wird eine Wärmeversorgungsstrategie entwickelt, welche auf die Gegebenheiten und Potentiale vor Ort zugeschnitten ist und die Umsetzung der Wärmewende vorbereitet. Dabei sind die Hauptaugenmerke das Erreichen der Treibhausgasneutralität bis 2040, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit der Wärmeversorgung. Durch Analyse und Abwägung dieser Aspekte wird ein Transformationsplan für die Kommune erstellt. Der fertige Plan wird in der Stadtplanung berücksichtigt und schafft die Grundlage für den Umbau der Wärmeversorgung.

Die KWP lässt sich als ganzheitliche Strategie verstehen. So werden neben den Hauptaspekten der Wärme- und Stadtplanung, bspw. auch Bedürfnisse der Gemeindevertreter:innen und Bürger:innen sowie die zukünftige Stromversorgung der Kommune berücksichtigt. Am Ende der KWP werden Wärmeversorgungsgebiete (Wärmenetzgebiete, dezentrale Versorgungsgebiete oder mit Wasserstoff versorgte Gebiete) ausgewiesen, sodass Klarheit darüber besteht, welche Wärmeversorgungsmöglichkeiten lokal zur Verfügung stehen werden. Die Ausweisung eines Wärmenetzgebiets bedeutet dabei nicht, dass ein Anschlusszwang verordnet wird, sondern vielmehr, dass ein Wärmenetz die wirtschaftlichste Option zum Heizen darstellt.

1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Das am 01.01.24 in Kraft getretene Wärmeplanungsgesetz (WPG) sieht vor, dass alle Kommunen bis spätestens zum 30.06.2028 eine Wärmeplanung durchgeführt haben müssen. Jedes Bundesland ist in der Pflicht, das Bundesgesetz in ein gültiges Landesrecht zu überführen. In Schleswig-Holstein wurde daher im März 2025 §10 und §11 des Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) in Kraft gesetzt. In §10 wird den Kommunen die Verantwortung zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung übertragen. §11 ermöglicht es Kommunen mit unter 10.000 Einwohnern, die Wärmeplanung im vereinfachten Verfahren durchzuführen. Von dieser Regelung wird auch im Amt Breitenfelde Gebrauch gemacht.

Die KWP ist nicht als einmalige Planung zu verstehen, sondern ein auf mehrere Jahrzehnte angelegter Planungsprozess und muss mindestens alle fünf Jahre aktualisiert werden. Ist ein Wärmeplan einmal beschlossen, dient dieser als Grundlage für Quartierskonzepte oder den Ausbau von Wärmenetzen. Der Beschluss des Wärmeplans hat jedoch keine rechtlich bindenden Auswirkungen auf die eigene Heizung, sondern dient der Orientierung zur zukünftigen Wärmeversorgung. Gesetzliche Regelungen für die eigene Heizung gibt das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) vor. Was das konkret bedeutet, ist auf der Internetseite des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) übersichtlich zusammengefasst [2].

1.3 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung besteht aus vier Phasen, die durchlaufen werden müssen und an deren Ende die Fertigstellung des Wärmeplans steht. Die erste Phase besteht aus der Bestandsaufnahme und der Vorprüfung. In dieser Phase werden Gebiete, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit dezentral versorgt werden, aussortiert. Außerdem werden Daten erhoben, die im weiteren Verlauf der KWP genutzt werden. In der zweiten Phase werden erneuerbare Energiepotentiale berechnet und ausgewiesen. Die dritte Phase besteht aus einer Szenarioanalyse bei der ein Weg zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (THG) auf Null bis zum Jahr 2040 analysiert wird. Die vierte Phase ist die Entwicklung einer geeigneten Wärmewendestrategie für das Amt Breitenfelde unter Berücksichtigung der gesammelten Daten und bestehenden Planungen. Zur Analyse der Daten und Veranschaulichung von Zwischen- und Endergebnissen wird Stück für Stück ein digitaler Zwilling aufgebaut. Dieser vereinfacht die regelmäßige Aktualisierung der kommunalen Wärmeplanung.

2 Bestandsaufnahme

Um eine erfolgreiche Strategie für die Wärmewende im Amt Breitenfelde zu entwickeln, muss zuerst die bestehende Wärmeversorgung untersucht werden. Dazu werden Bestandsdaten zur Wärmeversorgung im Amt erhoben und in einem digitalen Zwilling dargestellt. Anhand des Zwillings können Wärmebedarfe, Siedlungsstruktur, Treibhausgasemissionen und vieles mehr für das Amtsgebiet berechnet und kartographisch dargestellt werden. Im gesamten Projekt kommt der digitale Zwilling zum Einsatz. Zusammen mit der Bestandsaufnahme bildet er das Fundament der Wärmeplanung. Die Herangehensweise und Ergebnisse der Bestandsaufnahme werden im nachfolgenden Kapitel erläutert.

2.1 Datenerhebung

Um eine aussagekräftige Datengrundlage zu schaffen, werden Daten bei bestimmten Akteuren (wie z.B. Gasnetzbetreibende und Bezirksschornsteinfeger:innen) erhoben. Die Datenerhebung im Rahmen der KWP wird durch das WPG ermöglicht. Nach §11 WPG wird die Auskunftspflicht definiert. Auskunftspflichtig sind Behörden, Betreiber von Energieversorgungsnetzen, Messstellen, Bezirksschornsteinfeger und weitere Beteiligte, die nach §7 Absatz 3 WPG aufgeschlüsselt werden. Zu ihnen zählen beispielsweise potenzielle Produzenten von Wärme, gasförmigen Energieträgern oder auch an das Planungsgebiet grenzende Gemeinden.

Durch §10 WPG wird festgelegt, wie die erhobenen Daten verwendet werden dürfen. Solange dies der Aufgabenerfüllung zweckdienlich ist, dürfen erhobene Daten gespeichert und verwendet werden, wobei in Absatz 2 §10 WPG nochmal ein Hinweis auf die Achtung des Datenschutzes bei der Verarbeitung und Veröffentlichung der Endenergieverbräuche von Gas und Wärme gegeben wird. Diese Daten dürfen nur in aggregierter Form (bei Einfamilienhäusern in Clustern à fünf und bei Mehrfamilienhäusern à einem) verwendet werden. Die „Anforderung an die Datenverarbeitung" nach §12 WPG gibt zum Datenschutz noch genauere Vorgaben. Bei der Datenverarbeitung ist sich nach „[…] Rechtsakten der Europäischen Union sowie Rechtsvorschriften des Bundes oder der Länder hinsichtlich der Vertraulichkeit oder der Sicherheit der Daten sowie zum Schutz personenbezogener Daten […]" [3] zu richten. Des Weiteren sollen organisatorische und technische Maßnahmen ergriffen werden, welche der Sicherheit der Daten und dem Schutz der personenbezogenen Daten dienen. In den veröffentlichten Daten sollen außerdem keine personenbezogenen Daten, vertrauliche Informationen zu kritischer Infrastruktur und Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse enthalten sein.

Eine Auflistung der angefragten Akteure im Amt Breitenfelde und der von diesen erhaltenen Daten findet sich in Tabelle 1. Anzumerken ist, dass es bei der Stromnetzbetreiberin Schleswig-Holstein Netz AG eine interne Bestimmung gab, keine Daten kritischer Infrastruktur an Dritte herauszugeben. Des Weiteren können keine Daten der Schornsteinfeger in die Wärmeplanung einfließen. Die Aufgabe der Datenübergabe wurde von den Schornsteinfegern an das Statistische Bundesamt übertragen. Leider kam es zwischen beiden Parteien zu technischen Problemen. Die resultierende Verzögerung schließt ein Einbeziehen der Schornsteinfegerdaten innerhalb der Projektlaufzeit aus, weshalb auf die statistisch erfassten Zensusdatensätze zurückgegriffen werden musste.

Tabelle 1: Datenerhebung

Akteure	Erhaltene Daten
Vereinigte Stadtwerke Mölln	Gasnetz, aggregierte Gasverbräuche, Transformationspläne zu Wärmenetzen und Biogas
Amt Breitenfelde	Flächennutzungs- und Bebauungspläne, Daten kommunaler Gebäude, öffentlicher Gebäude, sowie Gebäude der Wohnungsbaugenossenschaften, Leerstände, Informationen zu Abwasser
Bälauer Biogas GmbH & Co. KG	Energiemengen
Gemeinnützige Kreisbaugenossenschaft Lauenburg eG	Heizungsart, Heizungsalter, Energiemengen, Sanierungsstand etc.
Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)	Fließgewässerdaten

2.2 Eignungsprüfung

Zu Beginn der Bestandsaufnahme wird eine Eignungsprüfung durchgeführt. Zweck der Eignungsprüfung ist es, Gebiete in der Kommune zu finden, welche sehr wahrscheinlich nur für eine dezentrale Versorgung geeignet sind. Die Prüfung erfolgt dabei allein anhand von öffentlichen, leicht zugänglichen Daten und der Bebauungsstruktur. Zu Beginn der Eignungsprüfung wird das Amtsgebiet in Teilgebiete eingeteilt, die während der kommunalen Wärmeplanung einzeln untersucht werden. Die Einteilung erfolgt unter anderem anhand der Siedlungs- und Gebäudestruktur, der Flächennutzung, der Energieinfrastruktur und natürlichen Barrieren. Für jedes Teilgebiet wird geprüft, ob es einerseits geeignet für die Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz ist und andererseits geeignet für die Wärmeversorgung durch ein Wasserstoffnetz ist. Wenn ein Teilgebiet für beide Varianten nicht geeignet ist, wird für dieses Teilgebiet die verkürzte Wärmeplanung nach §14 WPG durchgeführt und es wird frühzeitig als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet ausgewiesen.

2.2.1 Wasserstoffnetzeignung

Wasserstoff ist ein wichtiger Energieträger in der zukünftigen Energieversorgung und kann in vielen Bereichen eingesetzt werden. Eine lokale Produktion von klimaneutralem Wasserstoff ist jedoch bisher kostenintensiv, weshalb bei der Wasserstoffversorgung die Industrie priorisiert wird. Eine Wärmeversorgung durch Wasserstoff ist nur sinnvoll, wenn Wasserstoff lokal in der Kommune vorhanden ist. Dies kann der Fall sein, wenn es eine lokale Wasserstoffproduktion gibt, das Wasserstoffkernnetz im Amtsgebiet liegt oder der Gasnetzbetreiber eine Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff plant.

Am 22.10.2024 wurde der Bau eines deutschen Wasserstoffkernnetzes von der Bundesnetzagentur genehmigt. Das geplante Netz besteht aus Umstellungs- und Neubauleitungen, die bis 2032 Stück für Stück erschlossen werden [4]. Laut des Plans wird sich die nächste Leitung des Kernnetzes in Hamburg befinden. Ein Anschluss des Amts oder einer Nachbarkommune ist aufgrund der Entfernung unwahrscheinlich (siehe Abbildung 1).

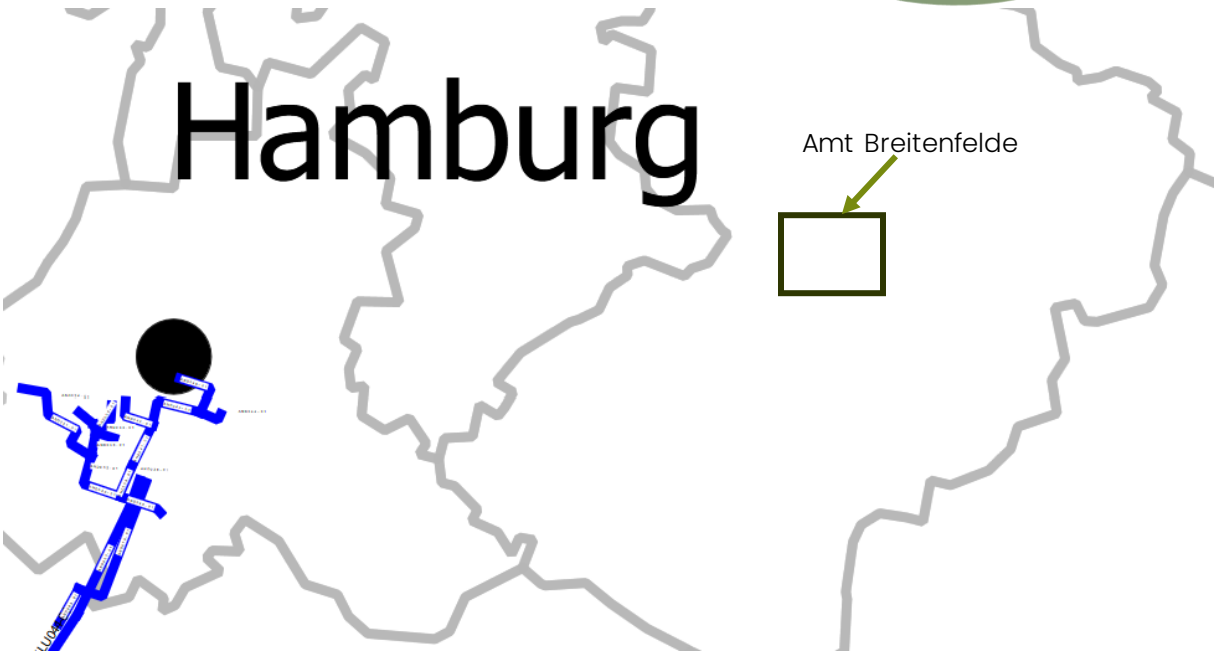


Abbildung 1: genehmigtes Wasserstoffkernnetz [5]

Auch die Umstellung des Gasnetzes in Breitenfelde von Erdgas auf Wasserstoff ist laut des Netzbetreibers Vereinigte Stadtwerke GmbH nicht geplant, denn weder gibt es lokale Anlagen für die Produktion von Wasserstoff, noch befinden sich zukünftige Anlagen in Planung. Eine zukünftige Wärmeversorgung mit Wasserstoff im Amtsgebiet von Breitenfelde ist somit zum aktuellen Zeitpunkt auszuschließen. Bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung sollte die Prüfung aktualisiert werden.

2.2.2 Wärmenetzeignung

Ein Gebiet wird in der Eignungsprüfung als ungeeignet für ein Wärmenetz eingestuft, wenn sich in dem Gebiet oder angrenzenden Gebieten aktuell keine Bestandswärmenetze befinden und sich die Siedlungsstruktur des Gebiets nicht für ein Wärmenetz eignet. Das erste Kriterium erfüllt in Breitenfelde keines der Gebiete. Im Amt Breitenfelde befinden sich aktuell keine Wärmenetze und es werden bisher auch noch keine geplant.

Das zweite Kriterium wird anhand der höchsten Wärmeliniendichte im Gebiet und des gesamten Wärmebedarfs des Gebiets bewertet. Außerdem wird betrachtet, ob das Gebiet sich in der Nähe von anderen Gebieten befindet, die eine ausreichende Wärmeliniendichte und einen ausreichenden Wärmebedarf haben. Sobald ein Gebiet mindestens eins der Kriterien erfüllt, wird es in der Eignungsprüfung als geeignet definiert.

Tabelle 2: Kriterien Eignungsprüfung Wärmenetze

Kriterien	Wärmebedarf	Wärmeliniendichte	Entfernung zu geeigneten Gebieten
ungeeignet	0 – 224 MWh/a	0 – 1,5 MWh/m·a	Entfernt von geeigneten Gebieten
geeignet	> 224 MWh/a	> 1,5 MWh/m·a	Anliegend an geeigneten Gebieten

Da sich das gesamte Amtsgebiet nicht für eine Versorgung mit Wasserstoff eignet, wird für die Gebiete, welche sich nicht für ein Wärmenetz eignen, das vereinfachte und verkürzte

Wärmeplanungsverfahren durchgeführt. Das Ergebnis der Eignungsprüfung ist in Abbildung 2 zu sehen.

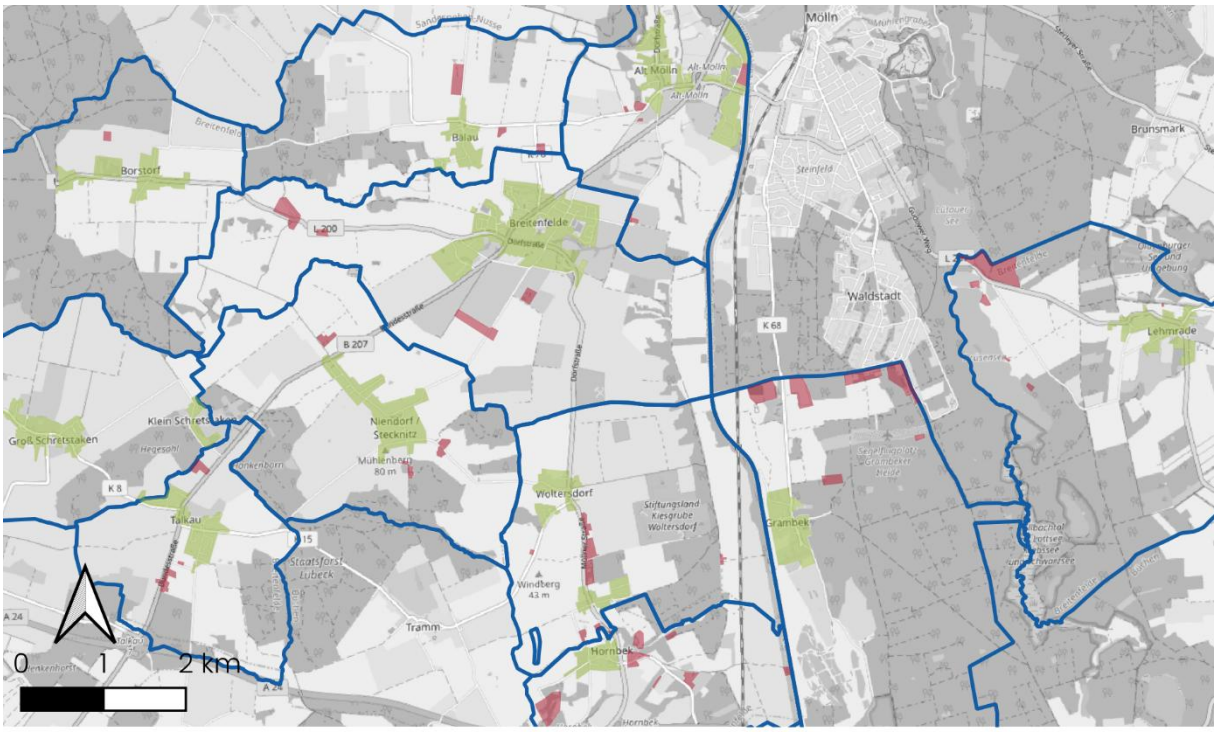


Abbildung 2: Wärmenetzeignung nach der Eignungsprüfung

Alle Ortskerne der Gemeinden des Amtes werden vorerst als geeignet für ein Wärmenetz definiert. Nur kleine Siedlungen, die von den Ortskernen abgelegen sind, werden als ungeeignet für ein Wärmenetz definiert und somit im verkürzten und vereinfachten Verfahren untersucht. Für alle anderen Gebiete wird das vereinfachte Verfahren durchgeführt.

2.3 Gebäudestruktur

Die Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur gibt Aufschluss über verschiedene Faktoren, unter anderem Heizverhalten, Sanierungen und gesellschaftliche Aspekte. Diese Faktoren beeinflussen maßgeblich die folgenden Phasen der KWP.

Das Amt Breitenfelde liegt im Kreis Herzogtum Lauenburg im Südosten Schleswig-Holsteins und umfasst insgesamt elf Gemeinden: Alt-Mölln, Bälau, Borstorf, Breitenfelde, Grambek, Hornbek, Lehmrade, Niendorf an der Stecknitz, Schretstaken, Talkau und Woltersdorf. Zum 31. Dezember 2025 lebten im Amtsgebiet insgesamt 7.004 Einwohnerinnen und Einwohner [6]. Die Gemeinden weisen dabei deutliche Unterschiede hinsichtlich ihrer Einwohnerzahl und Siedlungsstruktur auf. Die einwohnerstärkste Gemeinde ist Breitenfelde mit rund 2.100 Einwohnern, gefolgt von Alt-Mölln, Niendorf an der Stecknitz, Lehmrade, Talkau und Grambek. Die kleineren Gemeinden Bälau, Borstorf, Hornbek und Woltersdorf haben jeweils weniger als 400 Einwohner.

Die Gemeinden sind durch ihre eigenen Ortslagen und Siedlungsstrukturen geprägt. Anders als bei einer einzelnen Stadt gibt es daher keinen einheitlichen Kernort im Amt. Die Siedlungsbereiche verteilen sich auf zahlreiche kleinere, überwiegend dörflich geprägte Ortslagen. Die Gemeinden verfügen größtenteils über kompakte Ortskerne, an die sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und einzelne Wald- und Naturbereiche anschließen. Besonders die Gemeinden Grambek und Lehmrade liegen in einem landschaftlich durch den Naturpark Lauenburgische Seen geprägten Bereich. Insgesamt ist das Amtsgebiet durch einen hohen Anteil an landwirtschaftlichen Flächen sowie geringe Siedlungsdichte gekennzeichnet.

Die Gesamtfläche des Amtes beträgt rund 94 km². Die Flächengröße der einzelnen Gemeinden reicht dabei von 4,88 km² in Talkau bis 12,66 km² in Grambek. Die Einwohnerzahlen pro Quadratkilometer sind von Gemeinde zu Gemeinde sehr unterschiedlich. Während sich in Breitenfelde mit rund 170 Einwohnern je km² höhere Bebauungs- und Bevölkerungsdichte findet, sind die kleineren Gemeinden deutlich dünner besiedelt. Beispielsweise weisen Bälau und Hornbek jeweils nur rund 34 Einwohner je km² auf.

Verkehrlich ist das Amt gut an das regionale und überregionale Straßennetz angebunden. Eine wichtige Verkehrsachse stellt die Bundesstraße B207 dar, die unter anderem durch die Gemeinde Breitenfelde verläuft und eine Anbindung an die Bundesautobahn A24 ermöglicht. Über das Straßennetz bestehen Verbindungen in Richtung Mölln, Lübeck und Hamburg sowie in das weitere Umland des Kreises Herzogtum Lauenburg. Der nächstgelegene Bahnanschluss befindet sich in Mölln an der Bahnstrecke Lübeck–Lüneburg.

2.3.1 Baualtersklasse

In der KWP ist die Bestimmung des Baualters von Gebäuden entscheidend für das Abschätzen des aktuellen Sanierungsstands und Sanierungspotentials. Ältere Gebäude sind oft schlecht gedämmt, besonders im Vergleich zu modernen Neubauten. Dies führt zu höheren Wärmebedarfen, aber auch zu höheren Sanierungspotentialen. Dies wirkt sich auch auf die Eignung von Gebieten für Wärmenetze aus.

Abbildung 3 zeigt auf, in welchen Gebieten der Gebäudebestand besonders alt oder vorwiegend neuer ist.

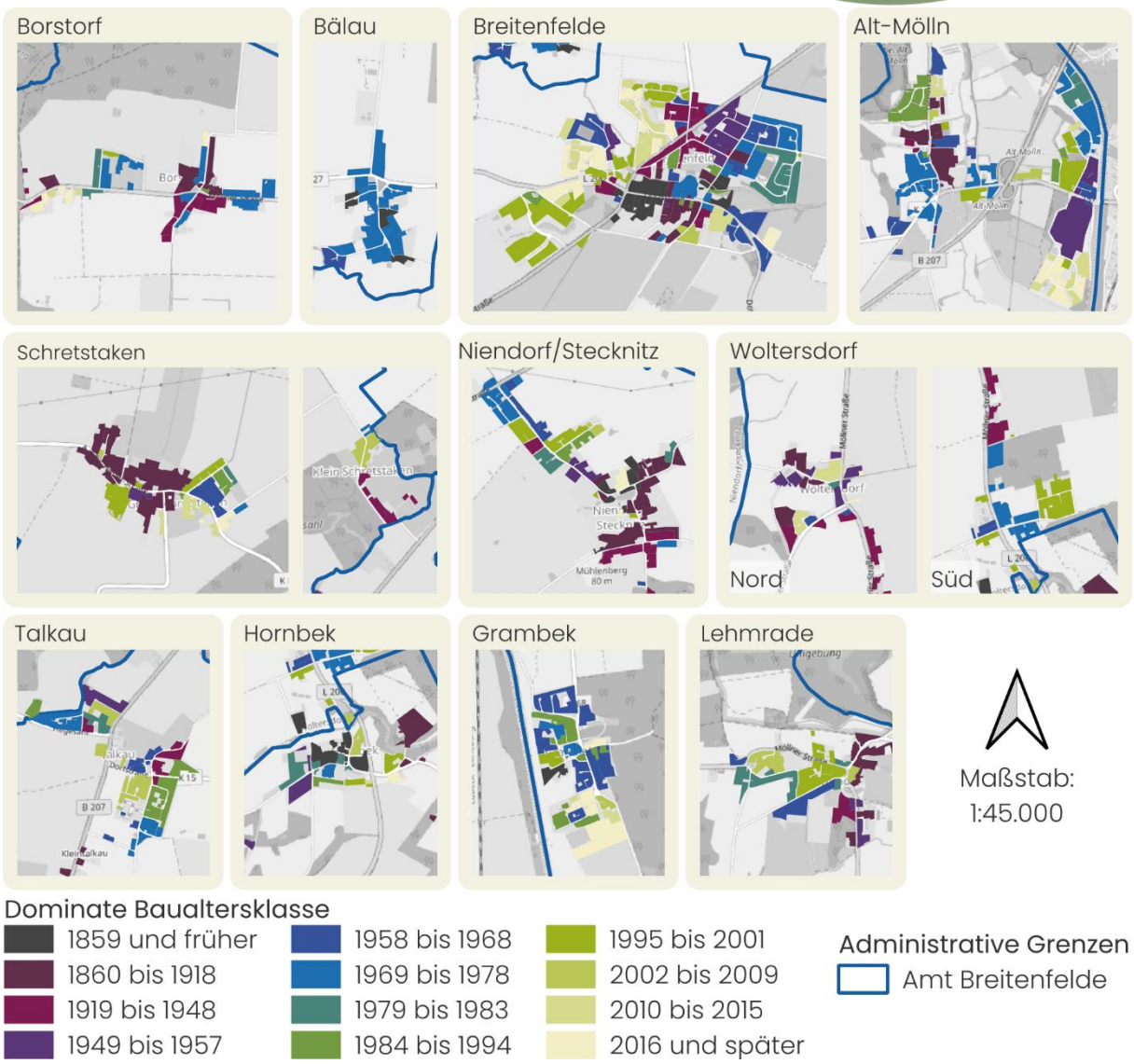


Abbildung 3: Baualtersklassen auf Baublockebene

In jeder Ortschaft sind alte Gebäude mit Baualtersklassen von vor 1948 vorhanden, vor allem aber in Schretstaken, Breitenfelde, Niendorf/Stecknitz und Woltersdorf Nord ist deren Anzahl vergleichsweise hoch. Die restlichen Baualtersklassen verteilen sich gleichmäßig auf die Ortschaften und Baublöcke. Einzig in Woltersdorf Nord und Bälau sind keine Baublöcke mit jüngeren Baualtersklassen als 1978 zu finden. Baualtersklasse 2010 bis 2022 ist besonders im Nordwesten Breitenfeldes um den Kranichweg, Mühlenweg und Luckesberg zu verorten. Des Weiteren ist diese in Alt-Mölln, Grambek, Schretstaken und Lehmrade zu finden.

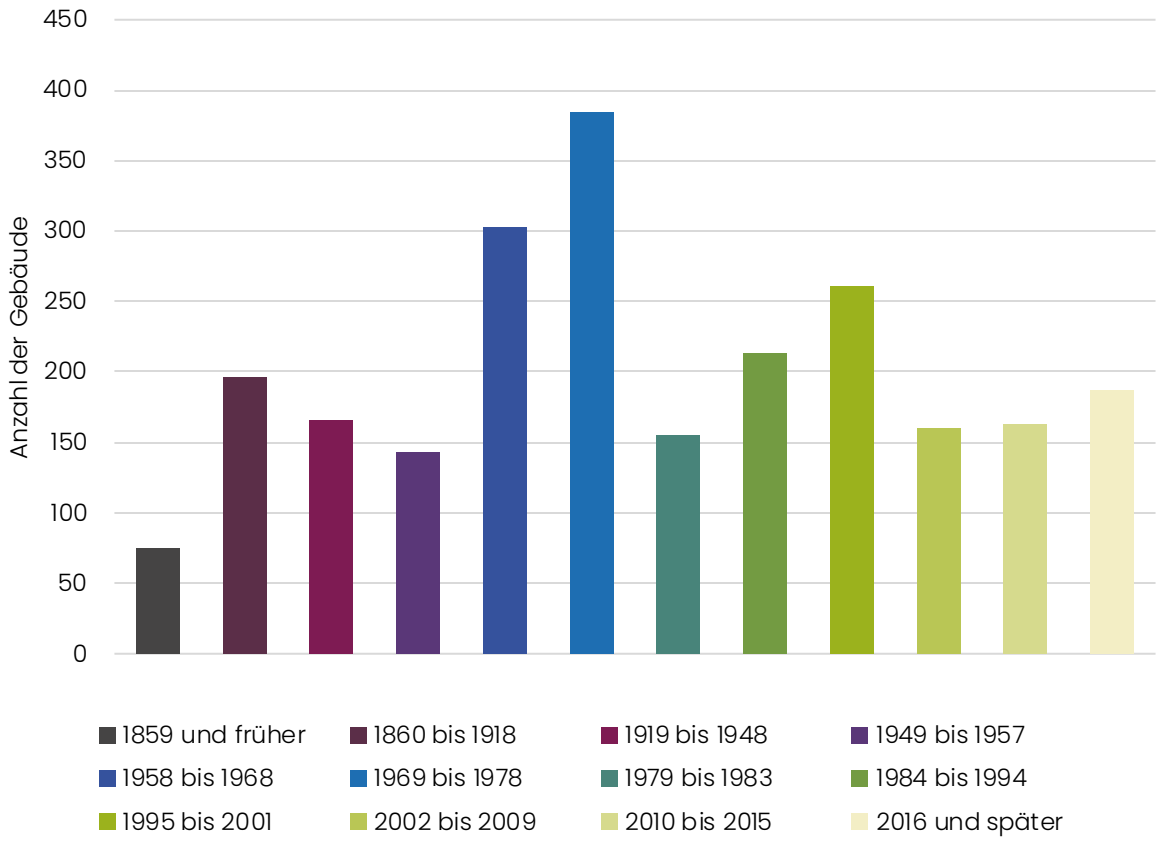


Abbildung 4: Anzahl der Gebäude nach Baualtersklassen

Da Abbildung 3 keinen Aufschluss über die jeweilige Anzahl der Gebäude liefert, wird in Abbildung 4 dargestellt, wie viele Gebäude der jeweiligen Baualtersklasse zugeordnet werden können. Bis 1957 wurden nicht mehr als 200 Gebäude pro Baualtersklasse gebaut. 1958 bis 1978 gab es einen starken Zuwachs mit bis zu 390 Gebäuden pro Baualtersklasse. Danach flachte der Zubau etwas ab, bis er 2010 bis 2020 wieder 350 erreichte.

2.3.2 Überwiegender Gebäudetyp

Um die Größe und die Bauweise von Wohngebäuden einordnen zu können, teilt sich der Gebäudetyp im Folgenden in Einfamilienhäuser (EFH), Mehrfamilienhäuser (MFH), Reihenhäuser und große MFH auf. Diese werden anhand von Analysen im digitalen Zwilling des Amtes bestimmt. Als Basis der Analyse werden die Gebäudegrundrisse aus den ALKIS-Daten genutzt. Die Eigenschaften der Bauweisekategorien werden in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Gebäudeeigenschaften je Bauweise

Bauweise	Gebäudenutzfläche	Stockwerkanzahl
Einfamilienhaus	<250 m²	< 5
Mehrfamilienhaus	> 250 m²	< 5
Reihenhaus (muss mindestens ein Gebäude berühren)	< 250 m²	< 5
Großes Mehrfamilienhaus	> 800 m²	> 5

Aus der Analyse ergibt sich, dass 63 % der Gebäude im Amt EFH sind, wie in Abbildung 5 zu sehen ist. 23 % sind MFH und 9 % sind Reihenhäuser. Nichtwohngebäude wie z.B. Geschäfte, haben einen Anteil von 4 %. Nur 13 von 2406 Gebäuden sind große Mehrfamilienhäuser.

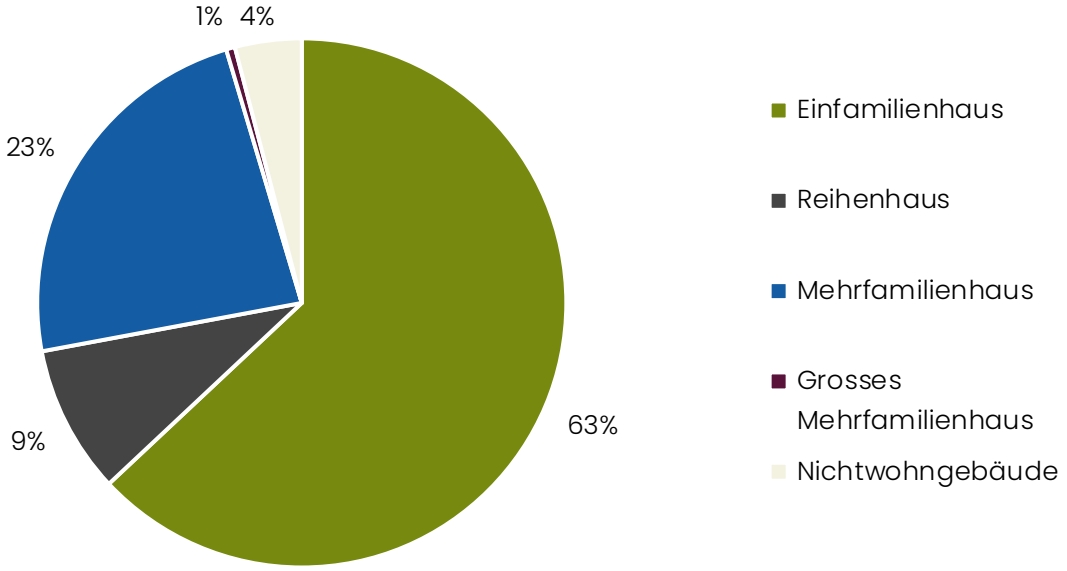


Abbildung 5: Aufteilung der Gebäude nach Typ

2.3.3 Siedlungstopologie

Bei der KWP wird eine Unterteilung der Gebäude in unterschiedliche BISKO-Sektoren vorgenommen, da diese unterschiedliche Energieansprüche, aber auch Potentiale für die Gestaltung der Wärmeplanung aufweisen. Es wird in fünf Kategorien unterschieden: private Haushalte, Industrie, öffentliche Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Sonstige.

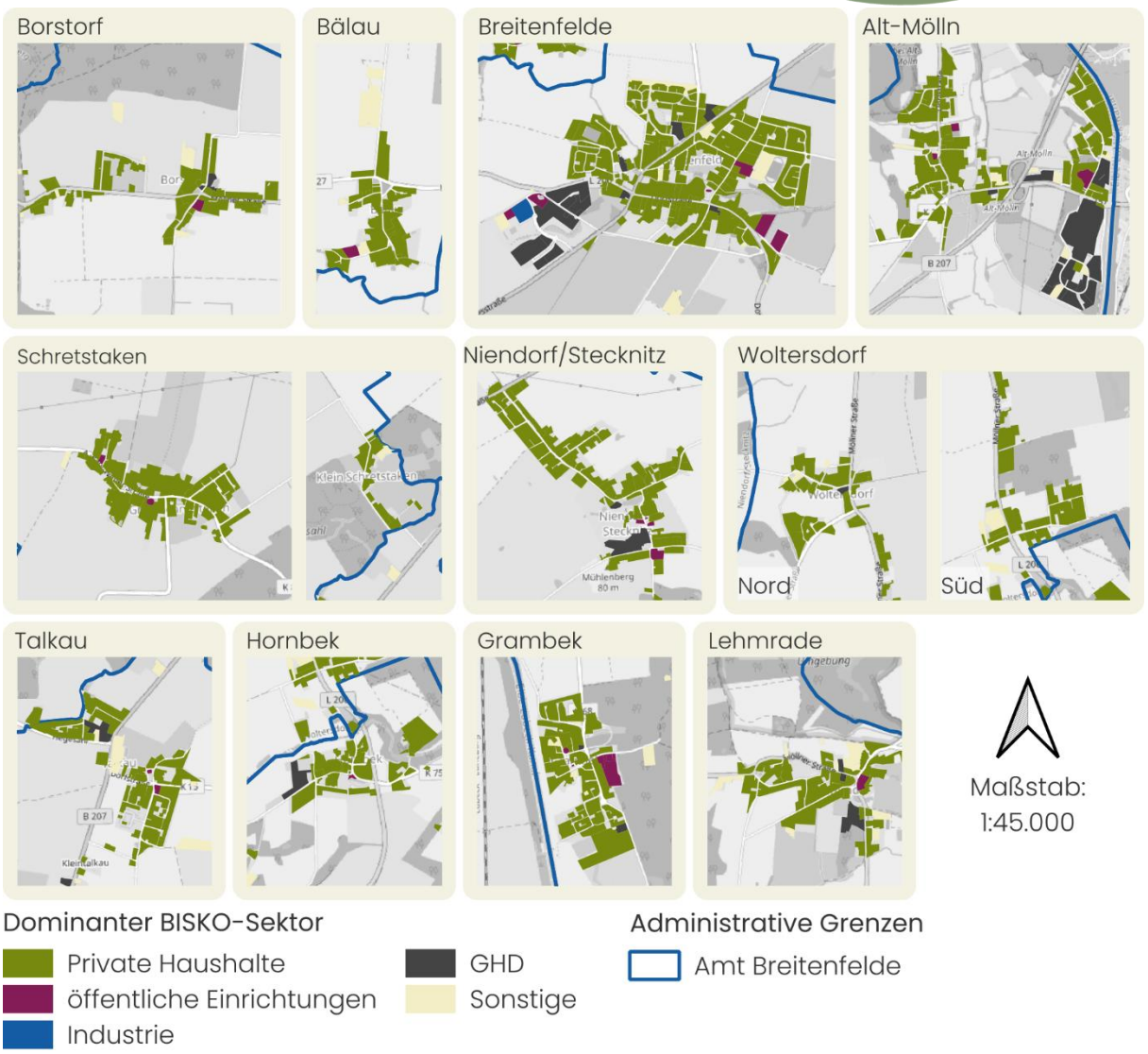


Abbildung 6: kartographische Darstellung des überwiegenden BISKO-Sektors auf Baublockebene

In Abbildung 6 sind die dominanten BISKO-Sektoren in der Kartenansicht dargestellt. In der Abbildung wurden ausschließlich wärmeversorgte Gebäude dargestellt, da nur diese für die Wärmeplanung relevant sind. Es ist deutlich zu sehen, dass der private Sektor in jeder Gemeinde dominiert. Ausnahmen sind zum Beispiel der südöstliche Teil von Alt-Mölln, in dem sich ein kleines Gewerbegebiet befindet, oder das kleine Gewerbegebiet am westlichen Ende von Breitenfelde. Auch die Schule und die Kita in Breitenfelde sind zu vermerken.

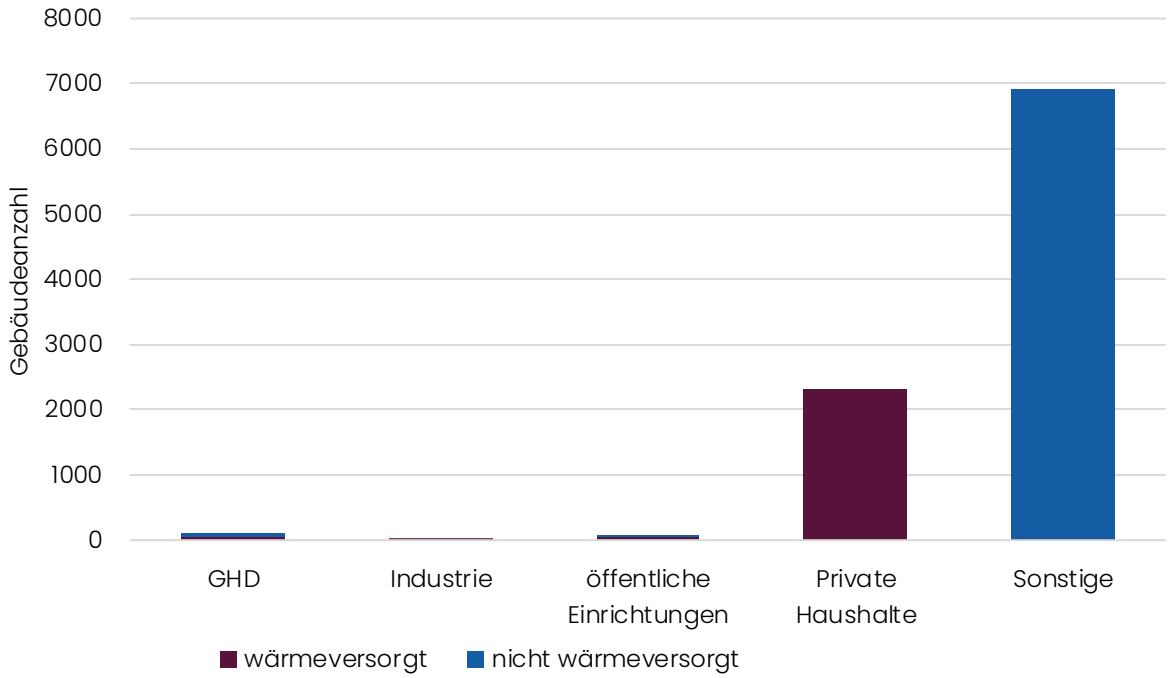


Abbildung 7: Verteilung aller Gebäude nach BISKO-Sektoren und Status der Wärmeversorgung

In Abbildung 7 ist die Anzahl der Gebäude nach BISKO-Sektor und Status der Wärmeversorgung aufgeteilt. Der Großteil der Gebäude ist nicht wärmeversorgt und ist nicht nach BISKO-Sektoren aufzuteilen. Dabei handelt es sich um verschiedenste Gebäudetypen, wie zum Beispiel Schuppen, Scheunen, Garagen, Ställe, Abstellhallen usw. Diese Gebäude sind für die Kommunale Wärmeplanung nicht relevant. Es ist deutlich zu sehen, dass der Sektor private Haushalte die größte Anzahl an wärmeversorgten Gebäuden hat. Mit 2308 von 2406 Gebäuden deckt dieser Sektor etwa 96 % aller wärmeversorgten Gebäude ab.



Abbildung 8: kartografische Darstellung des Gebäudetyps auf Baublockebene

In Abbildung 8 wird der überwiegende Gebäudetyp der jeweiligen Gebiete auf der Karte verortet. Hier kann man gut erkennen, dass die meisten Häuser Einfamilienhäuser sind. Zusammen mit den Mehrfamilienhäusern, welche ebenfalls stark vertreten sind, bilden sie meist den Kernort. Die Baublöcke der Nichtwohngebäude nehmen einen größeren Anteil an Fläche ein als andere Baublöcke mit gleicher Anzahl an Gebäuden. Das liegt zum einen an der Fläche der Gebäude, welche durchschnittlich größer ist als die von Wohngebäuden. Zum anderen sind die Grundstücke auf denen die Nichtwohngebäude stehen größer als die von Wohngebäuden, sodass auch die Fläche des Baublocks größer ist. Die Nichtwohngebäude sind meist um den jeweiligen Kernort herum gelegen. Große Mehrfamilienhäuser und Reihenhäuser sind nur vereinzelt anzutreffen.

2.4 Energieinfrastruktur

Energieinfrastrukturen können in die zwei Oberkategorien zentrale- und dezentrale Versorgungen eingeteilt werden. Die zentrale Energieversorgung wird hier definiert als ein System, in dem es eine zentrale Energiequelle gibt, welche die Energie über ein Netz verteilt. Bei einer zentralen Wärmeversorgung wird Wärme über Leitungen transportiert, bei einem zentralen Stromnetz wiederum Strom und bei einer zentralen Gasversorgung Gas. Die dezentrale

Versorgung ist jene Versorgung, welche die nötige Nutzenergie selbst erzeugt. So kann eine Gastherme zwar an ein zentrales Gasnetz angeschlossen sein, gilt jedoch als dezentrale Wärmeversorgungsanlage.

Zur Energieinfrastruktur gehören Erzeuger, Netze, Speicher und Verbraucher. Wärme- und Kältenetze sowie größere Wärmespeicher sind im Amt Breitenfelde nicht vorhanden. Es gibt auch keine größeren Gasspeicher, welche für die Gasversorgung dezentraler Heizungen von Wichtigkeit wären. Im Folgenden wird deshalb nicht weiter auf diese Themen eingegangen.

2.4.1 Infrastruktur Gas

Die Vereinigten Stadtwerke betreiben das Verteilnetz des Amts, welches alle Amtsgemeinden mit Erdgas versorgt. Erdgas ist in allen Ortsteilen der primäre Energieträger. Die Trassenlänge des Netzes beträgt 27,8 km. Insgesamt werden im Amt 1.199 von 2406 wärmeversorgten Gebäuden mit Erdgas versorgt, was einem Anteil von rund 49,8 % entspricht. Erdgas ist im Amt somit der Energieträger, welcher die meisten Gebäude versorgt.

Zur Infrastruktur Gas gehören auch Biogasanlagen, welche in das Gasnetz einspeisen. In Bälau befindet sich eine Biogasanlage mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW). Eine Biogasleitung führt zu einem weiteren BHKW auf dem Möllner Schulberg. Da diese Biogasanlage jedoch unabhängig vom Gasnetz der Vereinigten Stadtwerke fungiert, ist sie somit nicht der Infrastruktur Gas zuzuordnen. Genaueres zu den BHKWs ist in Kapitel 2.4.4 nachzulesen.

2.4.2 Dezentrale Versorgung

Dezentrale Wärmeversorger sind Einzelanlagen ohne leitungsgebundene Infrastruktur, im Fall der Wärmeversorgung also eine Versorgung ohne Wärmenetz. Zu den dezentralen Wärmeerzeugern gehören zum Beispiel Gas- oder Ölkessel, Pellet- oder Hackschnitzelheizungen. Im Amt gibt es keine zentrale Wärmeversorgung. Alle Ortschaften sind an das Gasnetz angeschlossen.

Da zur Bearbeitung keine Schornsteinfegerdaten zur Verfügung stehen (siehe Kapitel. 2.1) können leider keine Auswertungen zu Feuerstätten- und Heizungsarten durchgeführt werden.

Die ZENSUS-Datensätze, welche für die Berechnung der Energieträger verwendet worden sind, werden alle 10 Jahre aktualisiert. Diese stammen aus dem Jahr 2022 und sind somit nicht aktuell. Da in der Heizungsindustrie aktuell ein schneller Wandel hin zur Wärmepumpe stattfindet, ist besonders der Energieträger Strom in folgenden Abbildungen unterrepräsentiert. Das DIW Berlin geht in aktuellen Publikationen von etwa 12 % Wärmepumpen im deutschen Bestand aus [7].

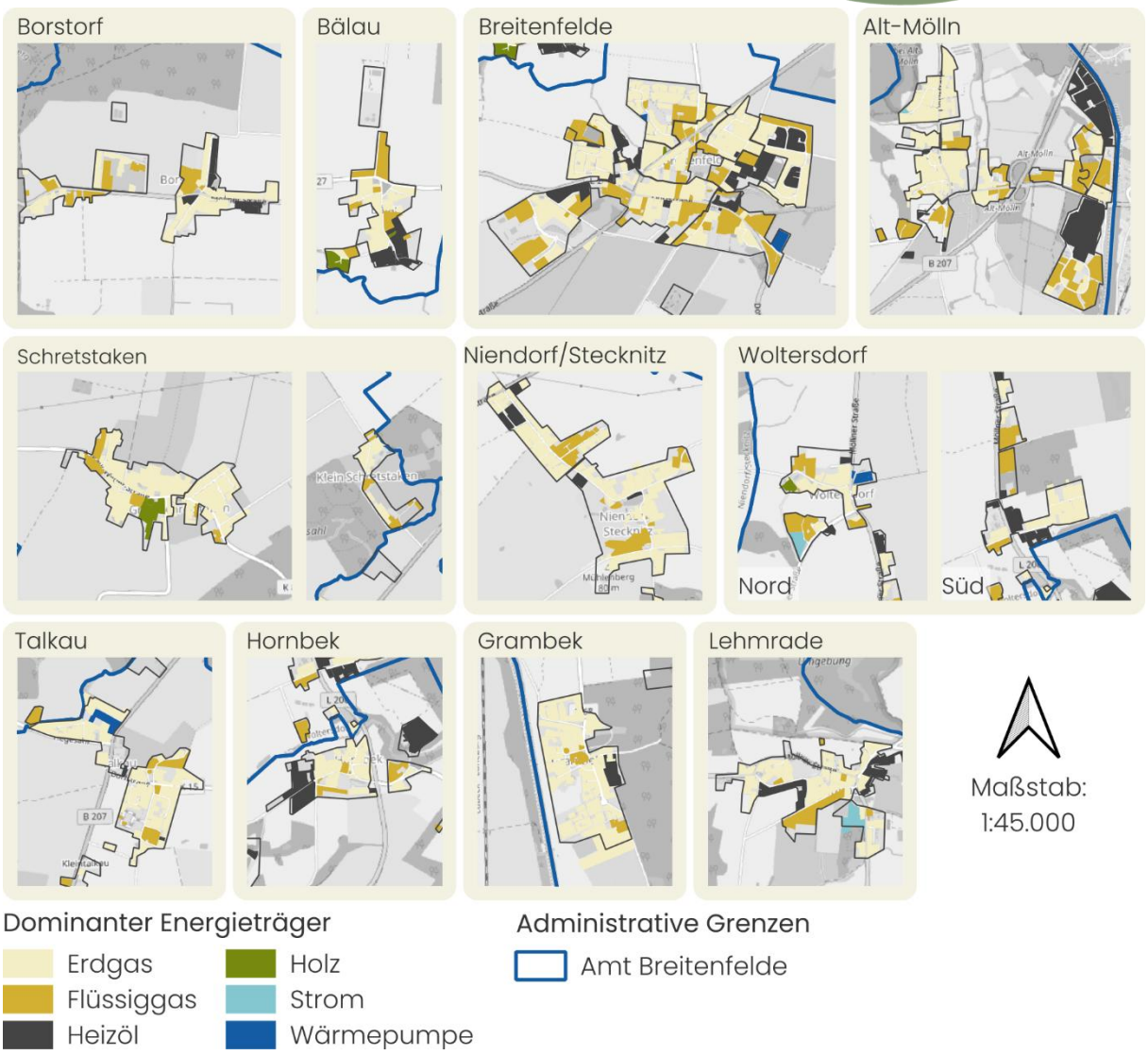


Abbildung 9: kartographische Darstellung des überwiegenden Energieträgers auf Baublockebene

In Abbildung 9 ist zu sehen, dass Gas der am meisten vertretene Energieträger ist, gefolgt von Flüssiggas und Heizöl.

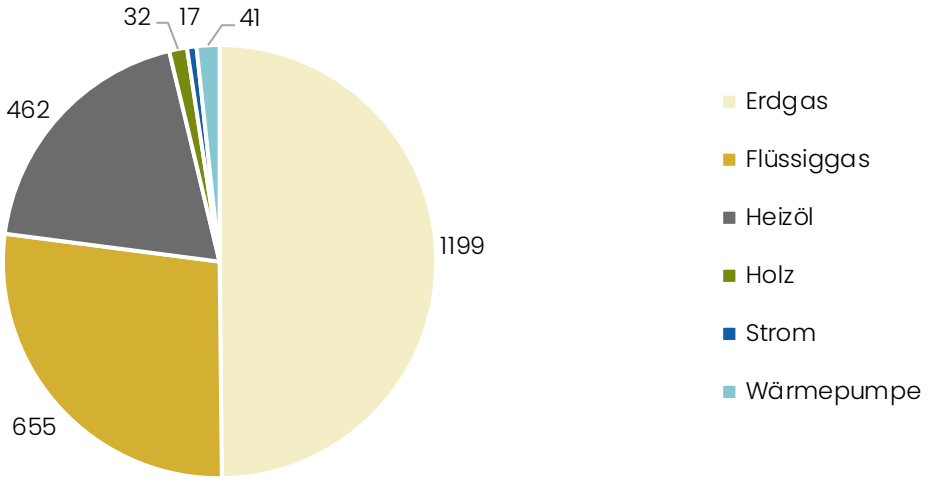


Abbildung 10: Anzahl der Gebäude nach Energieträgern

Die Daten des Gasversorgers und die ALKIS-Daten können Aufschluss über die Anzahl der Gebäude und deren Energieträger geben. In Abbildung 10 ist dies dargestellt. Hier sieht man den schon in Kapitel 2.4.1 beschrieben, hohen Anteil an Gebäuden, welche zum Heizen den Energieträger Erdgas verwenden. Flüssiggas ist mit 655 Gebäuden an zweiter Stelle, wobei bei Gebäuden, für die es keine Daten zum Energieträger gibt, Flüssiggas als Standard angenommen wird. Somit ist die Anzahl für Flüssiggas leicht nach oben verfälscht. Jedoch handelt es sich hier nur um einzelne Gebäude, deren Anzahl das Gesamtresultat nicht beeinträchtigt. An dritter Stelle kommen 462 mit Heizöl versorgte Gebäude. 41 Gebäude haben eine Wärmepumpe und nutzen Strom. Da die Wärmepumpe die meiste Energie aus der Umwelt zieht, benötigt diese nur etwa ein Drittel bis ein Viertel der Energie einer Stromdirektheizung. Des Weiteren gibt es im Amt 32 Gebäude, welche hauptsächlich mit Holz beheizt werden und 17 Gebäude nutzen die Stromdirektheizung in der Strom 1:1 zu Wärme umgewandelt wird.

2.4.3 Abwassernetz

Der Zweckverband Abwasserbeseitigung Priesterbach wurde Anfang 2025 für die Gemeinden Bälau, Borstorf, Breitenfelde und Niendorf a. d. St. ins Leben gerufen. Das Amt Breitenfelde übernimmt dabei die Buchhaltung. Die Beseitigung des Abwassers wird über eine zentrale Abwasseranlage des Amtes Breitenfelde realisiert. Die Gemeinden Alt-Mölln, Hornbek, Schretstaken, Talkau und Woltersdorf betreiben jeweils eigene zentrale Abwasseranlagen. Grambek und Lehmrade sind wasserseitig an die Stadt Mölln angeschlossen. [8]

2.4.4 Stromnetz und Stromerzeugungsanlagen

Auf Übertragungsnetzebene ist TenneT TSO GmbH der Betreiber des Stromnetzes in Schleswig-Holstein. Von dort wird auf das Verteilnetz der Schleswig-Holstein Netz AG übertragen. Leider konnten keine weiteren Daten zum Stromnetz erhoben werden, da die Schleswig-Holstein Netz AG intern beschlossen hat, keine Daten an außenstehende Dritte weiterzugeben. Allerdings ist zu vermuten, dass im Umspannwerk Mölln West der Übergang von Übertragungsnetz zum Verteilnetz realisiert wird und von dort das Amt Breitenfelde mit Strom versorgt wird. Perspektivisch soll das Amt über den neu entstehenden Netzverknüpfungspunkt

Sahms versorgt werden. Dort entsteht ein neues Umspannwerk, das von der TenneT TSO GmbH und der Schleswig-Holstein Netz AG errichtet wird. Ergänzend errichtet 50Hertz Transmission GmbH eine Schaltanlage. Die Inbetriebnahme des Netzverknüpfungspunktes ist für 2029 vorgesehen [9].

In Bälau befindet sich eine Biogasanlage mit einem BHKW mit 250 kW installierter elektrischer Leistung. Von Bälau führt eine Biogasleitung zum Möllner Schulberg, wo ebenfalls ein BHKW steht, welches weitere 700 kW installierte elektrische Leistung hat und die dortigen Schulen mit Wärme versorgt. Es wird eine Erweiterung der Anlage Am Schulberg angestrebt und auch nach dem Ablauf der aktuellen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)-Laufzeit soll die Anlage weiter betrieben werden. Eine weitere Vergrößerung im Amt Breitenfelde wird nicht angestrebt.

2.5 Energiebedarf Wärme

Dieses Kapitel stellt die Energiemengen im Bereich Wärme dar. Zum besseren Verständnis des Kapitels werden die wichtigsten Energiebegriffe anhand von Beispielen in Abbildung 11 erklärt.

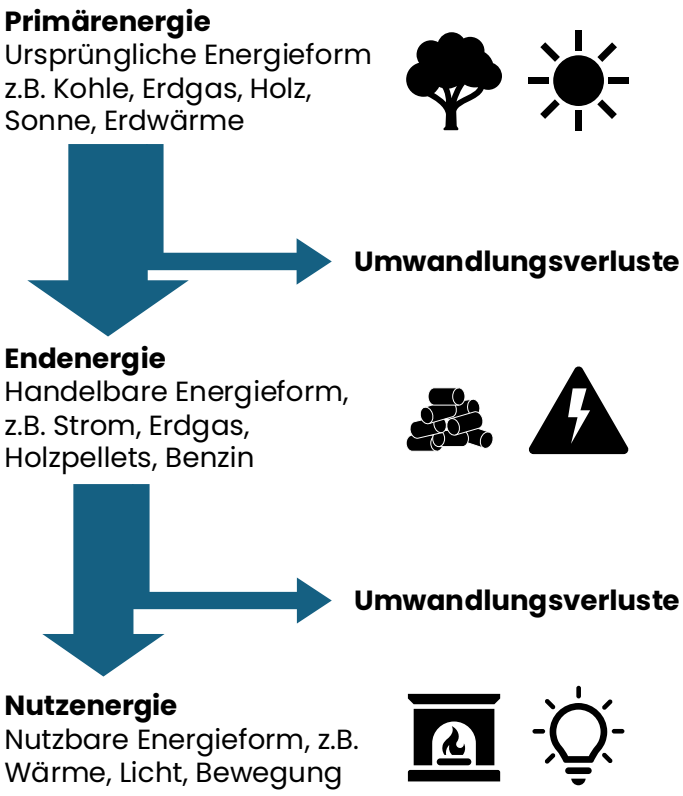


Abbildung 11: Infografik Energiebegriffe

Abbildung 11 soll die Unterschiede zwischen Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie darstellen. Primärenergie ist die Energie in ihrer ursprünglichen Form, bspw. Kohle, welche unter der Erde liegt, eintreffendes Sonnenlicht oder ein Baum, welcher noch steht. Diese Energieträger müssen erst abgebaut, umgewandelt und/oder verarbeitet werden, ehe sie nutzbar sind. Bei jeder dieser Umwandlungsschritte entstehen Verluste. Die nach der Umwandlung übrige, handelbare Energie wird Endenergie genannt. Das ist die Energie, die beim Endkunden, also beim Verbraucher, ankommt. Zu den Endenergieträgern gehören Strom,

Kohlebriketts, Holzpellets und Erdgas. Diese werden dann im Verbraucher je nach Nutzen umgewandelt, beispielsweise in Wärme oder Licht. Das ist die Nutzenergie. Auch dieser Umwandlungsschritt von Gas zu Wärme oder Strom zu Licht ist verlustbehaftet.

Für die Wärmeplanung sind vor allem die Endenergie und die Nutzenergie von Interesse. Die Nutzenergie zum Heizen kann als Wärmebedarf oder als Wärmeverbrauch angegeben werden. Wenn sie rechnerisch ermittelt wird, spricht man vom Wärmebedarf. Wärmebedarfe werden auf Basis von Gebäudefläche, -nutzung und Baujahr berechnet. Im Gegensatz dazu werden Wärmeverbräuche auf Basis von realen Messwerten erhoben. Wärmeverbräuche sind genauer, liegen jedoch nicht flächendeckend vor. Die Wärmebedarfe und -verbräuche werden im Kapitel 2.5.1 näher erläutert. Im darauffolgenden Kapitel wird auf die anfallenden Endenergiewerte für die Bereitstellung der Wärme eingegangen.

2.5.1 Bedarfs- und Verbrauchswerte Wärme

Auf Basis von Gebäudedaten und der TABULA vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU) werden für alle Gebäude Wärmebedarfswerte berechnet. Durch die Erhebung von aggregierten Verbrauchsdaten werden die berechneten Wärmebedarfe nachgeschärft. Aus der Kombination der beiden Datensätze ergibt sich eine lückenlose Darstellung der Verbrauchswerte für die Wärmebereitstellung im Amt Breitenfelde. Insgesamt beträgt der so berechnete Wärmeverbrauch des gesamten Amts 50,24 GWh/a.

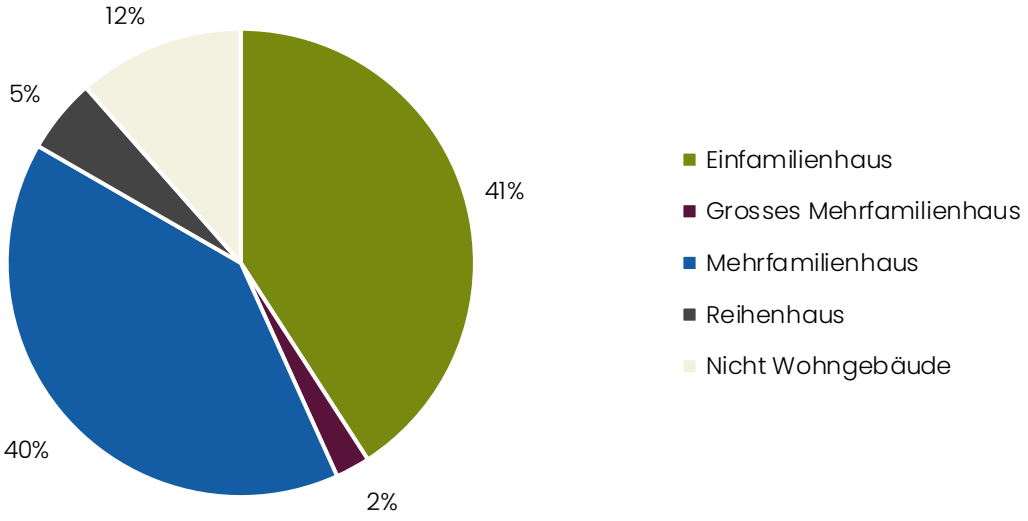


Abbildung 12: Anteil am Wärmeverbrauch nach Gebäudeart

Einen Überblick über den Anteil von Wohngebäuden und den unterschiedlichen Wohngebäudearten bietet Abbildung 12. Der Großteil der Wärme wird zum Heizen von privaten Wohngebäuden benötigt. Nur 12 % der benötigten Wärme wird für Nichtwohngebäude eingesetzt. Die restlichen 88 % teilen sich auf die unterschiedlichen Wohngebäudetypen auf. Die meiste Wärme wird mit 41 % von Einfamilienhäusern benötigt. Darauf folgen die Mehrfamilienhäuser mit 40 %. Den geringsten Wärmebedarf haben die großen Mehrfamilienhäuser mit 2 % und die Reihenhäuser mit 5 %.

Im Vergleich zum Anteil der Mehrfamilienhäuser an der Gesamtanzahl der Gebäude (Abbildung 5) ist der Anteil am Wärmebedarf von Mehrfamilienhäusern deutlich höher. Das betrifft

sowohl reguläre als auch große Mehrfamilienhäuser. Das liegt an der Größe und der höheren Bewohneranzahl in Mehrfamilienhäusern. Auch der Anteil am Wärmeverbrauch von Nichtwohngebäuden am Gesamtverbrauch ist höher als ihr Anteil am Gebäudebestand. Auch hier liegt das an der Größe der Gebäude. Für die Wärmewende bedeutet das, dass der Wechsel auf erneuerbare Heizungen von Mehrfamilienhäusern eine hohe Priorität hat, da hier der Wechsel einer Heizungsanlage einen höheren Einfluss auf den CO_2-Ausstoß des Amtes hat.

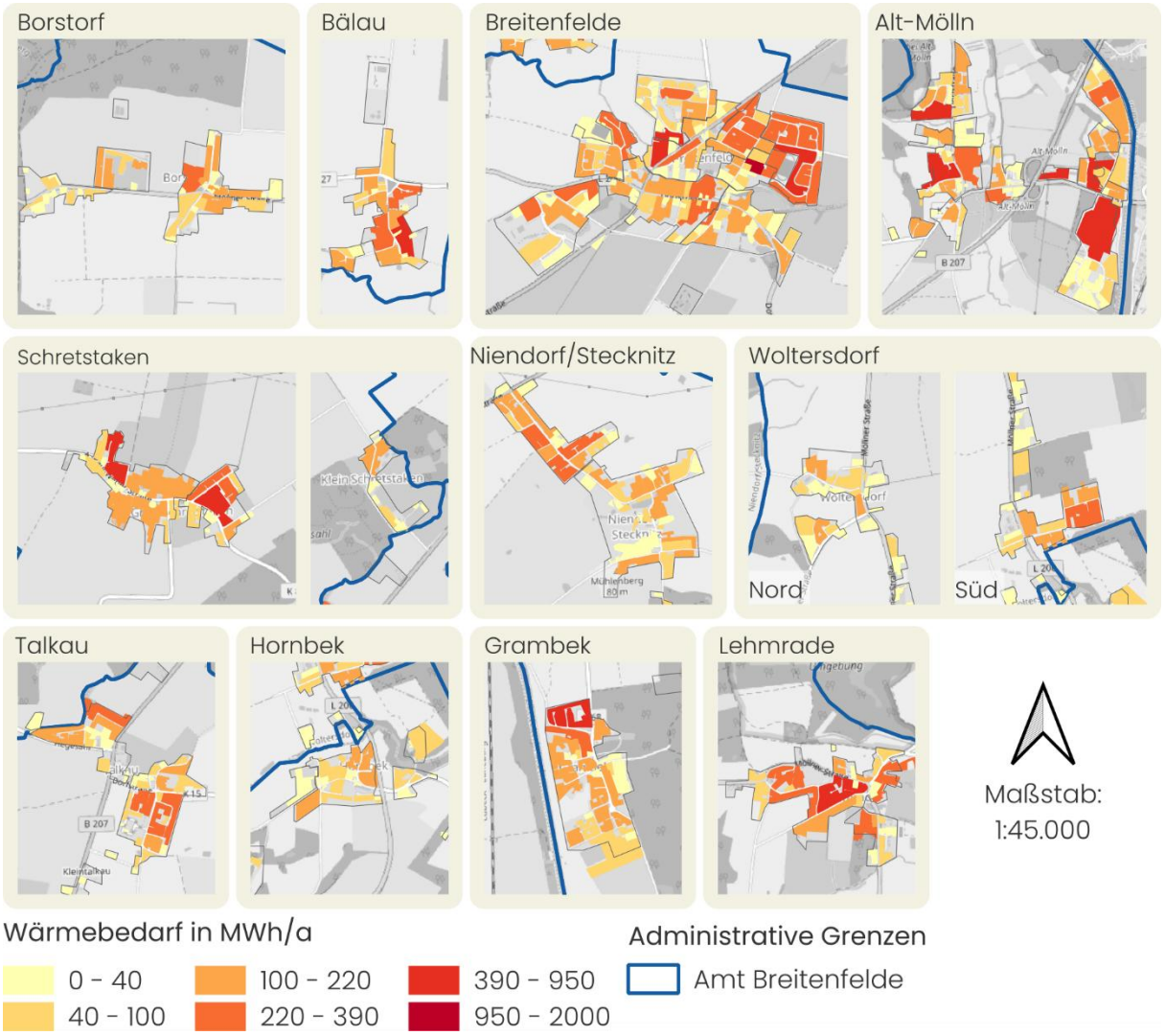


Abbildung 13: Wärmeverbrauch als baublockbezogene Darstellung

Der Wärmeverbrauch im Amt Breitenfelde ist nicht gleichmäßig verteilt. Die Gemeinden Borstorf, Niendorf/Stecknitz, Woltersdorf, Talkau und Hornbek haben geringe Wärmebedarfe, mit meist 0-220 MWh/a. Die restlichen Gemeinden haben öfter Baublöcke mit Wärmebedarfen von 220 – 390 MWh/a und vereinzelt Baublöcke mit hohen Wärmebedarfen von 390 und mehr. Breitenfelde hat die meisten Baublöcke mit hohen Wärmebedarfen. Die Baublöcke, in denen sich die Gebäude der Schule befinden, haben Wärmebedarfe zwischen 390 und 2000 MWh/a. Auch die umliegenden Baublöcke haben einen erhöhten Wärmebedarf. Dies ist sowohl auf den hohen Wärmebedarf der Schule als auch auf die vergleichsweise hohe Siedlungsdichte zurückzuführen. Nach Breitenfelde ist Alt-Mölln die Gemeinde mit dem höchsten Wärmebedarf. In Alt-Mölln gibt es ebenfalls einige Baublöcke mit hohen Wärmeverbräuchen,

wie bspw. der obere Teil des Gewerbegebiets in Alt-Mölln, welcher etwa 390-950 MWh/a verbraucht.

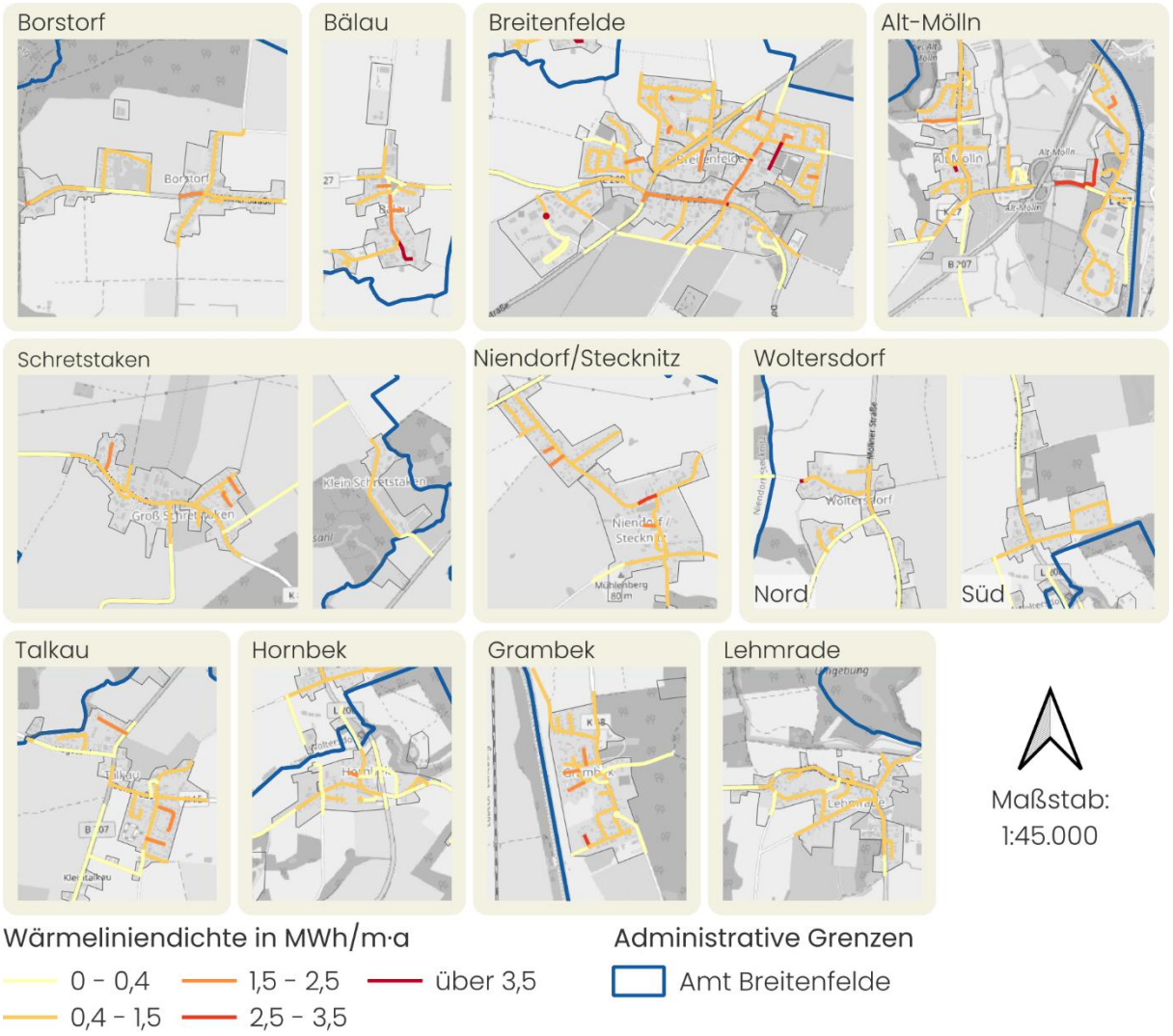


Abbildung 14: kartographische Darstellung Wärmeliniendichte

Um die Eignung von Gebieten für Wärmenetze zu bestimmen, sind die Wärmeliniendichten maßgeblich. Je höher die Wärmeliniendichte eines Gebietes ist, desto wahrscheinlicher ist die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes dort. Im Amt Breitenfelde gibt es wenige Straßen, die eine hohe Wärmeliniendichte haben. Die meisten davon befinden sich in der Gemeinde Breitenfelde. Dort hat der grüne Weg eine besonders hohe Wärmeliniendichte mit über 3,5 MWh/m·a. Die Dorfstraße und die Schulstraße haben eine erhöhte Wärmeliniendichte mit 2,5 bis 3,5 MWh/m·a. Die Dorfstraße im Ortskern von Bälau hat ebenfalls eine erhöhte Wärmeliniendichte, vor allem das südliche Ende der Straße hat eine sehr hohe Wärmeliniendichte mit ebenfalls über 3,5 MWh/m·a. Im Rest des Amts gibt es nur wenige, vereinzelte Straßen mit einer erhöhten oder hohen Wärmeliniendichte.

2.5.2 Potenzielle Großverbraucher von Wärme und Gas

Die Identifikation von Großverbrauchern ist wichtig für die Einordnung der in Kapitel 2.5.1 dargestellten Gebiete und Straßenzüge mit hohem Verbrauch. Den höchsten Verbrauch im Amt Breitenfelde haben die Schulgebäude auf dem Schulberg in der Gemeinde Breitenfelde mit einem Wärmeverbrauch von zusammengefasst über 1,5 GWh/a.

Im Rest des Amtes gibt es nur noch zwei weitere Gebäude, die einen erhöhten Wärmeverbrauch von über 500 MWh/a haben. Bei diesen handelt es sich um den Hagebaumarkt und die Gebäude von Wargo Media in Alt-Mölln.

2.5.3 Endenergie Wärme

Die Endenergie beschreibt die Energie, die für die Erzeugung der genutzten Wärme in Form von Gas, Heizöl oder Strom bereitgestellt werden muss. Im Amt Breitenfelde müssen für einen Wärmeverbrauch von 50,24 GWh/a insgesamt 60,51 GWh/a Endenergie bereitgestellt werden. Die Verteilung der Endenergie auf die Energieträger und Sektoren wird in Abbildung 15 gezeigt.

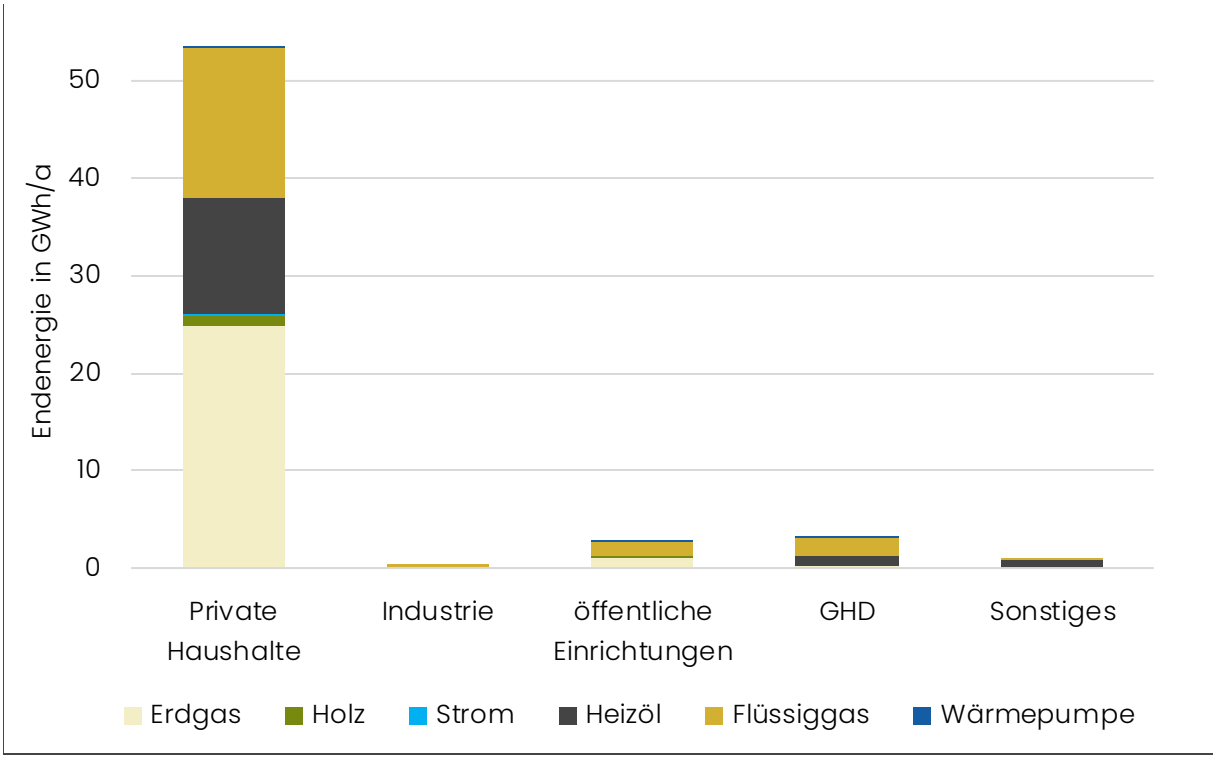


Abbildung 15: Endenergie nach Sektoren und Energieträger

Der mit Abstand größte Endenergiebedarf fällt im Sektor private Haushalte mit 53,45 GWh/a an. Den nächstgrößten Endenergiebedarf haben die Sektoren GHD mit 3,11 GWh/a und öffentliche Einrichtungen mit 2,75 GWh/a. Am wenigsten Endenergie benötigen die Sektoren Sonstiges (0,82 GWh/a) und Industrie (0,37 GWh/a).

Die am häufigsten vertretenden Energieträger sind Erdgas, Flüssiggas und Heizöl. Erdgas ist mit 26,05 GWh/a der am meisten vertretene Energieträger, als nächstes folgen Flüssiggas mit 19,13 GWh/a und Heizöl mit 13,68 GWh/a. Obwohl Erdgas der am meisten eingesetzte Energieträger ist, ist er nicht der dominante Energieträger in jedem Sektor. In den Sektoren GHD, Industrie und Sonstiges ist der dominierende Energieträger Flüssiggas.

Regenerative Energieträger sind im Amt Breitenfelde kaum vertreten. Insgesamt werden 1,65 GWh/a durch die Energieträger Strom, Wärmepumpe und Holz bereitgestellt. Mit einem EE-Anteil von 62 % am Netzstrom [10] machen erneuerbare Energien einen Anteil von 2,13 % des Endenergieverbrauchs des Amtes aus.

2.6 Treibhausgasemissionen Wärme

Da das Ziel der Wärmewende eine treibhausgas- (THG) neutrale Wärmeversorgung ist, sind die THG-Emissionen, die im Amt durch Wärme verursacht werden, von hoher Bedeutung. Durch die Betrachtung können Prioritäten auf die größten THG-Produzenten gesetzt werden. Dabei ist nicht immer der meistgenutzte, fossile Energieträger auch der Energieträger mit den meisten Emissionen, da hier auch die Effizienz von Technologien und die spezifischen THG-Emissionen von Energieträgern eine Rolle spielen. Die Emissionswerte nach Energieträger werden in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: CO_2-Emissionswerte nach Energieträger

Energieträger	**CO_2 -Emissionen**
Erdgas	240 g/kWh
Biomethan	140 g/kWh
Heizöl	310 g/kWh
Wärmepumpe - Strommix	366 g/kWh
Flüssiggas	270 g/kWh
Braunkohle	430 g/kWh
Biomasse (Holzpellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz, sonstige Biomasse)	20 g/kWh
Heizstrom	366 g/kWh

Aus der erhobenen Endenergie nach Energieträgern wird unter Verwendung von Emissionswerten aus Tabelle 4 der jeweilige THG-Ausstoß berechnet. Die folgende Abbildung zeigt die berechneten Emissionen aufgeteilt auf die Energieträger und Sektoren.

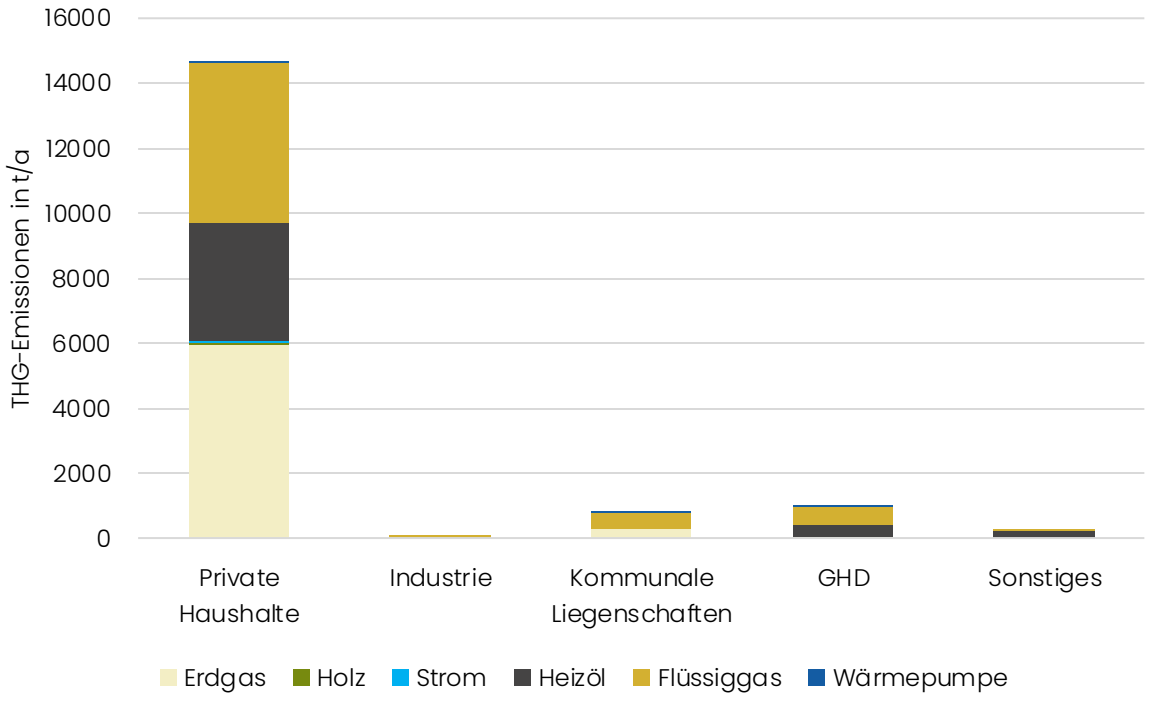


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträger

Durch die Berechnung ergibt sich eine ähnliche Verteilung der CO_2-Emissionen wie durch die Endenergiewerte anzunehmen ist. Die meisten THG-Emissionen werden vom Energieträger Erdgas ausgestoßen (6,25 kt $CO_{2\ äq.}$) gefolgt von Flüssiggas (6,12 kt $CO_{2\ äq.}$) und Heizöl (4,24 kt $CO_{2\ äq.}$). Durch die erneuerbaren Energieträger Holz, Strom und Wärmepumpe werden insgesamt 0,13 kt $CO_{2\ äq.}$ ausgestoßen. Das liegt daran, dass der Netzstrom noch nicht vollständig aus erneuerbaren Quellen stammt.

Von den Sektoren stößt der Sektor private Haushalte die meisten THG-Emissionen (14,6 kt $CO_{2\ äq.}$) aus, da dort auch die meiste Endenergie eingesetzt wird. Die restlichen Sektoren stoßen in Summe nur 2,1 kt $CO_{2\ äq.}$ aus.

3 Potentialanalyse

Ziel der Potentialanalyse ist es zu ermitteln, welche erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung stehen, um den gesamten Wärmebedarf von Amt Breitenfelde zu decken. Hierzu werden die technischen Potentiale aller möglichen, regenerativen Energiequellen auf dem gesamten Amtsgebiet inklusive der Gemeinden berechnet und kartographisch dargestellt. Bei der Berechnung des technischen Potentials werden keine wirtschaftlichen Berechnungen durchgeführt. Insgesamt lassen sich fünf grundsätzliche Potentialarten unterscheiden, welche in Abbildung 17 schematisch dargestellt sind.

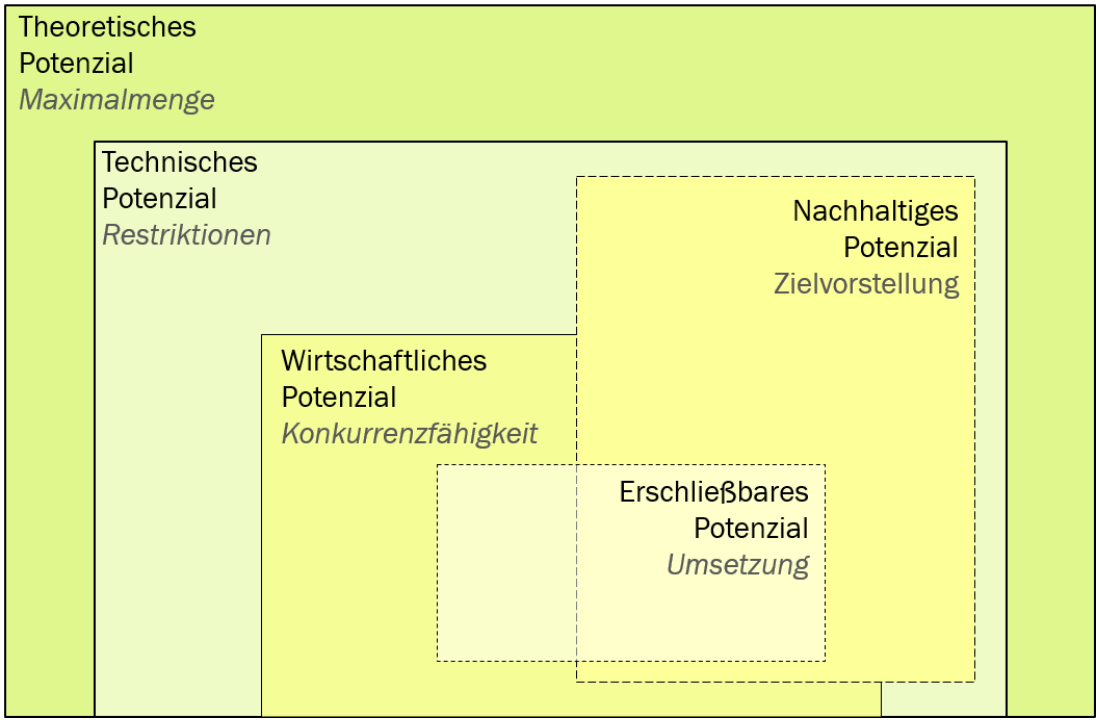


Abbildung 17: Schema Potentialarten [11]

Das theoretische Potential gibt die maximal erschließbare Menge einer Ressource an. Es zeigt die Potentiale bspw. für einen Energieträger, ohne die Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Limitationen. Das technische Potential berücksichtigt technische und physikalische Einschränkungen, die sich durch verfügbare Anlagentechnik und Naturgesetze ergeben. Über das wirtschaftliche Potential wird der Anteil des technischen Potentials beschrieben, der ökonomisch nutzbar ist. Naturschutz, Landschaftsschutz und ressourcenspezifische Limitation werden durch das nachhaltige Potential abgebildet. Schließlich bleibt das

erschließbare Potential übrig, welches die in der Praxis umsetzbaren Potentiale abbildet. Während der Potentialanalyse werden die theoretischen und technischen Potentiale betrachtet.

Die Potentialabschätzung ist nicht abschließend und muss für jedes Projekt detaillierter als in der KWP betrachtet werden. Zur Umsetzung müssen zuvor noch Wirtschaftlichkeitsrechnungen und Genehmigungsverfahren durchlaufen werden. Hierbei könnten einige Potentialflächen wieder wegfallen. Vielmehr soll die Potentialanalyse Möglichkeiten für eine lokale, regenerative Energieversorgung aufzeigen.

3.1 Erneuerbare Wärmepotentiale

Als Energiequellen für Wärme kommen im Amt Breitenfelde viele Energieträger infrage. Dabei werden die Potentiale in dezentrale Versorgung und die Versorgung über ein Wärmenetz unterschieden. Potentiale für leitungsgebundene Wärme sind Freiflächensolarthermie, Abwärme aus industriellen Prozessen, Gewässerthermie und tiefe Geothermie. Für diese Wärmepotentiale werden auch potenzielle Flächen für Wärmespeicher erhoben. Für die dezentrale Versorgung von Gebäuden kommen Dachsolarthermie, oberflächennahe Geothermie und Wärmepumpen infrage. Biomethan eignet sich sowohl für leitungsgebundene als auch dezentrale Wärme, da dieses im Gasnetz eingesetzt werden oder in einer zentralen KWK-Anlage verbrannt werden kann.

Für alle genannten Energieträger werden Flächen und/oder Ressourcen benötigt. Die Größe der nutzbaren Flächen und Ressourcen ist dabei maßgebend für die Bestimmung des vorhandenen Potentials. In der Potentialbestimmung werden anhand von Ausschlusskriterien einige Flächen ausgeschlossen. Im Gegensatz dazu werden unter den Eignungskriterien Ressourcen und Flächen aufgeführt, die für die Energiebereitstellung besonders geeignet sind und genutzt werden können. Zudem werden Flächen mit Abwägungskriterien als „bedingt geeignet" betrachtet. Flächen ohne Ausschluss- und Abwägungskriterien gelten als technisch nutzbar und fließen in die Potentialberechnung mit ein. In den weiteren Darstellungen werden diese Flächen als „geeignet" kategorisiert. In Tabelle 12 sind für alle Energieträger die Ausschluss- und Eignungskriterien aufgelistet.

Bei der Erschließung der Potentiale sollten tiefergreifendere Untersuchungen getätigt werden. In diesen sollten neben den genannten Kriterien Einschränkungen, wie Kampfmittelverdachtsfälle, Ferngasleitungen inkl. Schutzstreifen, Rohstoffgewinnungsgebiete für Bergbau und Landschaftsprogramme bzw. das Landschaftsbild untersucht werden.

3.1.1 Abwärme

Abwärme fällt in vielen Umwandlungsprozessen nebenbei an. Typische Abwärmequellen sind Verbrennungsluft und Industrieprozesse (Trocknung, Kühlung, etc.). Abwärmequellen lassen sich durch das Wärmeträgermedium, das Temperaturniveau und die Wärmeleistung charakterisieren. In Bezug auf die Wärmeversorgung sind nur Abwärmequellen interessant, die über eine ausreichend hohe Leistung und Temperatur verfügen, um für die Wärmeversorgung genutzt zu werden. Abwärme sollte stets zuerst vor Ort genutzt werden und erst als zweites in einem Wärmenetz. Die geografische Lage des Abwärmepotentials wird in Abbildung 18 gezeigt.



Abbildung 18: kartographische Darstellung Abwärmepotential

In der Gemeinde Bälau befindet sich eine Biogasanlage mit einem Energiepotential von 2,3 GWh/a, welche größentechnisch eine relevante Abwärmequelle darstellt. Bisher wird die Abwärme jedoch vollständig vom Betreiber vor Ort eingesetzt, sodass keine Abwärme für die Nutzung in einem Wärmenetz übrigbleibt.

3.1.2 Biomasse

Biomasse beschreibt im Kontext der Wärme- und Energiegewinnung organisches Material, welches in Energie umgewandelt werden kann. Sie kann auf unterschiedliche Arten als Energieträger verwendet werden. Einerseits wird aus Biomasse durch Fermentation Biogas gewonnen und andererseits kann trockene Biomasse direkt in Heizkesseln verbrannt oder vergast werden. Für die Potentialerhebung wird das Biogaspotential berechnet und ausgewiesen.

Organisches Material aus der Landwirtschaft wie Gülle und Mist, energetische Nutzpflanzen (Pflanzen welche hauptsächlich zur Energiegewinnung angebaut werden), Ernterückstände, Schnittreste aus der Landschaftspflege und Bioabfälle von Unternehmen und Haushalten werden in großen Silos fermentiert bzw. gegoren, wodurch Biogas entsteht. Das Biogas kann auf zwei unterschiedliche Arten für die Energieerzeugung verwendet werden. Es kann direkt bei der Biogasanlage in einem BHKW verbrannt werden, wodurch Strom und Wärme erzeugt werden. Oder es wird aufbereitet und als Biomethan dem Erdgasnetz zugeführt. Als Nebenprodukt der Vergärung entsteht wertvoller Dünger für die Landwirtschaft. Meist wird Biomasse von mehreren Orten, kommunen- und landkreisübergreifend zusammengetragen und in Biogas umgewandelt. Somit ist Biogas, im Vergleich zu anderen Energieträgern, nicht stark standortabhängig. Es bedarf lediglich Abnehmer für Wärme, Strom oder Biomethan.

Bei der Potentialanalyse ergibt sich folgender Lageplan von Potentialflächen für Biomasse:

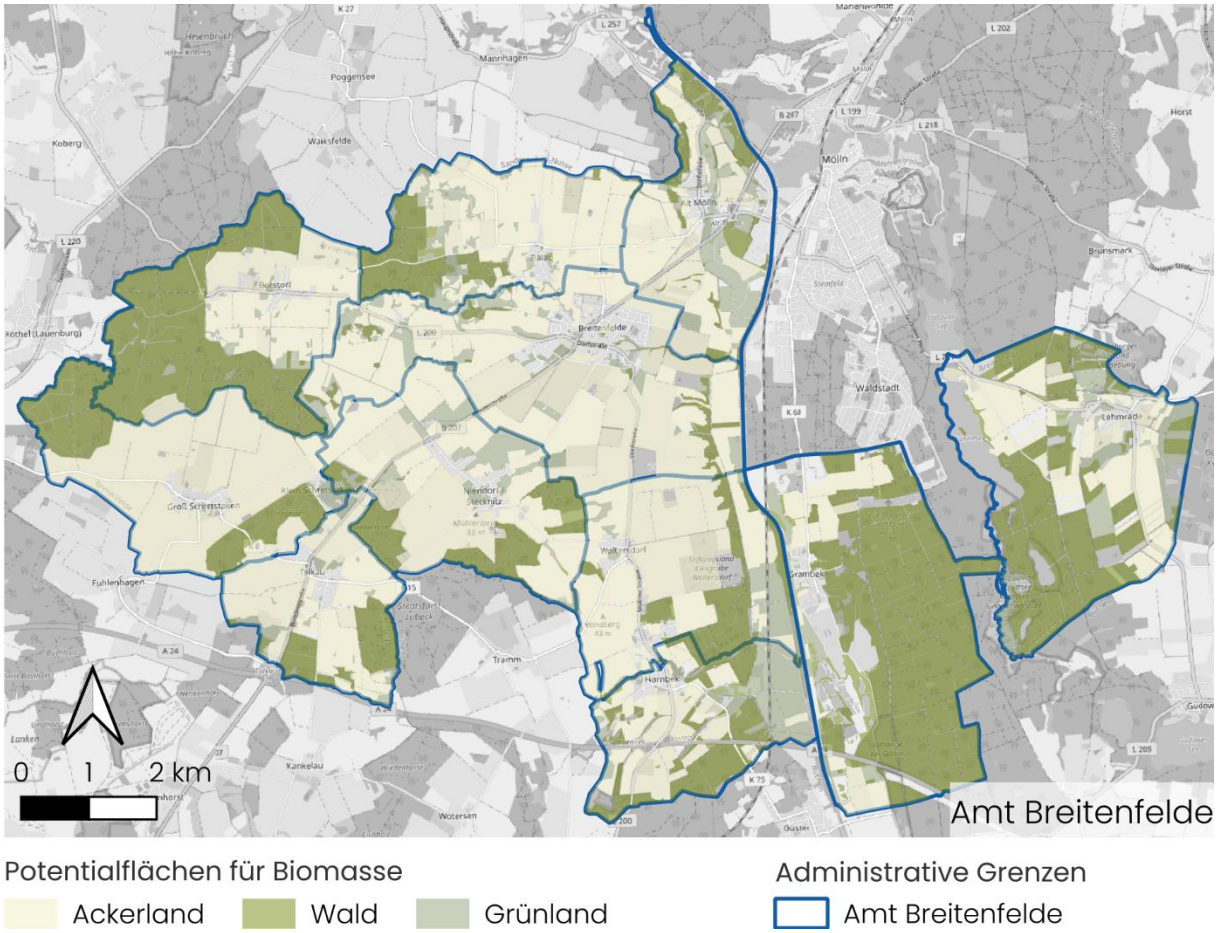


Abbildung 19: kartographische Darstellung Potentialflächen für Biomasse

Für die Berechnung des Potentials werden die Ackerflächen und Grünflächen des Amtes unter Verwendung von ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) -Daten identifiziert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden nur Abfall- und Reststoffe als Potentiale für Biomasse betrachtet. Eine Bewirtschaftung von Ackerflächen mit Energiepflanzen wird nicht betrachtet. Für die Berechnung wird angenommen, dass bei der Bewirtschaftung der Ackerflächen Stroh als Abfallprodukt entsteht, welches nicht weiter in der Landwirtschaft eingesetzt wird. Auch auf landwirtschaftlich nicht genutzten Flächen wie Grünland fällt Biomasse als Abfall an. Brach liegende Flächen werden in der Regel ein bis zwei Mal im Jahr gemäht. Das anfallende Heu kann für die Produktion von Biogas genutzt werden. In der Realität wird Stroh jedoch häufig als Rohstoff für Humus verwendet oder als Produkt weiterverkauft (z.B. als Streu in Ställen). Auch Heu wird bspw. als Viehfutter verkauft. Wie sich der Nutzen prozentual auf die anfallende Biomasse aufteilt, ist nicht einschätzbar.

Zum Abschätzen des Gesamtpotentials wird für die kommunale Wärmeplanung davon ausgegangen, dass die gesamte Masse an produziertem Stroh und Heu für die Gewinnung von Biogas verwendet wird. Für diese Menge wird anschließend der Ertrag an Biomasse errechnet und somit auch der Wärmeertrag in einer durch Biogas betriebenen KWK-Anlage. Insgesamt ergeben sich folgende Potentiale:

Tabelle 5: Potentiale an Biomasse für Wärme

Flächenart	Fläche in ha	Biogasertrag in m³	Potential thermisch in MWh/a
Ackerland	4.359	4.904.844	17.657
Grünland	879	557.782	2.008
Summe	5.238	5.462.626	19.665

In Tabelle 5 sind Flächen, Ertrag und thermische Potentiale nach Flächenart aufgelistet. Ackerland hat ein thermisches Potential von 17.657 MWh/a, gefolgt von Grünland mit 2.008 MWh/a. Daraus folgt ein thermisches Gesamtpotential von 19.665 MWh/a aus Biomasse.

3.1.3 Gewässerthermie

Gewässerthermie beschreibt das Entziehen von Wärmeenergie aus Gewässern wie bspw. Seen, Flüssen und Kanälen. Dabei wird zwischen Fließgewässern (Flussthermie) und stehenden Gewässern (Seethermie) unterschieden. Die Technik ist vergleichbar mit dem Kühlen von Kraftwerken mit dem Unterschied, dass die Gewässertemperatur abgesenkt statt angehoben wird. Dies kann sogar zu positiven ökologischen Effekten im Gewässer führen.

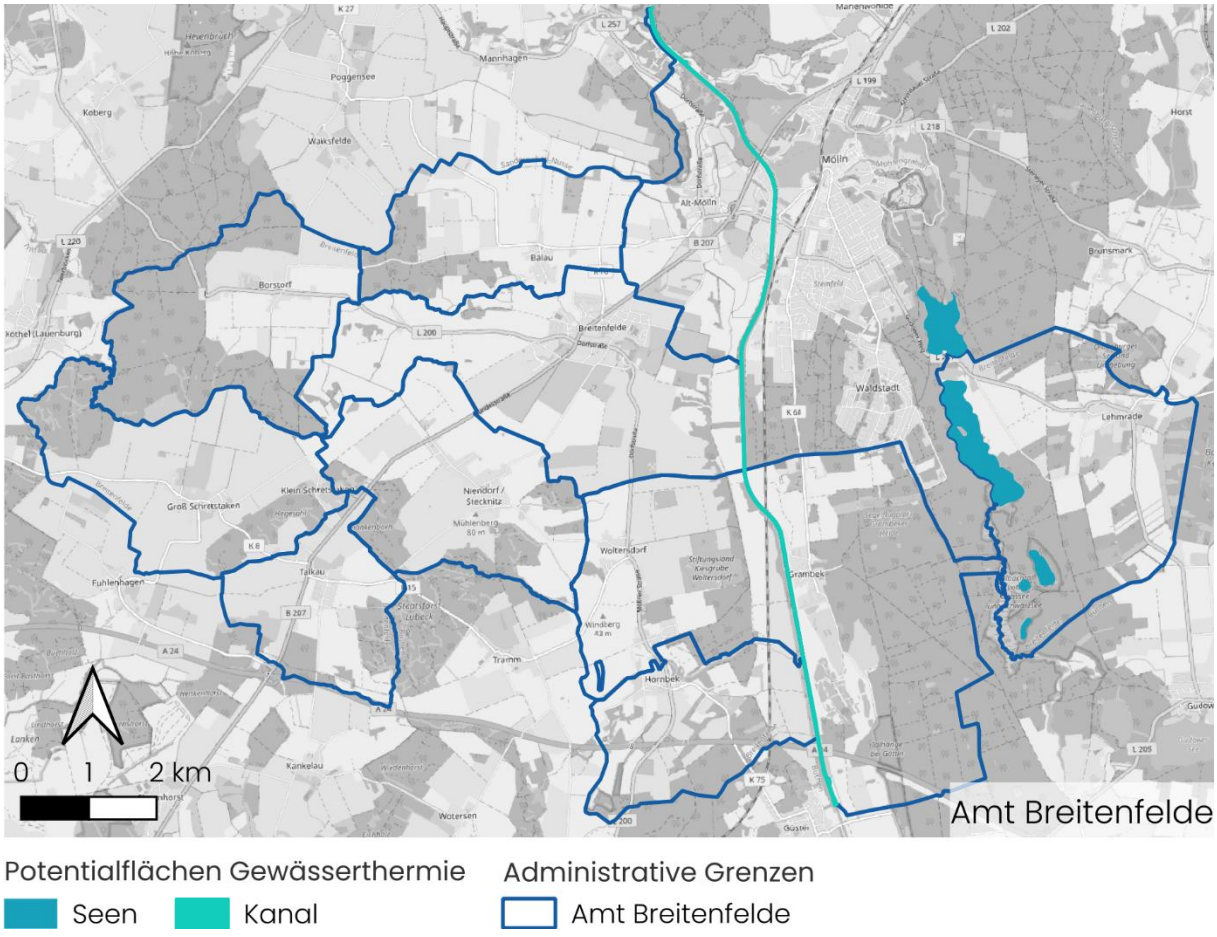


Abbildung 20: kartographische Darstellung Potentialflächen für Gewässerthermie

In dem Amtsgebiet befinden sich drei größere Gewässer, welche für die kommunale Wärmeplanung relevant sind. Das ist der Drüsensee, der Lütauer See und der Elbe-Lübeck-Kanal. Der Kanal verläuft von Süden Richtung Norden durch das Amt und fließt entlang der administrativen Grenzen der Gemeinden Grambek, Hornbek, Woltersdorf und Alt-Mölln. Der Kanal hat nur eine sehr geringe Fließgeschwindigkeit, sodass er wie die Seen als stehendes Gewässer betrachtet wird. Mit einer angenommenen Temperaturspreizung von 1,5 K und 3000 Volllaststunden ergibt sich für die beiden Seen und den Kanal eine Gesamtwärmemenge von 12,73 GWh/a.

3.1.4 Geothermie

Geothermische Energie ist Wärme, welche in der Erdkruste vorhanden ist. Aufgrund der höheren Temperaturen im Untergrund werden Gesteins- und Wassermassen erhitzt. Die thermische Energie aus dem Gestein (Petrothermie) oder Wasser (Hydrothermie) kann durch Bohrungen an die Oberfläche transportiert werden. Dazu können offene oder geschlossene Systeme genutzt werden. Bei offenen Systemen wird warmes Grundwasser direkt an die Oberfläche gefördert, dort wird die Wärme durch einen Wärmetauscher an ein Heizsystem übergeben. Das abgekühlte Grundwasser wird anschließend durch eine Injektionsbohrung wieder zurück ins Erdreich transportiert. Bei geschlossenen Systemen fungiert die Bohrung selbst als Wärmetauscher, indem durch die Bohrung eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert wird. Diese erwärmt sich unten und gibt oben die Wärme wieder ab.

Grundsätzlich gilt je tiefer gebohrt wird, desto höher sind die Temperaturen und das Energiepotential, das gefördert werden kann. Dem gegenüber stehen die Investitionskosten, welche mit jedem Meter Bohrtiefe ebenfalls steigen. Die Geothermie kann in oberflächennahe und tiefe Geothermie unterschieden werden. Bei tiefer Geothermie sind dabei die Temperaturen so hoch, dass die Wärme direkt zum Heizen eingesetzt werden kann. Bei oberflächennaher Geothermie muss das Temperaturniveau hingegen durch eine Wärmepumpe angehoben werden. Für die vorliegende kommunale Wärmeplanung werden die Energiepotentiale jeweils für oberflächennahe und tiefe Geothermie ermittelt. Mitteltiefe Geothermie wird nicht separat betrachtet, da sie sich nicht wesentlich von der tiefen Geothermie unterscheidet.

Oberflächennahe Geothermie

Bei einer Tiefe von bis zu 400 m wird von oberflächennaher Geothermie gesprochen. Sie ist eine gute Wärmequelle für einzelne Gebäude oder Gebäudekomplexe. Es gibt hierbei vier unterschiedliche Systeme für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie. Beim ersten System, dem Erdwärmekollektor, wird ein Rohr in circa 1,5 m Tiefe durch das Erdreich über eine größere Fläche mäanderförmig verlegt. Das Wärmeträgermedium im Kollektor entzieht gespeicherte Wärmeenergie aus dem Boden. Das zweite System, die Grundwassernutzung, besteht aus einem Brunnensystem, das bis zu 30 m tief ist. Dabei wird das Grundwasser direkt angezapft, durch einen Wärmetauscher geleitet und schließlich wieder in das Erdreich geführt. Das dritte System, die Erdwärmesonde, funktioniert ähnlich wie der Erdwärmekollektor. Über ein geschlossenes, in den Boden eingelassenes Rohr wird ein Medium in tiefere Gesteinsschichten (40-100 m Tiefe) geleitet, wodurch sich dieses erhitzt. Das letzte System ist die Nutzung von erdberührenden Betonbauteilen. Bei diesem System wird ein geothermischer Kreislauf direkt in die Fundamentbauteile installiert. Dieses System ist vor allem bei größeren Gebäudekomplexen interessant, da die Fundamente tiefer im Erdreich liegen als bei kleinen Wohngebäuden.

Für die Bestimmung der Potentialflächen wird unter Berücksichtigung von Wasserschutzgebieten und den Abstandsregeln die geothermisch nutzbare Fläche je bebautem Grundstück ermittelt. Diese Flächen sind in Abbildung 21 ersichtlich.

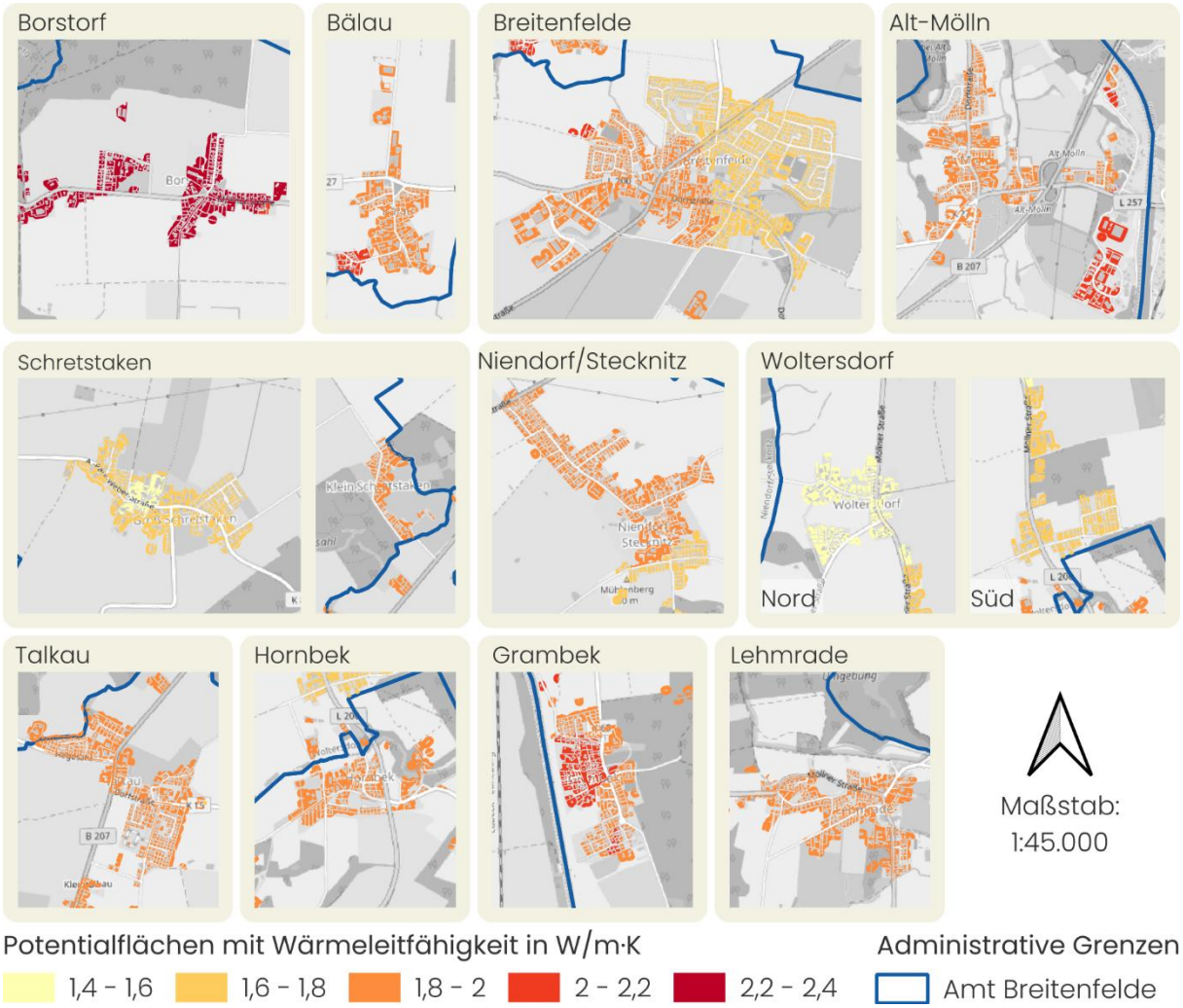


Abbildung 21: kartographische Darstellung Potentialflächen für oberflächennahe Geothermie

Anhand der Potentialfläche kann das Wärmepotential für oberflächennahe Geothermie berechnet werden. Hierzu wurden die Potentiale für Erdwärmekollektoren und -sonden berechnet. Es ergeben sich Potentiale von 124,8 GWh/a für Kollektoren und 249,5 GWh/a für Sonden.

Tiefe Geothermie

Durch tiefe Geothermie, welche mehr als 4000 m in die Erde reichen kann, lässt sich pro Bohrung Wärmeenergie für ganze Ortsteile gewinnen. Die Hydrothermie, die Wärmeenergienutzung aus unterirdischen Wassermassen, ist hier besonders interessant, da sie einen höheren Effizienzgrad als die Petrothermie, die Wärmeenergienutzung aus Gesteinsmassen, aufweist. Bei der hydrothermischen Nutzung der tiefen Geothermie wird über Förderbohrungen das heiße Wasser direkt aus der Erdkruste durch Pumpen an die Erdoberfläche gebracht, wo es dann in einen Thermalkreislauf (Wärmenetz) geleitet wird. Über den Thermalkreislauf kann das Wasser dann Gebäude mit hydrothermaler Energie versorgen und somit heizen. Das abgekühlte Wasser wird daraufhin über eine Injektionsbohrung wieder in den Untergrund zurückgeleitet. So entsteht ein nachhaltiger Kreislauf.

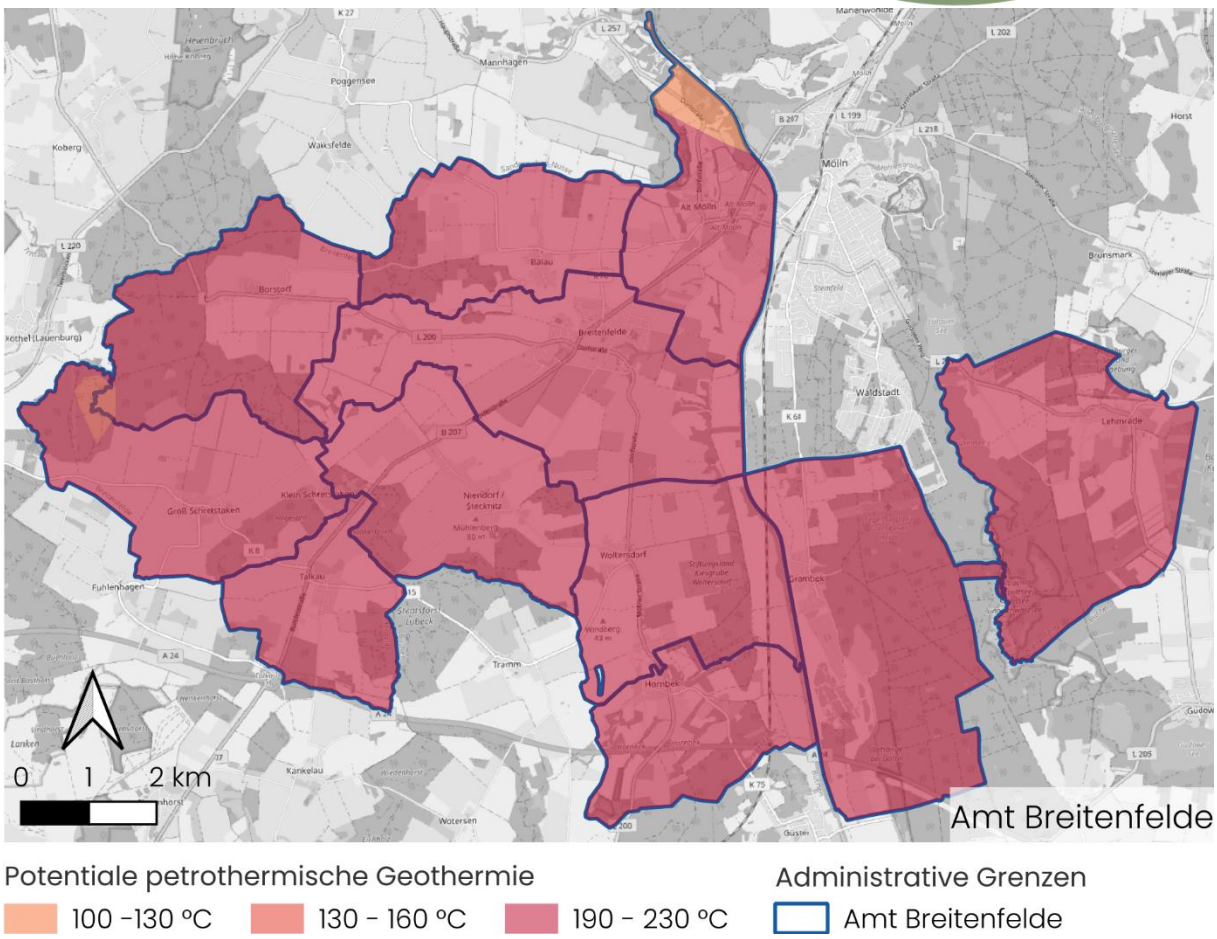


Abbildung 22: kartographische Darstellung Potentiale für petrothermische Geothermie

Die Potentiale von tiefer Geothermie sind stark von der Beschaffenheit der Gesteinsschichten abhängig. Nicht alle Gebiete weisen die richtigen Gegebenheiten auf. Das Amtsgebiet von Breitenfelde weist für die Petrothermie günstige Voraussetzungen auf. Wie in Abbildung 22 dargestellt, wurden auf beinahe dem gesamten Amtsgebiet Potentiale für Petrothermie in einer Teufe von 3.000 – 7.000 m mit einer Temperatur von 190-230 °C gefunden, was den Einsatz von tiefer Geothermie begünstigt.

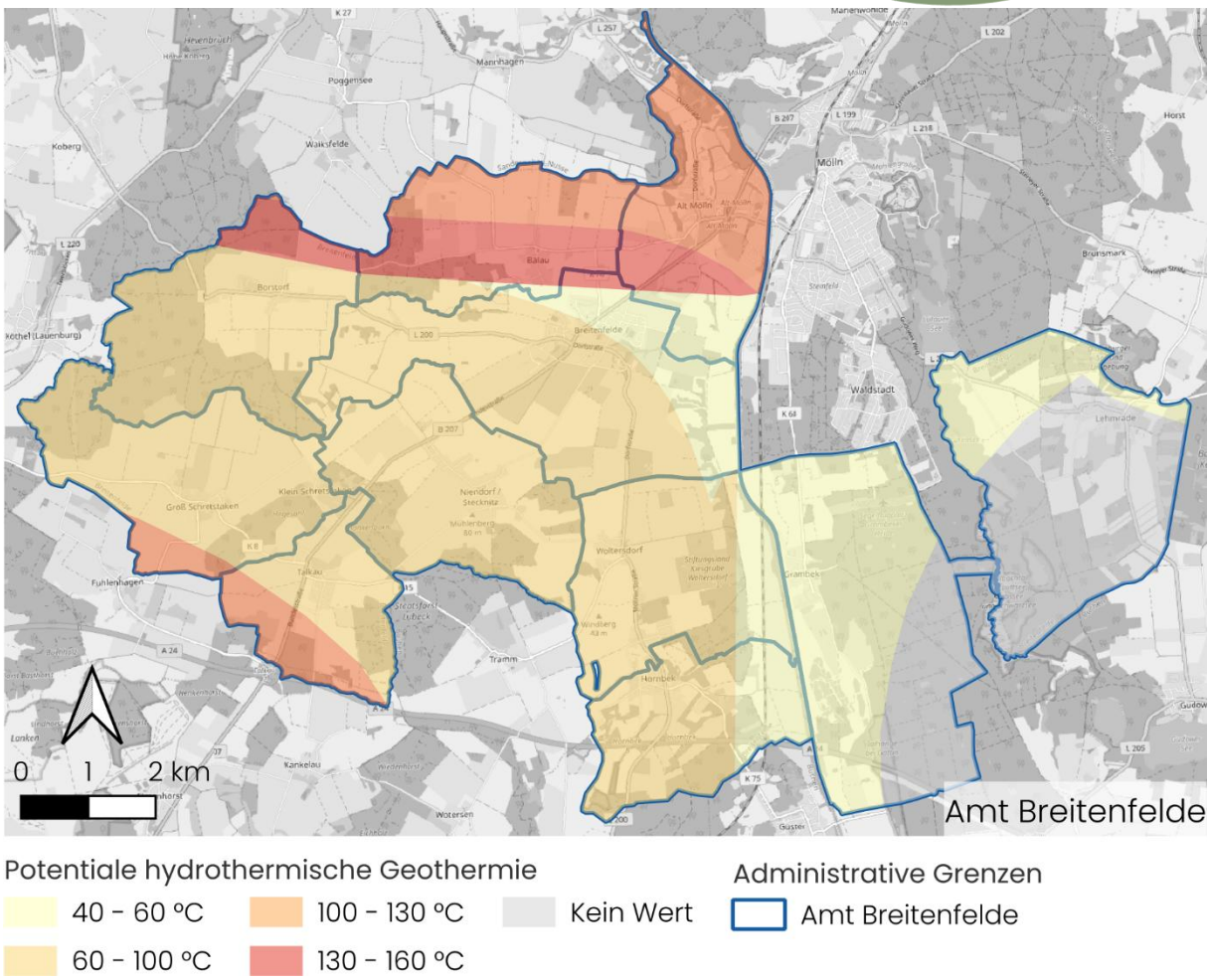


Abbildung 23: kartographische Darstellung Potentiale für hydrothermische Geothermie

Das effizientere Potential der Hydrothermie weist im Vergleich zur Petrothermie eine größere Temperaturspanne auf. Dabei sind über das Amtsgebiet in einer Teufe von bis zu 7.000 m Temperaturen von 40-160 ° C erreichbar. Dadurch ist das nutzbare Potential von dem gewählten Standort abhängig.

Für die Potentialbestimmung wird die förderbare Energiemenge einer Bohrung berechnet. Dazu wird eine Förderrate von 20 kg/s für 8.760 Volllaststunden (VLS) im Jahr bei einer Jahresmitteltemperatur von 10 °C angenommen. Dies ergibt bei 145 °C Entnahmetemperatur ein Potential von 99.409,4 MWh/a.

3.1.5 Solarthermie

Bei Solarthermie wird über solarthermische Kollektoren Sonnenenergie in Wärmeenergie umgewandelt. Dies geschieht durch ein Wärmeträgermedium z.B. Wasser, welches durch Kollektoren strömt und durch die Sonne aufgeheizt wird. Das erhitzte Wärmeträgermedium wird anschließend durch einen Heizkreislauf gepumpt und kann bei Bedarf über einen Wärmetauscher gespeichert oder direkt zum Heizen verwendet werden. Solarthermie kann im großen Stil für Wärmenetze genutzt werden oder im privaten Bereich für die Heizungsunterstützung von Häusern. In der kommunalen Wärmeplanung wird beides betrachtet.

Freiflächen-Solarthermie

Für Freiflächen-Solarthermie werden ungenutzte Flächen zur Solarenergiegewinnung verwendet. Die Wärme, welche so erzeugt wird, wird über ein Wärmenetz an die Verbraucher geleitet. Dort wird die Wärme zum Heizen oder für die Warmwasserbereitung genutzt. Solarthermie-Anlagen werden typischerweise in Kombination mit Wärmespeichern geplant, um die erzeugte Wärme für eine längere Zeit vorzuhalten. Dabei gibt es kleinere Pufferspeicher bis hin zu großen Saisonalspeichern, die Wärme tage- bis monatelang speichern.

Für die Bestimmung des Solarthermiepotentials auf Freiflächen wurden für Solarthermie geeignete Flächen im Amt Breitenfelde ausfindig gemacht. Die genauen Ausschluss- und Vorzugsgebiete lassen sich in Tabelle 12 finden. Für die Wahl der Kriterien wurde neben den gesetzlichen Vorgaben auch das informelle Rahmenkonzept für Solar-Freiflächen im Amt Breitenfelde berücksichtigt. Besonders hervorzuheben sind die acht Eignungsflächen, die im Konzept identifiziert wurden. Nach Kriterien des Amtes eignen sich diese sehr gut für den Bau von Solar-Anlagen.

Zudem gibt es im Amt weitere Vorzugsflächen für Solarenergie entlang der A 24. Nach Baugesetzbuch (BauGB) besteht bundesweit eine besondere Regelung nach der Solaranlagen in 200 m Nähe zu Autobahnen und Bahntrassen privilegiert sind (§35 Abs.1 Nr. 8b BauGB). Das bedeutet, dass eine spezifische Bebauungsplanung für Projekte auf diesen Flächen nicht erforderlich ist, trotzdem müssen im Genehmigungsverfahren öffentliche Interessen und raumordnerische Ziele geprüft werden. Des Weiteren wird in der Potentialerhebung ein 500 m Abstandstreifen um Autobahnen und Bahntrassen gezogen, da auch hier von einer wahrscheinlicheren Errichtung von Freiflächensolaranlagen ausgegangen werden kann. Diese Flächen sind durch das EEG als Vorzugsflächen ausgewiesen (§ 48 Abs. 1 Nr. 3 EEG) und sind dadurch förderfähig. Baugenehmigungen für Solaranlagen auf diesen Flächen sind deshalb einfacher zu erhalten.

Bei den Solarpotentialgebieten außerhalb der Gunstzonen wird in Freiflächensolarenergie, klimasensitive Böden und Agri-PV unterschieden. Agri-PV-Flächen werden durch einen Bodenwert von über 59 [12] definiert und somit, in der Analyse als landwirtschaftlich wertvoll betrachtet. Bei ihnen ist eine Doppelnutzung durch Landwirtschaft und Solarenergiegewinnung sinnvoll, da so Nutzungskonflikte minimiert werden. Eine Doppelnutzung ist allerdings bisher nur bei PV-Anlagen sinnvoll. Klimasensitive Böden sind besonders empfindlich gegenüber Änderungen des Klimas, zu ihnen gehören unter anderem Moore. Auf diesen Böden sind Solarenergieanlagen nur unter Auflagen möglich. Die Ergebnisse der Solarenergiepotentialflächenanalyse sind in Abbildung 24 dargestellt.

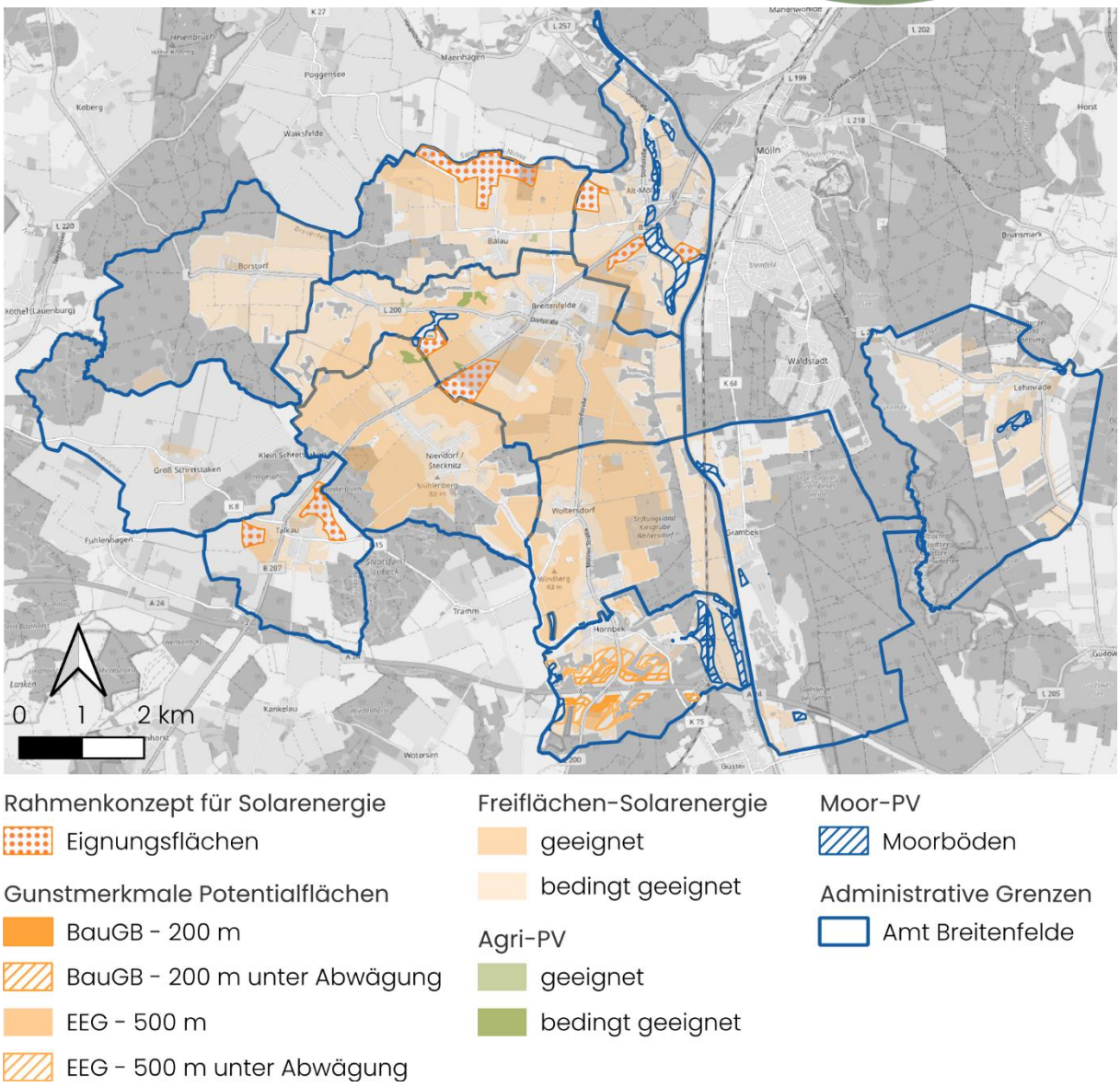


Abbildung 24: kartographische Darstellung Potentialflächen für Solarenergie

Für jeden Hektar Fläche kann von einem Ertragspotential von 2.000 MWh/ha im Jahr für Wärme ausgegangen werden [13]. Für die unterschiedlichen Flächen ergeben sich damit folgende Potentiale:

Tabelle 6: Zusammenfassung Freiflächen-Solarthermiepotentiale

Flächenbezeichnung	Fläche	Wärmepotential
Gut geeignet (Flächen mit Gunstmerkmal)	158 ha	317 GWh/a
Geeignet	1.395 ha	2.790 GWh/a
Bedingt geeignet (Flächen mit Abwägungskriterien)	2.169 ha	4.337 GWh/a
Summe der Potentialflächen	3.722 ha	7.444 GWh/a

Dach Solarthermie

Solarthermie auf Dachflächen ist ein nachhaltiger Energieträger für die Selbstversorgung mit Wärme. Sie funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie die Freiflächen-Solarthermie, nur dass die Module auf einem Dach installiert werden. Anhand der Dachfläche, -neigung und -form sowie der geografischen Lage des Hauses werden gebäudescharfe Solarenergiepotentiale berechnet. Für das gesamte Amt ergibt sich damit eine potenzielle solare Einstrahlungsenergie auf Dächern von 380,7 GWh [14]. Das Potential wird mit dem Effizienzfaktor der Kollektoren von 0,55 multipliziert. Das Produkt aus diesen Werten ist das technisch nutzbare Wärmepotential pro Gebäude. Addiert ergeben diese Werte ein gesamtes Potential von 209,4 GWh im Jahr für Wärme aus Solarthermie.

3.1.6 Thermische Abwassernutzung

Besonders attraktiv für die thermische Abwassernutzung sind größere Abwasserrohre ab einem Durchmesser von DN800. Im Amt befinden sich nur Abwasserrohre in kleineren Dimensionen. Eine zukünftige Nutzung wird daher als sehr unwahrscheinlich eingeschätzt, weshalb hierfür keine Potentiale ausgewiesen werden.

3.2 Großwärmespeicher Potentiale

Um einige Wärmepotentiale im Amt Breitenfelde voll nutzen zu können, bedarf es Großwärmespeicher bspw. Solarthermie und Abwärme. Bei Solarthermie ist eine Speicherung besonders sinnvoll, da bei dieser Form der Wärmeerzeugung geringe Temperaturen oder Abschaltungen der Anlage im Winter zu erwarten sind. Auch bei Abwärmequellen wird eine Speicherung der Wärme dann sinnvoll, wenn sie nicht konstant geliefert wird.

Für die Bestimmung der Potentialflächen für Wärmespeicher werden Flächen gesucht, die sich in der Nähe von Siedlungen und Potentialen zur Wärmeerzeugung befinden. Für das erste Kriterium wird ein maximaler Abstand von 200 m von Siedlungsflächen gewählt. Von diesen Potentialflächen wird ein 40 m breiter Schutzstreifen um bewohnte Gebäude und ein 4 m breiter Schutzstreifen um nichtbewohnte Gebäude abgezogen. Für das zweite Kriterium wird der maximale Abstand zu Wärmepotentialen gewählt. Der maximale Abstand ist von der Art des Wärmepotentials abhängig. Tabelle 7 listet die Potentiale und die maximalen Abstände. Für Abwärmepotentiale gilt zusätzlich zur Abstandsregelung, dass die Potentialflächen für Wärmespeicher auf dem gleichen Flurstück wie die Abwärmequelle befinden müssen. Die so ermittelten Potentialflächen werden abschließend miteinander verschnitten.

Tabelle 7: Potentialgebiete Radien für Wärmespeicherung um Wärmepotentiale

Wärmepotential	Abwärme	Solarthermie > 5 ha	Gewässerthermie
Radius	500 m innerhalb des Flurstücks der Quelle	200 m um Potentialfläche	100 m um Potentialfläche

Die Wärmespeicher-Potentialflächen, welche sich daraus ergeben, sind in Abbildung 25 dargestellt.

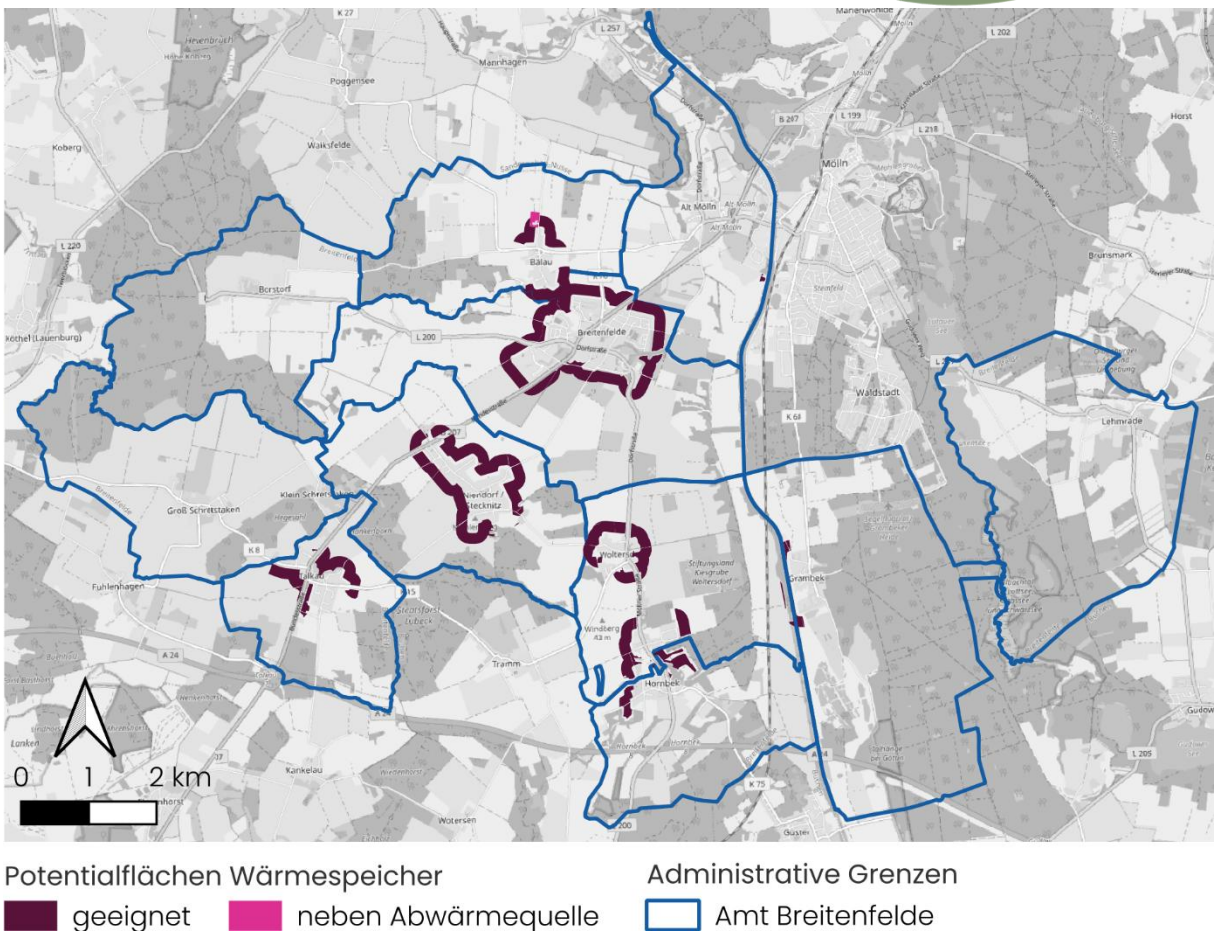


Abbildung 25: kartographische Darstellung der Potentialflächen für Wärmespeicher

Durch die Analyse wurden potenzielle Flächen um die Ortsteile Bälau, Breitenfelde, Niendorf/Stecknitz, Talkau, Woltersdorf und Hornbeck ermittelt. Zudem gibt es noch kleinere Gebiete in der Gemeinde Grambek und Alt-Mölln. Bei den meisten Flächen handelt es sich um Eignungsflächen für die Speicherung von Solarthermie. Die Potentialflächen in Grambek und Alt-Mölln eignen sich für die Speicherung von Gewässerthermie. Außerdem gibt es auch eine Fläche, auf der die Abwärme der Biogasanlage gespeichert werden kann.

3.3 Sanierungspotential

Neben dem Erschließen von neuen regenerativen Energiequellen ist die Verminderung des Energiebedarfs für Wärme ein wichtiger Aspekt der Wärmewende, sodass für die Wärmeplanung das maximale Sanierungspotential des Amts Breitenfelde bestimmt wird.

Hierzu wird für jedes Gebäude anhand der bewohnten Nutzfläche und dem zugewiesenen Wärmebedarf der aktuelle spezifische Wärmebedarf berechnet und so die aktuelle Energieeffizienzklasse ermittelt. Gebäude mit einer Energieeffizienzklasse über C gelten als effizient und müssen nicht energetisch saniert werden. Für alle Gebäude mit einer Effizienzklasse von C und niedriger wird die Differenz zwischen dem aktuellen spezifischen Wärmebedarf und dem spezifischen Wärmebedarf der Effizienzklasse B berechnet und als maximales Sanierungspotential des Gebäudes festgelegt.

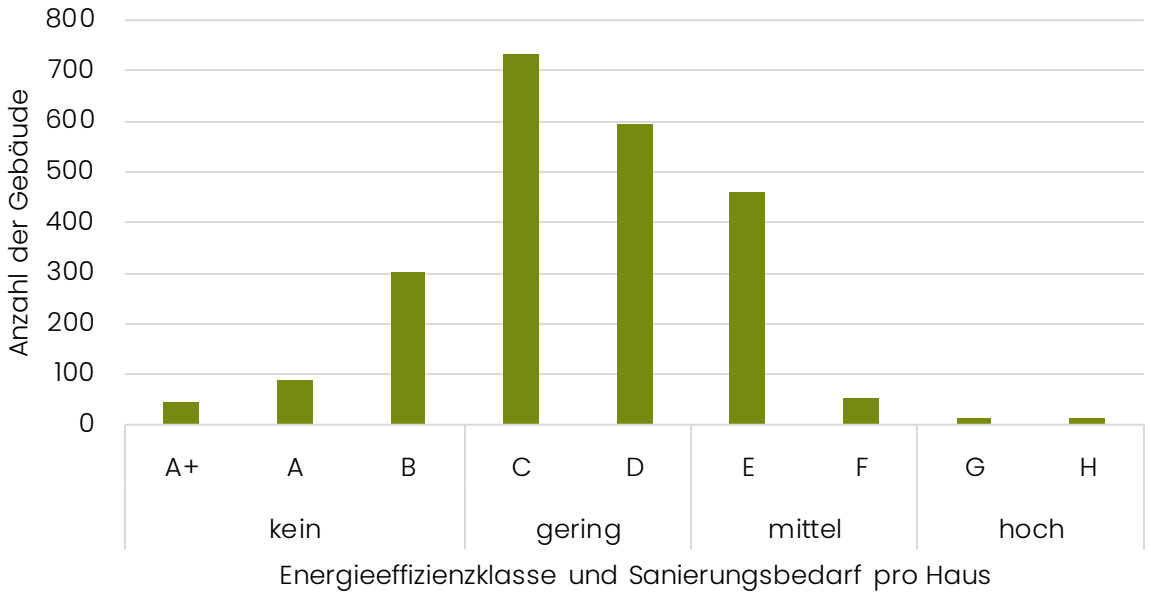


Abbildung 26: Beheizte Gebäude nach Energieeffizienzklasse

Die meisten Gebäude im Amt Breitenfelde haben eine Energieeffizienzklasse von C oder D. Das individuelle Sanierungspotential dieser Häuser ist daher gering. Gebäude mit einer Energieeffizienzklasse von E sind ebenfalls häufig vertreten. Schlecht gedämmte Häuser mit einer Energieeffizienzklasse von G oder H sind im Amt Breitenfelde selten.

Insgesamt ergibt sich für Amt Breitenfelde ein gesamtes Sanierungspotential von 4,78 GWh/a. Für die Gebäude mit hohem Sanierungsbedarf ergibt sich eine Summe von 0,31 GWh/a, für die mit mittlerem Sanierungsbedarf 2,21 GWh/a und für die mit geringem Sanierungsbedarf 2,26 GWh/a. Besonders die Gebäude mit einem mittleren bis hohen Sanierungspotential sollten priorisiert betrachtet werden, da hier mit weniger sanierten Häusern höhere Einsparungen erzielt werden können.

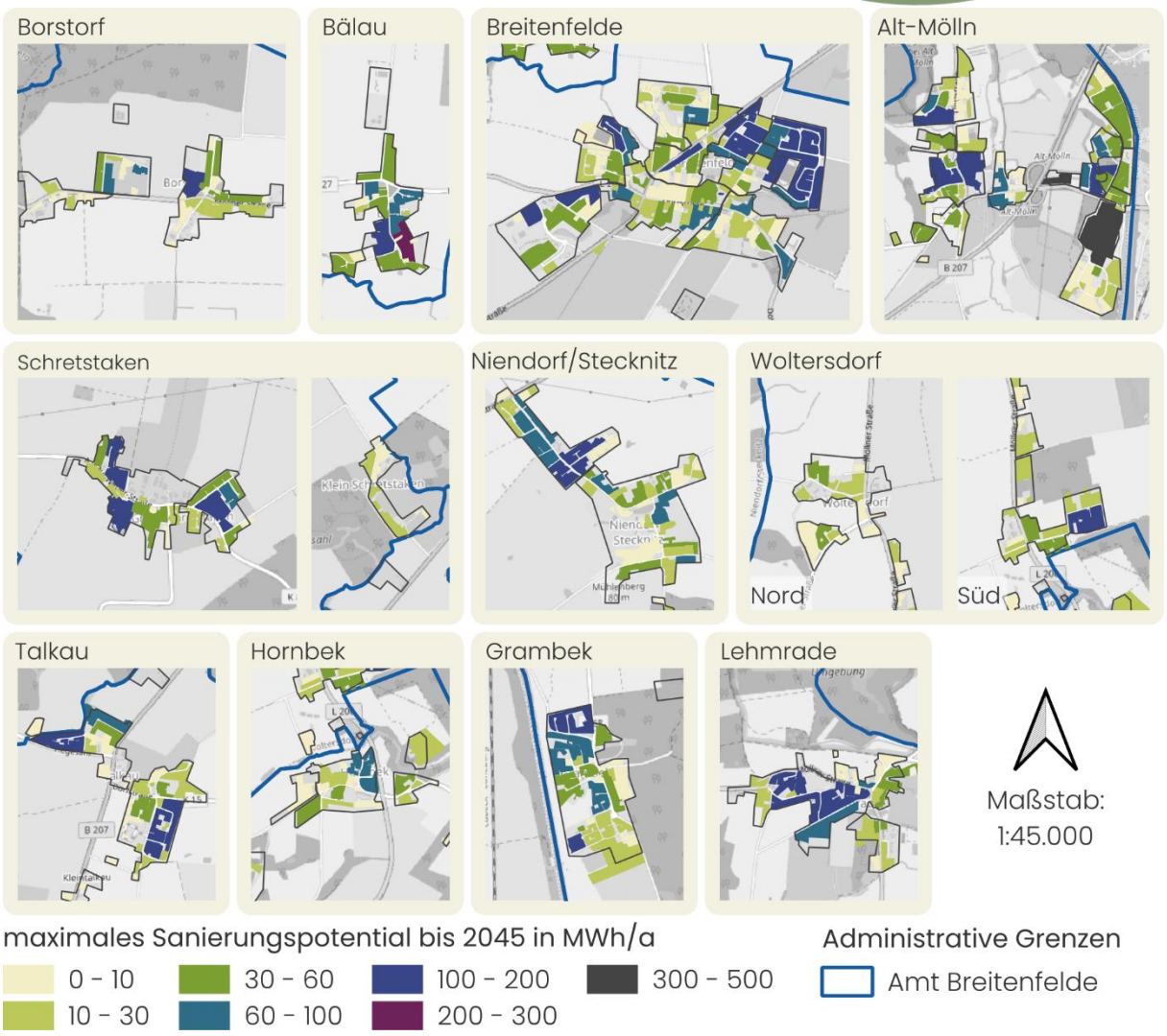


Abbildung 27: kartographische Darstellung des maximalen Sanierungspotentials

Die Baublöcke mit den höchsten Sanierungspotentialen befinden sich in Alt-Mölln und Bälau. Alle anderen Gebiete haben ein mittleres bis niedriges Sanierungspotential.

3.4 Erneuerbare Strompotentiale

Im Zuge der KWP werden neben den direkten Potentialen für die Wärmeversorgung auch Potentiale für die Gewinnung erneuerbaren Stroms analysiert. Dies geschieht aus verschiedenen Gründen. Zum einen besteht die Möglichkeit per „Power-to-Heat" Strom direkt in Wärme umzuwandeln, was besonders in Zeiten hoher Grünstromproduktion sinnvoll ist. Zum anderen wird aufgrund des vermuteten Anstiegs der Wärmepumpennutzung mehr Strom benötigt. Eine Wärmepumpe, beispielsweise mit Strom aus der eigenen PV-Anlage, zu versorgen kann auf Dauer eine kostengünstigere und trotzdem effektive Option gegenüber dem Strombezug aus dem Stromnetz sein. In der Analyse werden Potentialflächen für Windkraftanlagen (WEA), Freiflächen-, Agri-PV- und Dachflächen-PV-Anlagen untersucht.

3.4.1 PV

Die Eignungsflächen für PV sind mit denen für Solarthermie fast identisch. Die einzige Ausnahme ist, dass für PV noch Flächen für Agri-PV dazu kommen. Die Potentialflächen für Solarenergie können in Kapitel 3.1.5 eingesehen werden. Für die Berechnung des PV-Potentials

wurde ein spezifischer Ertrag von 980 MWh/a·ha bei regulärer Freiflächen-PV und 600 MWh/a·ha für Agri-PV angenommen. Die folgende Tabelle fasst die Potentiale zusammen.

Tabelle 8: Zusammenfassung PV-Freiflächen-Potentiale

Flächenbezeichnung	Fläche	Strompotential
Gut geeignet (Flächen mit Gunstmerkmal)	158 ha	155 GWh/a
Geeignet	1.395 ha	1.367 GWh/a
Bedingt geeignet (Flächen mit Abwägungskriterien)	2.183 ha	2.134 GWh/a
Summe der Potentialflächen	3.736 ha	3.656 GWh/a

Auch für PV wurde ermittelt wie viel Potential auf den Dächern vom Amt Breitenfelde zur Verfügung steht. Dazu wurde die gleiche Grundlage, wie für die Berechnung der Dach-Solarthermie verwendet, welche die Form, Ausrichtung und Verschattung des Daches nutzt. Die solare Einstrahlungsenergie von 380,7 GWh wurde anschließend mit einem Wirkungsgrad von 19 % und einer Performance Ratio von 86% verrechnet, um ein elektrisches PV-Potential von 62,2 GWh/a zu errechnen [14]. Dach-PV-Anlagen sind ideal, um die Betriebskosten einer Wärmepumpe zu senken.

3.4.2 Windenergie

In der Potentialanalyse für Windenergie werden sowohl ungenutzte Standorte für neue WEA als auch das Repowering von alten Anlagen betrachtet. Die Potentialflächen für Windenergie und Bestandsanlagen bzw. geplanten Anlagen werden in Abbildung 28 gezeigt:

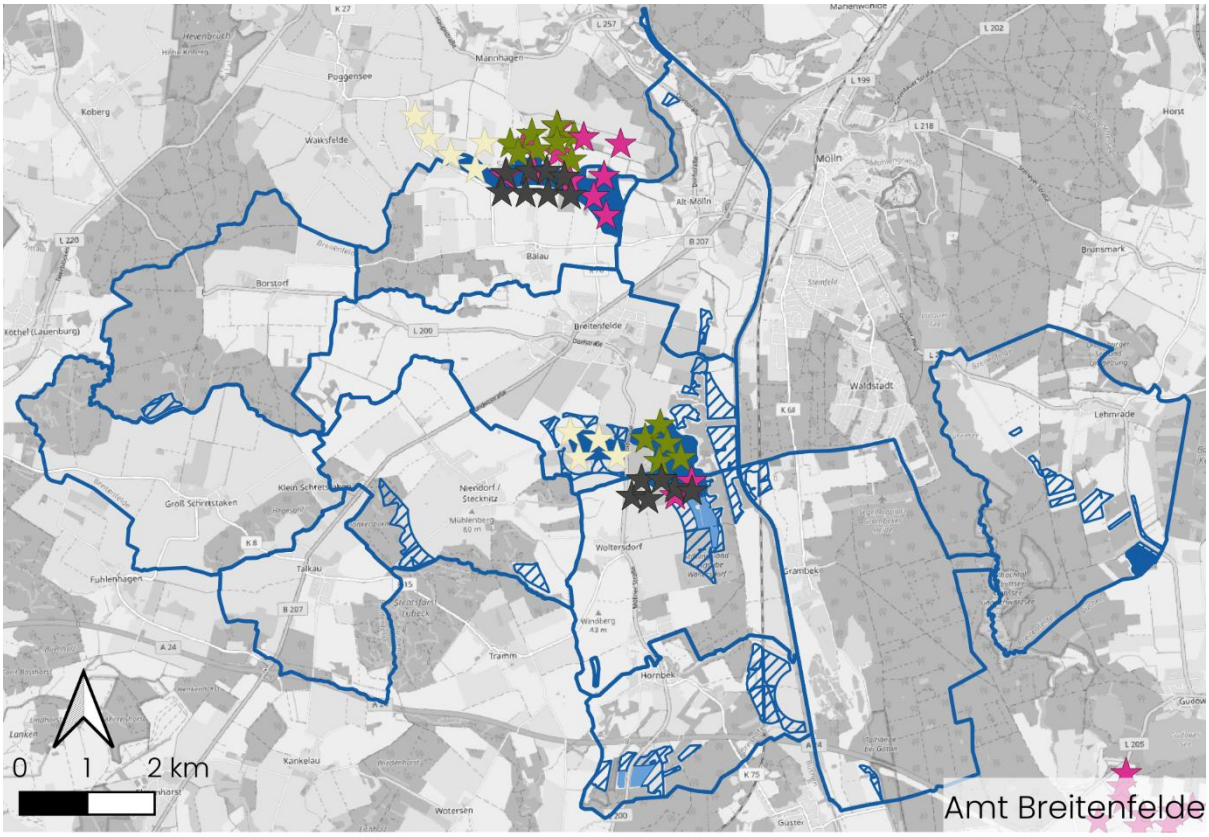


Abbildung 28: Potentialflächen für Windenergie

Das Amt Breitenfelde hat bereits eine Vielzahl an Windkraftanlagen im Amtsgebiet. Diese befinden sich zum Großteil auf den Windeignungsflächen des Regionalplans in den Amtsgemeinden Bälau, Breitenfelde und Woltersdorf. Auf Eignungsflächen für Windkraft ist der Bau von Windenergieanlagen privilegiert, weshalb diese Flächen besonders gut geeignet sind. Bei der Planung neuer Anlagen sollte sich auf diese Flächen konzentriert werden. Die Erschließung der restlichen Flächen ist voraussichtlich schwierig, vor allem in den Gebieten, in denen es Abwägungsgründe gibt. Für die Berechnung des Windpotentials werden daher nur die geeigneten und gut geeigneten Flächen betrachtet. Für diese wird ermittelt wie viele Anlagen neben den Bestandsanlagen auf die freien Flächen passen. Als Referenzanlage wird das Modell N175/6.X von Nordex verwendet, welche eine Nennleistung von 6,22 MW [15] hat. Von diesem Anlagentyp passen noch 3 auf die Potentialflächen. Bei durchschnittlich 2932 Volllaststunden im Jahr [16] ergibt das einen jährlichen Ertrag von 54,71 GWh/a.

Nach dem Umweltbundesamt (UBA) wird bei WEA eine Betriebsdauer von 20 Jahren angenommen, was der EEG-Förderungsdauer entspricht [17]. Die Anlagen, welche bald ihre technische oder wirtschaftliche Lebensdauer erreichen, durch neue Anlagen zu ersetzen, ist eine gute Möglichkeit mehr Energie auf gleicher Fläche zu gewinnen. Auch im Amt Breitenfelde

gibt es einige Anlagen, die ihre Lebensdauer erreicht haben. Für diese wurde jedoch schon ein Repowering-Prozess eingeleitet, sodass hier keine zusätzlichen Potentiale für Windkraft bestehen.

3.5 Zusammenfassung der Energiepotentiale

Eine zusammenfassende Grafik aller erhobenen Potentiale lässt sich in Abbildung 29 betrachten. Hier werden die Wärmepotentiale in GWh_{th} und die Strompotentiale in GWh_{el} dargestellt. Im Diagramm werden die Potentiale nach ihrer Eignung kategorisiert, welche sich nach den Eignungs- und Abwägungskriterien aus Tabelle 12 richtet. In der Potentialerhebung entsteht dadurch eine Unterteilung der Potentiale in „bedingt geeignet", „geeignet" und „gut geeignet". Die Eignung der Potentiale bezieht sich dabei auf die Wahrscheinlichkeit, mit der die Potentiale erschlossen werden können. Sie bezieht sich nicht auf die Eignung der Potentiale für die Wärmeversorgung des Amts. Dieser Zusammenhang wird erst im nächsten Kapitel der Szenarioanalyse untersucht.

Neben den Energiepotentialen wird das Energieeinsparungspotential durch Sanierungen aufgeführt. Zur Referenz ist der Endenergiebedarf des Amts Breitenfelde, unterteilt in Heizwärme-Endenergiebedarf und Prozesswärme-Endenergiebedarf, als einzelner Balken aufgeführt. Zur Ermöglichung der Betrachtung kleinerer Potentiale beschränkt sich die Abbildung auf den maximalen Energiewert von 300 GWh, da dies bereits ein Vielfaches des Wärmebedarfs darstellt. Potentiale, welche über diesen Wert hinausgehen werden am Ende des Balkens mit der Summe des Energiepotentials aller Eignungskategorien versehen. Die Summe der gut geeigneten und geeigneten Potentialenergiemenge dieser Potentiale wird im Text genannt.

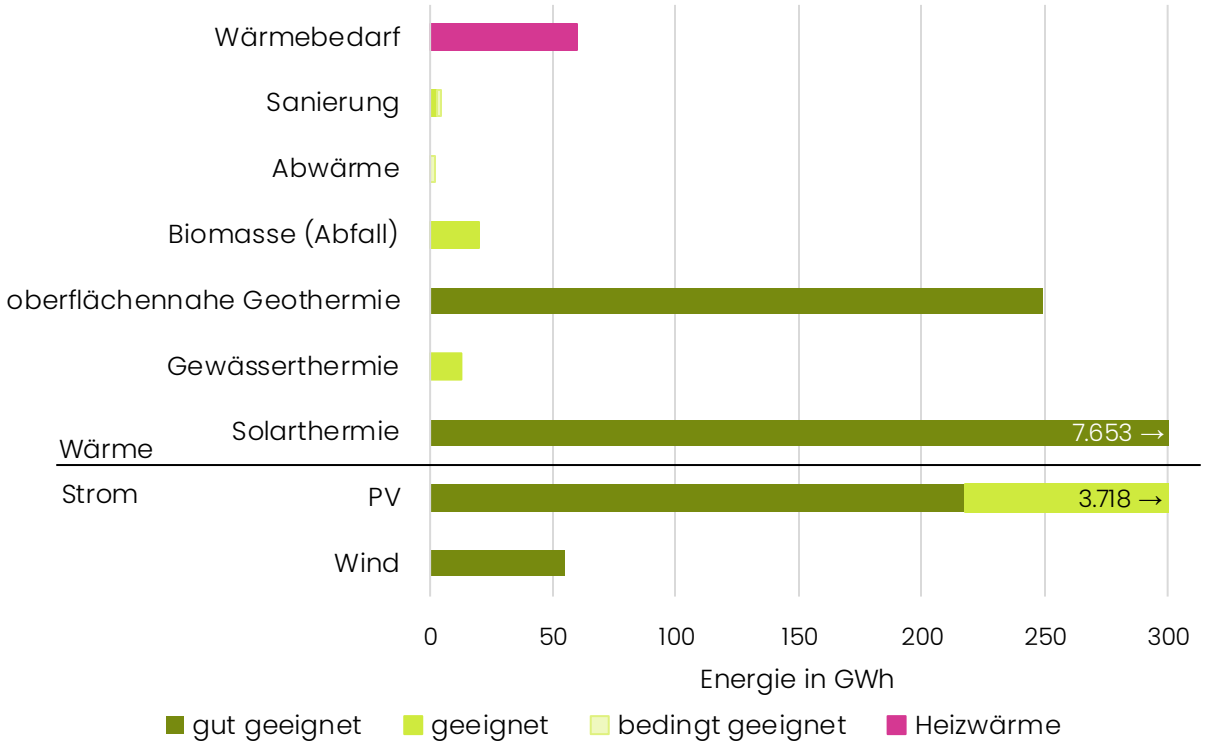


Abbildung 29: Zusammenfassung der Energiepotentiale

Die Potentiale für erneuerbare Energien im Amt Breitenfelde übertreffen den Energiebedarf des Amtes um ein Vielfaches. Das ist ein positives Ergebnis für die Wärmewende des Amts, denn das Amt hat viele Optionen, um Energie für die Wärmeversorgung bereit zu stellen. Von der Bestimmung einer gesamten Potentialsumme wird abgesehen, da viele Flächen in der Analyse doppelt betrachtet werden. Eine Fläche kann sich für unterschiedliche Technologien eignen. Um die passenden Flächen auszuwählen, müssen weiterführende Betrachtungen getroffen werden, bei denen u.a. die Verfügbarkeit der Potentiale und der Abstand zu den Wärmesenken entscheidende Parameter sind.

Da die meisten Potentiale volatil sind, müssen diese Potentiale mit Speichertechnologien und anderen grundlastfähigen Potentialen kombiniert werden, um eine komplett erneuerbare und sichere Energieversorgung zu garantieren. Das größte Wärmepotential hat die Solarthermie mit ca. 3.316 GWh/a, wenn man nur gut geeignete und geeignete Potentiale summiert. Eine Herausforderung hier sind die saisonalen Unterschiede in der Wärmeerzeugung. Den meisten Ertrag erzeugen Solarenergieanlagen im Sommer und nicht im Winter, wo ein erhöhter Wärmebedarf vorliegt. Solarthermie muss daher in Kombination mit Großwärmespeichern oder anderen Wärmetechnologien eingesetzt werden.

Im Gegensatz zu den volatilen Potentialen sind die grundlastfähigen Potentiale ganzjährlich verfügbar. Auch diese Potentiale könnten den jährlichen Bedarf der Gemeinden decken. Vor allem die oberflächennahe Geothermie hat ein hohes Potential von rund 250 GWh/a. Die Herausforderung hier ist, dass die Potentiale ortsgebunden sind. Dies gilt auch für die Gewässerthermie. Eine Versorgung von Gebäuden macht nur in der Nähe des Drüsensees Sinn, sodass hier nur Lehmrade infrage kommt. Biomasse hat diese Probleme nicht. Die Produktion erfolgt zwar lokal, aber der Transport als Feststoff ist vergleichsweise einfach. Dafür ist das Potential nicht ausreichend, um das Amt flächendeckend zu versorgen.

Das kleinste Potential besteht bei den prozessgebundenen Potentialen. Hier stehen jährlich 2,3 GWh zur Verfügung, auch diese sind ortsgebunden und können nicht im gesamten Amt genutzt werden.

Neben dem Erhöhen des Anteils von erneuerbaren Energien ist das zweite Standbein der Wärmewende das Einsparen von Heizenergie, das vor allem durch Sanierungen erreicht wird. Im Amt Breitenfelde können durch Sanierungen ca. 4,8 GWh/a Endenergiebedarf für Wärme eingespart werden, wenn alle Häuser auf eine Energieeffizienzklasse von B saniert werden.

Im Bereich der Stromerzeugung gibt es sowohl ein geeignetes und gut geeignetes Potential durch Photovoltaik mit ca. 1.584 GWh/a, als auch ein gut geeignetes Strompotential durch Windenergie mit rund 55 GWh/a.

4 Szenarioanalyse

Wie entwickelt sich das Amt Breitenfelde in den nächsten 14 Jahren strukturell weiter und welche Voraussetzungen müssen geschaffen werden, damit im Amtsgebiet bis 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden kann? Diese Fragen werden in der Szenarioanalyse behandelt. Dazu werden zwei verschiedene Szenarien entwickelt, welche zwei mögliche Entwicklungspfade zur Klimaneutralität des Amtes darstellen. Die Szenarien werden anschließend anhand verschiedener Kriterien miteinander verglichen. Das Szenario, welches beim Vergleich besser abschneidet, wird anschließend als Zielszenario festgelegt. Für dieses

wird zum Ende der Wärmeplanung eine Umsetzungsstrategie erarbeitet. Als Szenarien werden das Szenario „Status Quo“ und das Szenario „Klimaschutz“ untersucht.

4.1 Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen geben vor, welche Entwicklungen in der Szenarioanalyse berücksichtigt werden. Sie gelten für beide Szenarien und schaffen eine einheitliche Grundlage für deren Vergleich. Zu den Rahmenbedingungen gehören gesetzliche Vorgaben zur Dekarbonisierung sowie die Entwicklung des Klimas und der Bevölkerung im Amt. Durch ihre Berücksichtigung können die Auswirkungen der unterschiedlichen Szenarioparameter miteinander verglichen werden.

Den Rahmen der Szenarien geben die gesetzlichen Klimaschutzziele. Das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) gibt den übergeordneten Emissionspfad für Deutschland vor, welcher als Ziel die Klimaneutralität bis 2045 festlegt. In Schleswig-Holstein gilt zusätzlich das Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG), welches für Schleswig-Holstein die Klimaneutralität bereits ab 2040 vorsieht. Den Rahmen für die Umsetzung des nationalen Klimaschutzzieles wird in den Bereichen Gebäude und Wärme durch das GModG und das Wärmeplanungsgesetz (WPG) bestimmt. Das GModG bestimmt hierbei vor allem die Voraussetzungen für individuelle Wärmeversorgungen. Für die KWP ist vor allem die Biotreppe von Interesse. Diese bestimmt den Anteil an biogenen Brennstoffen wie Biogas und Bioheizöl in der Wärmeversorgung. Das WPG bestimmt wiederum die Bedingungen für zentrale Wärmeversorgungen und gibt unter anderem Vorgaben zur Verwendung erneuerbarer Energien in der Wärmebereitstellung. Im Bereich Strom gibt das EEG den gesetzlichen Rahmen für die Senkung des Anteils der fossilen Energien. Für die Szenarioanalyse wird angenommen, dass die aktuellen gesetzlichen Vorgaben in den nächsten 15 Jahren bestehen bleiben.

Neben den gesetzlichen Vorgaben wird auch die Entwicklung der klimatischen Bedingungen betrachtet. Durch den Klimawandel steigen die jährlichen Durchschnittstemperaturen kontinuierlich. Dies wirkt sich auf den Wärmebedarf des Amts aus. Der Einfluss durch diesen Faktor wird anhand der Heizgradtage im Jahr bestimmt. Abschließend wird noch die Bevölkerungsentwicklung des Amts berücksichtigt. Für das Amt Breitenfelde wird im Szenario 1 „wie Landesprognose“ bis 2040 ein Bevölkerungsrückgang von 0,9 % gegenüber 2024 angenommen. Grundlage ist die Studie „Kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognose für den Hansebelt [18]. Da die Bevölkerungszahl zwischen 2024 und 2025 zunächst um 0,1 % gestiegen ist, entspricht die prognostizierte Einwohnerzahl im Jahr 2040 einem Rückgang von rund 0,8 % gegenüber 2025. Für die Wärmeplanung wurde die Entwicklung gemäß der Studie auf die aktuelle Bevölkerungszahl des Jahres 2025 übertragen und für die einzelnen Stützjahre interpoliert. Die bislang verzeichnete Bevölkerungsentwicklung erreicht dementsprechend bis 2030 ein Plateau und geht anschließend in eine leicht rückläufige Entwicklung über. Die sinkende Bevölkerungszahl führt zu einem geringeren Wärmebedarf. Die Rahmenbedingungen der Szenarien sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Rahmenbedingungen für die Szenarien

Parameter	Stand 2025	2030	2035	2040
Treibhausgasemissionen (KSG & EWKG) [19], [20]	-48 % gegenüber 1990 [21]	mindestens -65 % gegenüber 1990	-	Netto-Treibhausgas-neutralität
Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (EEG)	55,1 % [22]	mindestens 80 % [23]	-	-
Anteil EE / unvermeidbare Abwärme in Wärmenetzen (WPG) [3]	Neue Netze: min. 65 % ab 01.03.2025	Bestands-netze: min. 30 %	-	treibhaus-gasneutrale Wärmenetze
Anteil klimafreundlicher Brennstoffe (GModG) [24]	Einspeisung ins Gasnetz 12,3 TWh [17]	mindestens 15 %	mindestens 30 %	treibhaus-gasneutrale Wärmever-sorgung
Heizgradtage [25]	2.209 Kd/a	2.197 Kd/a	2.138 Kd/a	2.067 Kd/a
Einwohner im Amt Breitenfelde [18]	7.004 EW	7.018 EW	6.997 EW	6.948 EW

4.2 Szenarioparameter

Für die Entwicklung der Szenarien werden unterschiedliche Annahmen zur zukünftigen Wärmeversorgung im Amt Breitenfelde getroffen. Die Szenarien unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der energetischen Sanierung, der Geschwindigkeit des Heizungstauschs und der zukünftig eingesetzten Heizungsarten.

Szenario „Klimaschutz“

Im ersten Szenario wird davon ausgegangen, dass die Bürger:innen im Amt sehr aktiv die Wärmewende durch einen frühen Heizungstausch und mehr energetische Sanierungen vorantreiben. Somit sind Wärmenetzversorgungen im Amt weniger attraktiv, da eine geringere Anzahl an fossilen Heizungen und eine geringere Wärmeliniendichte vorhanden sein wird. Dementsprechend wird die Wärmeversorgung des Amtes überwiegend dezentral erfolgen, ergänzt durch vereinzelte Gebäudenetze.

Szenario „Status Quo“

Im zweiten Szenario wird angenommen, dass das Verhalten der Bürger:innen dem aktuellen Bundesdurchschnitt entspricht. Die Sanierungsraten steigen hier nur gering und Heizungen werden erst gewechselt, wenn es absolut nötig ist. Zudem wird in diesem Szenario angenommen, dass ein Wärmenetz im Zentrum von Breitenfelde gebaut wird.

4.2.1 Sanierungsrate

Die Sanierungsrate sagt aus, wie viel Prozent der Gesamtgebäudehüllenfläche im Amt Breitenfelde saniert wird. Als Ziel für die bundesweite Sanierungsrate hat die Bundesregierung im Jahr 2010 in ihrem Energiekonzept eine Zielsanierungsrate von 2 % festgelegt [26]. Für das

Jahr 2025 lag die Sanierungsrate jedoch nur bei 0,67 %. Eine Erreichung der gewünschten Sanierungsrate bis 2040 ist daher unwahrscheinlich. Ein Anstieg der Sanierungsrate ist jedoch weiterhin notwendig, um die Treibhausgasneutralität zu erreichen, daher wird für beide Szenarien ein Anstieg der Sanierungsrate angenommen. Die Prognose basiert hierbei auf der Studie von Kaestner et. Al., wobei für das Szenario „Klimaschutz" der höhere Entwicklungspfad der Sanierungsrate angenommen wird und für das Szenario „Status Quo" der geringere. Das entspricht im Zieljahr 2040 für das Szenario „Klimaschutz" einer Sanierungsrate von 0,95 %/a und für das Szenario „Status Quo" einer Sanierungsrate von 0,87 %/a [27]. Die kumulierte Sanierungsrate in Relation zum Ausgangsjahr 2025 wird in Abbildung 30 dargestellt.

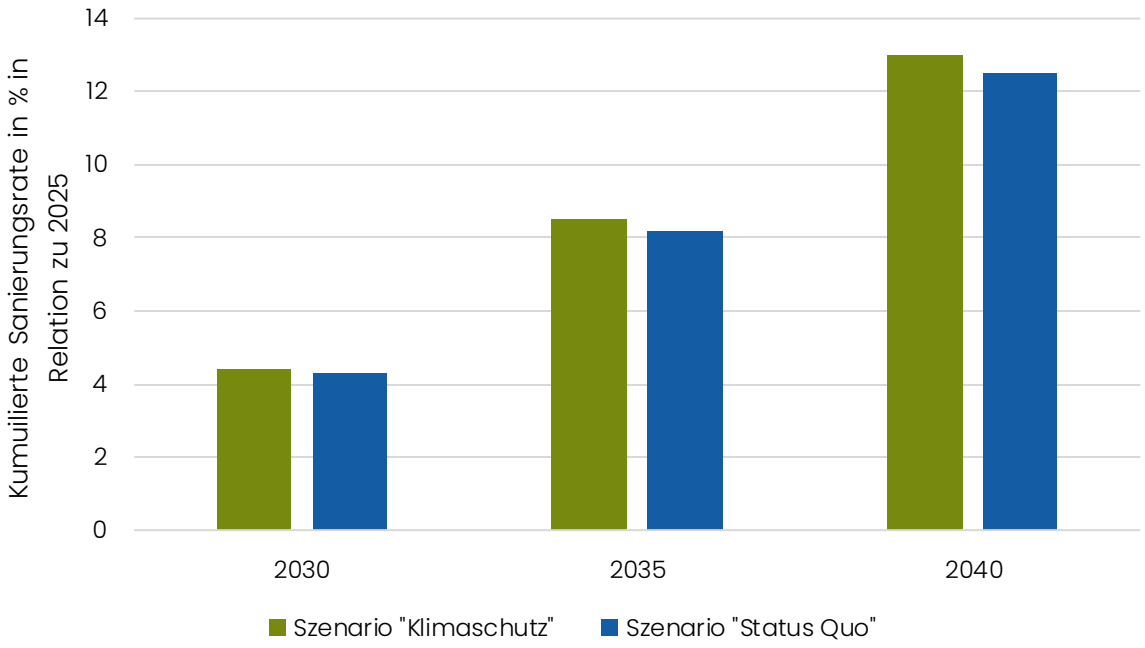


Abbildung 30: Kumulierte Sanierungsrate in Relation zum Gebäudebestand in Referenzjahr 2025

Zusätzlich zur Sanierungsrate wird bei den Szenarien zwischen der Qualität der Sanierungen unterschieden. Für das Szenario „Klimaschutz" wird angenommen, dass ein höherer Sanierungsstandard umgesetzt wird. Es wird angenommen, dass bis 2035 alle sanierten Gebäude auf einen Energieeffizienzstatus von min. B saniert werden, ab 2040 wird der Sanierungsstandard auf Effizienzklasse A gesetzt. Für das Wärmenetzszenario wird eine geringere Sanierungstiefe angenommen. Bis zum Stützjahr 2035 wird Effizienzklasse D als Standard festgelegt, im Jahr 2040 wird der Standard auf Klasse C angehoben. Abbildung 31 zeigt den spezifischen Wärmebedarf für jedes Stützjahr, welcher nach Sanierung der Gebäude angenommen wird.

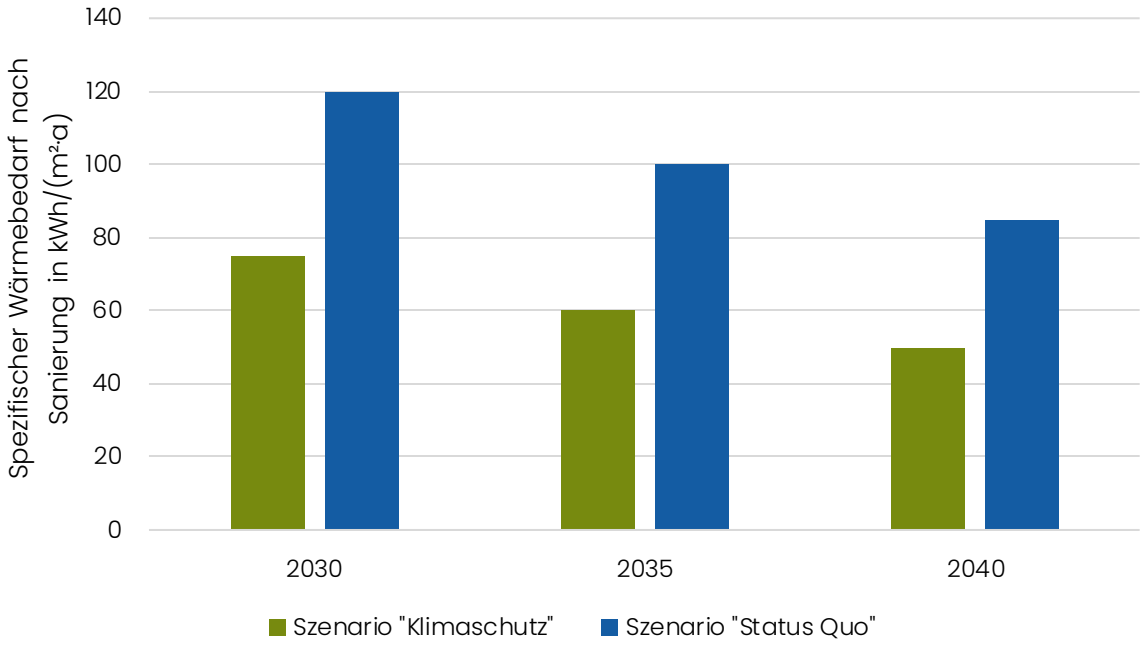


Abbildung 31: Spezifischer Wärmebedarf nach Sanierung im Stützjahr

4.2.2 Heizungstausch

Als zweites wird die Auswirkung des Heizungstausches auf die Wärmewende im Amt Breitenfelde betrachtet. Da im Amt Breitenfelde eine flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff oder Bio-Methan aufgrund fehlender Ressourcen unwahrscheinlich ist, müssen alle fossilen Heizungen im Amt bis 2040 gegen klimafreundliche Alternativen umgetauscht werden. Für die Szenarioanalyse wird angenommen, dass im Szenario „Klimaschutz" der Heizungstausch schneller erfolgt als im Szenario „Status Quo".

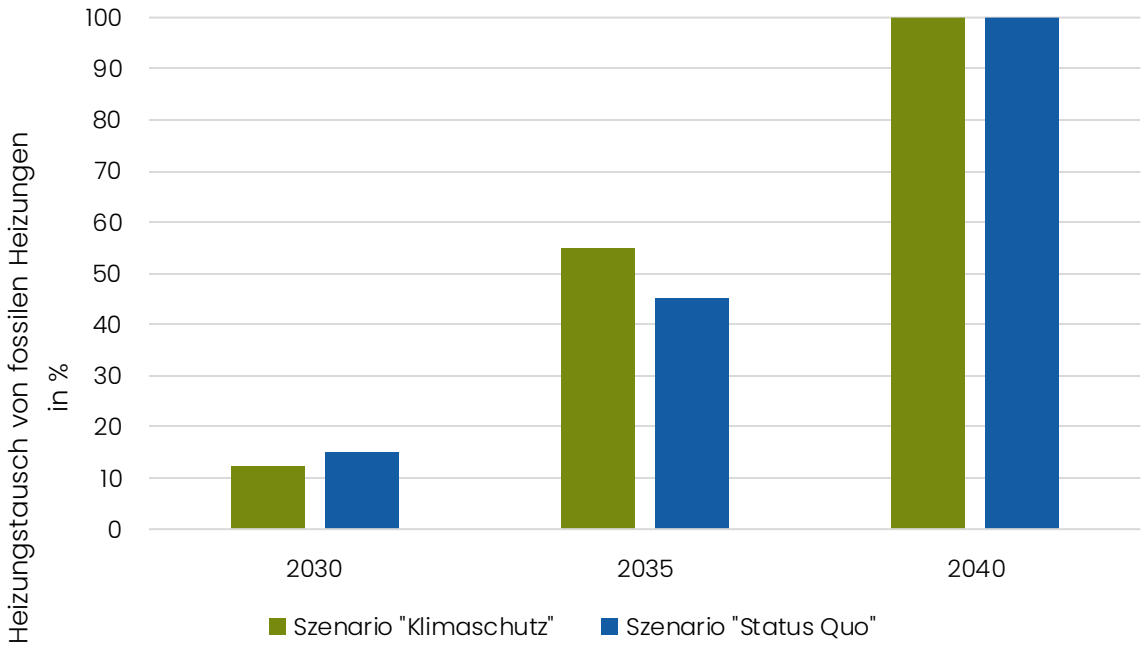


Abbildung 32: Heizungstauschrate von fossilen Heizungen in Relation zum Referenzjahr 2025

Neben der Geschwindigkeit des Heizungstausches wird zudem betrachtet, welche Auswirkungen die Wahl der Heizungsart auf die Wärmewende hat. Für die Szenarien wird angenommen, dass im Szenario „Klimaschutz" mehr Haushalte auf Wärmepumpen umsteigen. Im Szenario „Status Quo" ist die Quote etwas geringer, da hier auch die Option besteht sich an ein Wärmenetz anzuschließen. Alle Heizungen, die nicht gegen eine Wärmepumpe oder einen Fernwärmeanschluss getauscht werden, werden mit einer Biomasseheizung ausgestattet. Der Wärmepumpenanteil in den Szenarien wird in Abbildung 33 dargestellt.

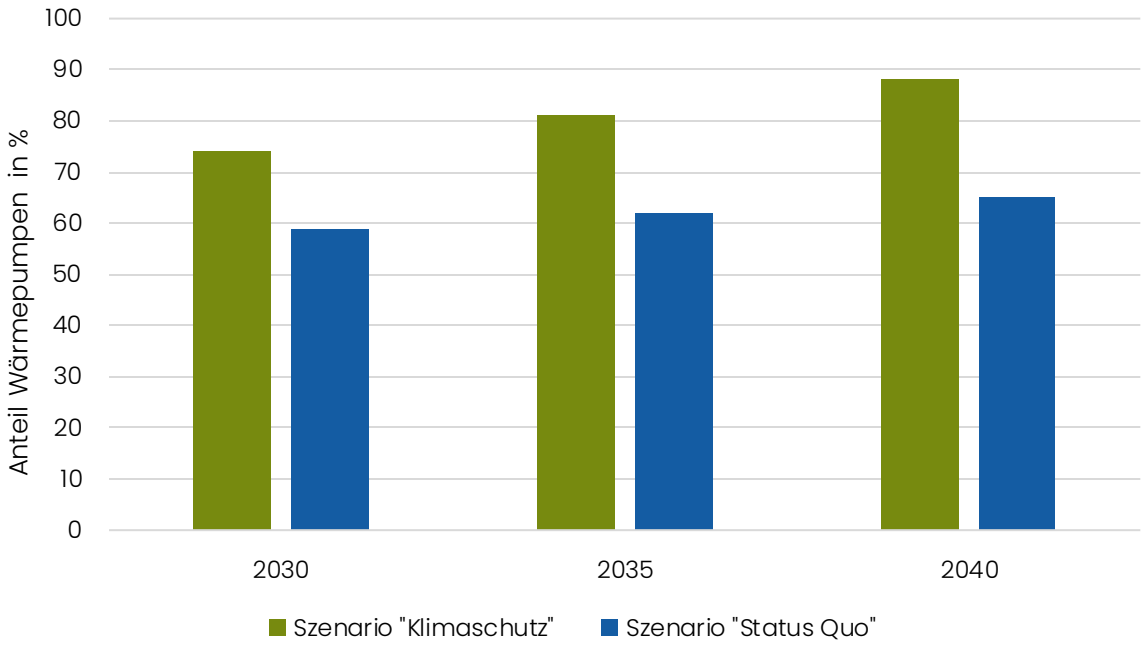


Abbildung 33: Anteil der Wärmepumpen an den ausgetauschten Heizungen

4.3 Vergleich der Szenarien

Auf Grundlage der gemeinsamen Rahmenbedingungen aus Kapitel 4.1 und der unterschiedlichen Szenarioparameter aus Kapitel 4.2 werden die Szenarien „Klimaschutz" und „Status Quo" miteinander verglichen. Die Bewertung berücksichtigt ökologische, technische, wirtschaftliche und kommunale Kriterien und zeigt die jeweiligen Vor- und Nachteile der beiden Entwicklungspfade auf. Anhand einer einheitlichen Punkteskala wird anschließend ermittelt, welches Szenario sich als Grundlage für das Zielszenario eignet.

Tabelle 10: Bewertung der Szenarien

Kriterium	**Szenario 1 „Klimaschutz"**		**Szenario 2 „Status Quo"**	
kumulierte THG-Emissionen bis 2040	geringer, durch schnellere Umstellung auf erneuerbare Heizsysteme und geringeren Wärmebedarf	4	höher, da Heizungen später gewechselt werden und der Wärmebedarf weniger stark sinkt	3
energetische Gesamteffizienz	mittel, durch leicht steigende Sanierungsrate	3	geringer, durch niedrige Sanierungsrate	2

Ausbau von Netzinfrastruktur	moderater Ausbau des Stromnetzes, durch zunehmende Nutzung von Wärmepumpen und Elektromobilität, moderater Wärmenetzausbau	4	langsamerer Ausbau durch späteren Tausch zu Wärmepumpen	3
Systemkosten für die Umstellung der Wärmeversorgung	kaum Skaleneffekte vorhanden, weil geringeres Potential für Wärmenetze	1	wenige Skaleneffekte bei Nahwärme nutzbar	2
individuelle Investkosten für neue Heizung	höhere Kosten durch Sanierungen, geringere Kosten für Wärmepumpen	2	höher für Wärmnepumpe, geringere Kosten für Sanierungen	4
Betriebskosten	geringer durch niedrige Stromkosten und kaum Wartungskosten für WP, geringerer Wärmebedarf	5	höher, da fossile Energieträger länger genutzt werden und der Wärmebedarf höher bleibt	2
kommunale Steuerungsmöglichkeiten	mittel, durch mögliche Ausweisung von Sanierungsgebieten	3	mittel, durch Verfolgen eines kommunalen Wärmenetzes	3
kommunaler Aufwand	geringer Aufwand, da nur Koordination des Prozesses zur Prüfung von Nahwärme und Sanierungsgebieten durchgeführt werden muss	3	geringer Aufwand, da nur Koordination des Prozesses zur Prüfung von Nahwärme durchgeführt werden muss	3
Versorgungssicherheit	Langfristig hohe Versorgungssicherheit durch zunehmende Elektrifizierung, europäischen Stromhandel und regionale Stromerzeugung; in den Zwischenjahren bestehen noch Abhängigkeiten von fossilen Brennstoffen.	4	geringer für fossile Brennstoffe durch anhaltendes Risiko in der Weltmarktlage	2
Gesamtpunktzahl		**29**		**24**

Bewertung	5	4	3	2	1
	sehr positiv	positiv	neutral	negativ	sehr negativ

Im Ergebnis erreicht das Szenario „Klimaschutz“ mit 29 Punkten eine höhere Gesamtbewertung als das Szenario „Status Quo“ mit 24 Punkten. Ausschlaggebend sind insbesondere die geringeren kumulierten Treibhausgasemissionen, die höhere energetische Effizienz, niedrigere Betriebskosten und eine höhere Versorgungssicherheit. Dem stehen höhere individuelle Investitionen und geringere Skaleneffekte gegenüber. Insgesamt überwiegen jedoch die langfristigen ökologischen, energetischen und betrieblichen Vorteile, sodass das Szenario „Klimaschutz“ als Grundlage für das Zielszenario gewählt wird.

4.4 Bewertung der Teilgebiete

Nachdem das Zielszenario ausgewählt wurde, wird es auf die einzelnen Teilgebiete des Amts angewendet. Dazu werden die Gebiete für die Versorgungsarten Wärmenetz, grüne Gase und dezentrale Wärmeversorgung bewertet. Die Ergebnisse dienen dazu, die Versorgungsgebiete im Zielszenario festzulegen und bilden die Grundlage für die anschließende Gebietsdefinition.

Die Bewertung erfolgt anhand einer Bewertungsmatrix, die unter anderem Energiepotentiale, Kostenfaktoren und bauliche Einschränkungen berücksichtigt. Sie ermöglicht eine transparente Einschätzung der Eignung jedes Teilgebiets für die jeweilige Versorgungsart. Folgende Kriterien werden dabei betrachtet:

1. **Vorhandene Energiepotentiale und Infrastruktur**: Für die Versorgungsarten werden unterschiedliche Energiequellen und Infrastrukturen benötigt. Bewertet werden daher die räumliche Nähe, Verfügbarkeit und Eignung der Potentiale sowie bereits vorhandene Versorgungsnetze.
2. **Kostenfaktoren:** Die voraussichtlichen Kosten der Wärmeversorgung werden anhand von Indikatoren qualitativ abgeschätzt. Hierzu zählen unter anderem die Wärmeliniendichte, das Vorhandensein von Ankerkunden und der spezifische Investitionsaufwand für den Ausbau.
3. **Bauliche Einschränkungen**: Berücksichtigt werden Einschränkungen beim Auf-, Aus- und Umbau von Versorgungsnetzen, mögliche Nutzungskonflikte durch Wärmepumpen sowie der Anteil versiegelter Flächen und die vorhandene Untergrundbelegung.

Auf Grundlage der Bewertungsmatrix wird jedes Teilgebiet und jede Versorgungsart gemäß § 19 Absatz 2 WPG einer der Eignungsstufen „sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich ungeeignet“ oder „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ zugeordnet. Da die Bewertung auf den Annahmen des gewählten Zielszenarios basiert, können die tatsächlichen Entwicklungen und damit auch die zukünftige Eignung einzelner Gebiete von den dargestellten Ergebnissen abweichen. Daher ist die Eignung der Gebiete bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erneut zu evaluieren.

4.4.1 Eignung für dezentrale Versorgung

Als erstes wird die Eignung für die dezentrale Versorgung betrachtet. Für die dezentrale Wärmeversorgung kommen grundsätzlich verschiedene Einzelversorgungslösungen und Technologiekombinationen infrage. Dazu zählen insbesondere Wärmepumpen und Biomasseheizungen sowie ergänzend Solarthermie, hybride Heizsysteme und während des Übergangs weiterhin zulässige brennstoffbasierte Anlagen. In der räumlichen Eignungsbewertung werden vorrangig Wärmepumpen und Biomasseheizungen betrachtet, da ihre Umsetzbarkeit in besonderem Maße von gebietsbezogenen Faktoren wie Bebauungsdichte, möglichen

Schallemissionen, verfügbaren Aufstellflächen und der Nähe zu Biomassepotentialen beeinflusst wird. Hybridheizungen werden nicht gesondert bewertet, da sie verschiedene Wärmeerzeuger innerhalb eines Gebäudes kombinieren und ihre Eignung daher maßgeblich von den jeweils eingesetzten Einzeltechnologien und den gebäudespezifischen Voraussetzungen abhängt. Für die gebietsbezogene Bewertung ergeben sich daraus keine eigenständigen räumlichen Eignungskriterien. Solarthermie wird dagegen überwiegend gebäude- und anlagenspezifisch als ergänzende Wärmequelle eingesetzt und daher nicht als eigenständige gebietsprägende Versorgungsart bewertet. Zur Bewertung der Eignung wird zum einen die Dichte an Wärmepumpen berechnet, sollten alle Gebäude mit einer Wärmepumpe ausgestattet sein. Je dichter besiedelt der Bereich ist, desto höher ist auch die maximale Dichte an Wärmepumpen und dementsprechend hoch die Schallemissionen. Eine hohe maximale Dichte an möglichen Wärmepumpen verschlechtert daher die Eignung des Gebiets. Eine weitere Möglichkeit der dezentralen Wärmeerzeugung sind Biomasse-Heizkessel. Daher ist die Nähe zu Biomasse-Potentialen ein weiteres Bewertungskriterium für eine dezentrale Wärmeversorgung. Je näher das Gebiet an einem Biomassepotential liegt, desto besser ist das Gebiet geeignet. In Abbildung 34 wird die jeweilige Eignung der Teilgebiete dargestellt.

Für die dezentrale Wärmeversorgung wurden alle Teilgebiete des Amts als wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft. Eine sehr wahrscheinliche Eignung weisen insbesondere einzelne Gebäude, kleinere Siedlungsbereiche und locker bebaute Randlagen auf, da dort in der Regel ausreichende Aufstellflächen für dezentrale Heizsysteme vorhanden sind. Auch die dichter bebauten Ortskerne werden auf Grundlage der vorliegenden Bewertung grundsätzlich als geeignet eingestuft. Eine pauschale Einschränkung der Wärmepumpeneignung aufgrund der Bebauungsdichte lässt sich für das Amt Breitenfelde aus den vorliegenden Ergebnissen nicht ableiten. Bei einzelnen Gebäuden können dennoch standortbezogene Einschränkungen, beispielsweise durch geringe Grundstücksflächen, einzuhaltende Schallanforderungen oder ungünstige Gebäudevoraussetzungen, auftreten. Diese sind im Rahmen der konkreten Anlagenplanung zu prüfen.

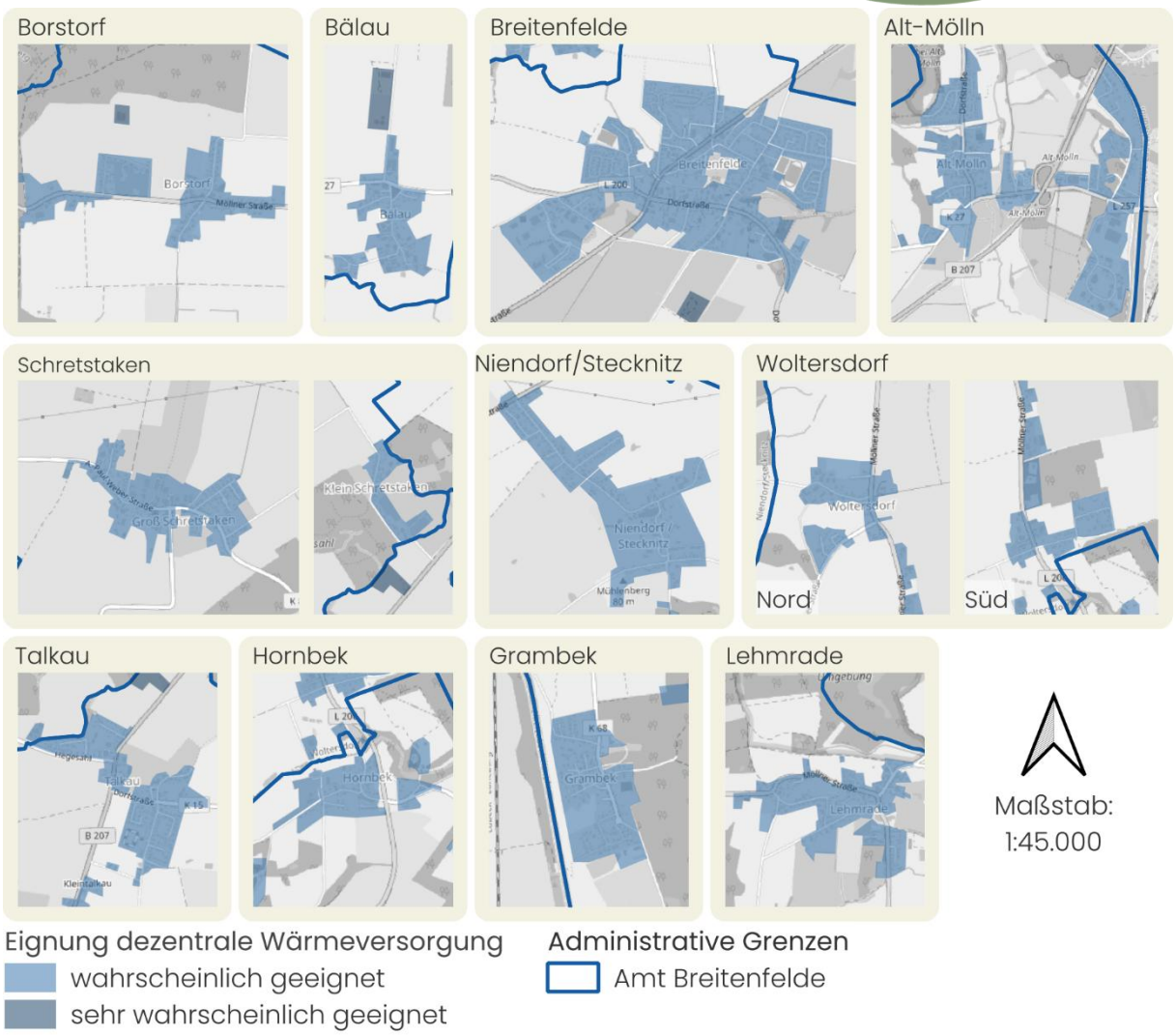


Abbildung 34: Eignung der dezentralen Wärmeversorgung

4.4.2 Eignung für die Versorgung mit grünen Gasen

Bei der Versorgung von Gebieten mit grünen Gasen kommt primär Biomethan und grüner Wasserstoff infrage. Bereits im Rahmen der Eignungsprüfung wurde jedoch festgestellt, dass sich aufgrund fehlender Planung für dezentrale Wasserstofferzeugung und zentrale Wasserstoffverteilung durch den Gasnetzbetreiber, kein Teilgebiet für die Wärmeversorgung durch ein Wasserstoffnetz eignet. Daher wird im folgenden Kapitel nur die Wahrscheinlichkeit der Versorgung durch ein Biomethannetz bewertet.

Die Bewertung der Teilgebiete basiert auf mehreren technischen und infrastrukturellen Kriterien. Positiv wirken sich insbesondere die Nähe zu bestehenden Biogasanlagen bzw. die Verfügbarkeit lokal erzeugten Biomethans sowie ein bereits vorhandenes Gasverteilnetz aus. Hierdurch können bestehende Infrastrukturen weitergenutzt werden. Demgegenüber können bauliche und landschaftliche Hindernisse zwischen Erzeugungs- und Verbrauchsstandorten die Umsetzung von neuen Gasnetzen erschweren. Ebenso wirken sich ein hoher Versiegelungsgrad und eine starke Untergrundbelegung nachteilig auf die Eignung aus, da sie den Aus- und Umbau der Netzinfrastruktur technisch aufwendiger und kostenintensiver machen. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Abbildung 35 dargestellt.

Die Bewertung der Teilgebiete zeigt, dass eine Versorgung mit Biomethan im überwiegenden Teil des Amtsgebiets als wahrscheinlich ungeeignet oder sehr wahrscheinlich ungeeignet einzustufen ist. Lediglich das Teilgebiet „Am Lausebusch" in Alt-Mölln erreicht die Einstufung wahrscheinlich geeignet. Ausschlaggebend hierfür sind die bereits vorhandene Gasinfrastruktur sowie eine hohe Wärmeliniendichte, die voraussichtlich langfristig bestehen bleibt und einen wirtschaftlichen Betrieb eines Gasnetzes ermöglicht.

In den übrigen Teilgebieten ist zwar ebenfalls ein Gasnetz vorhanden, jedoch wird davon ausgegangen, dass die Wärmeliniendichte infolge zukünftiger Sanierungsmaßnahmen und sinkender Wärmebedarfe weiter abnimmt. Zusätzlich wirken sich das Fehlen von Ankerkunden sowie die geringe Verfügbarkeit lokaler Biomethanquellen negativ auf die Bewertung aus. Die einzige Biogasanlage im Amtsgebiet nördlich von Bälau verfügt bereits über einen bestehenden Abnehmer für das erzeugte Biogas, sodass kein relevantes Potenzial für eine zusätzliche Biomethanversorgung der umliegenden Teilgebiete angenommen wird.



Abbildung 35: Eignung für die Versorgung mit grünen Gasen

4.4.3 Wärmenetzeignung

Als letztes werden die Teilgebiete aufgrund der Wahrscheinlichkeit einer Eignung für ein Wärmenetz bewertet. Die beiden wichtigsten Bewertungskriterien für die Eignung eines

Wärmenetzes sind die Wärmeliniendichte und bestehende Ankerkunden. Die Wärmeliniendichte beschreibt den Wärmebedarf pro Meter entlang einer Straße, weshalb dicht besiedelte Stadtkerne meist eine höhere Wärmeliniendichte aufweisen als ländliche Gebiete. Ankerkunden machen die Umsetzung eines Wärmenetzes wirtschaftlich, da mehrere von ihnen voraussichtlich einen ausreichend hohen Wärmebedarf haben, um das Netz zu planen und entlang der geplanten Leitung weitere Verbraucher anzuschließen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Bewertung ist das Vorhandensein bestehender Wärmenetze, da diese durch Erweiterungen mit geringem Aufwand ausgebaut werden können. Ebenso fließen die Verfügbarkeit und Diversität geeigneter Wärmepotentiale in die Bewertung ein. Eine Vielzahl unterschiedlicher Energiequellen erhöht die Versorgungssicherheit und schafft Flexibilität bei der zukünftigen Wärmeerzeugung. Dabei werden ausschließlich Potentiale berücksichtigt, die sich technisch und räumlich für die Einspeisung in ein Wärmenetz eignen. Darüber hinaus wird der zu erwartende Investitionsaufwand qualitativ abgeschätzt.

Wie bereits bei der Bewertung der Biomethannetzversorgung können sich außerdem bauliche und landschaftliche Hindernisse, wie beispielsweise Bahntrassen oder Gewässer, sowie ein hoher Versiegelungsgrad und eine starke Untergrundbelegung negativ auf die Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes auswirken. Die Ergebnisse der Bewertung sind in Abbildung 36 dargestellt.

Die Analyse der Eignung für Wärmenetze zeigt ein ähnliches Bild wie die der Biomethannetzversorgung. Der überwiegende Teil der Teilgebiete wird als wahrscheinlich ungeeignet oder sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Maßgeblich hierfür ist die zu erwartende geringe Wärmeliniendichte, die die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes deutlich einschränkt. Zusätzlich wirken sich das Fehlen von Ankerkunden sowie nicht vorhandene Wärmenetze negativ auf die Bewertung aus. Lediglich das Gebiet „Am Lausebusch“ sowie der Bereich um die Schule in Breitenfelde werden als wahrscheinlich geeignet bewertet. Für das Teilgebiet „Am Lausebusch“ sind dabei ähnliche Faktoren ausschlaggebend wie bei der Bewertung der Biomethannetzversorgung, insbesondere die höhere Wärmeliniendichte. Im Bereich der Schule in Breitenfelde wirkt sich die Einrichtung als potenzieller Ankerkunde positiv auf die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes aus. Der kontinuierliche Wärmebedarf kann hier zu einer besseren Auslastung der Infrastruktur beitragen und damit die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Wärmeversorgung verbessern.

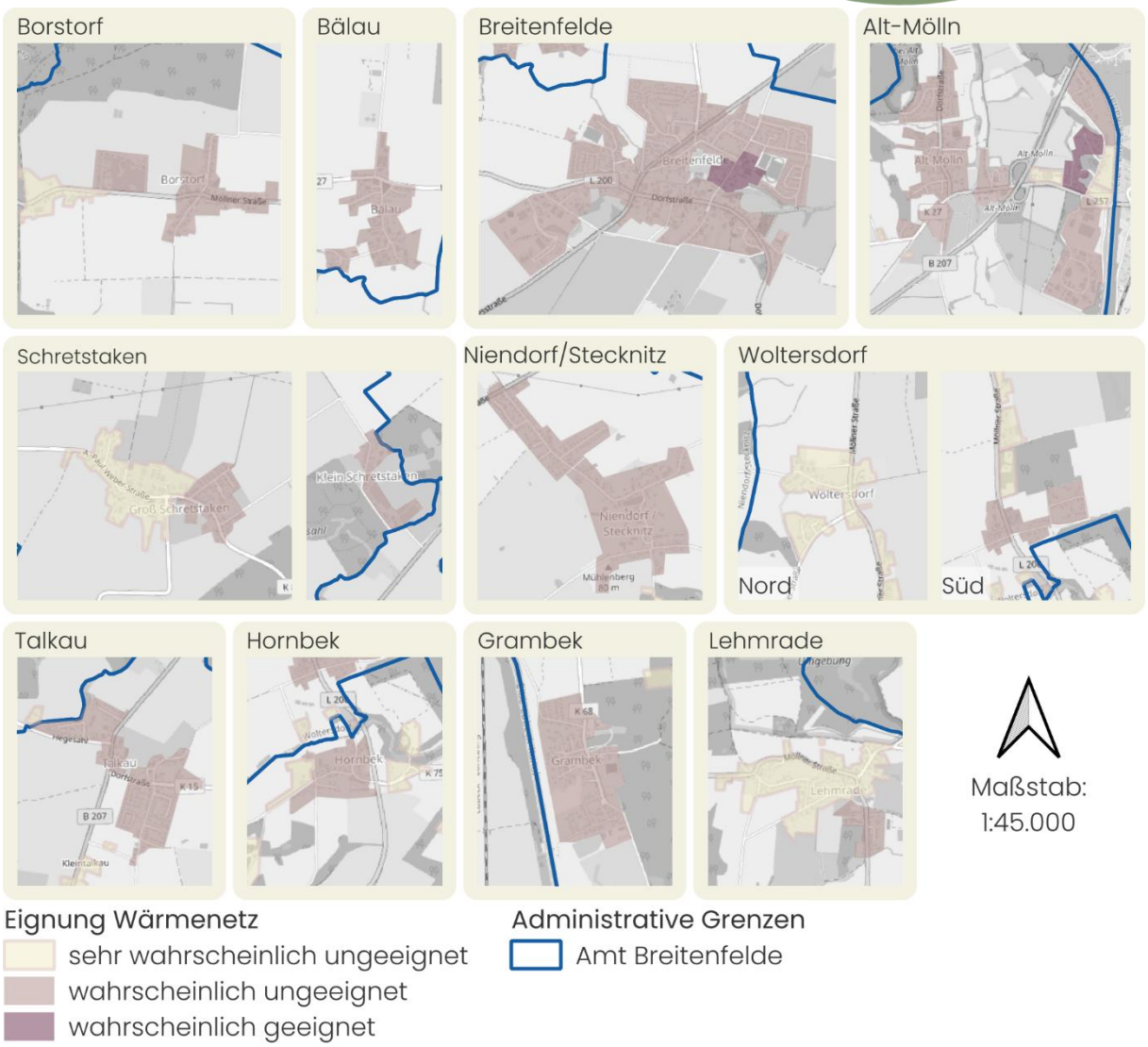


Abbildung 36: Eignung für ein Wärmenetz

4.5 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die angestrebte Entwicklung der Wärmeversorgung im Amt Breitenfelde bis 2040. Für das Zielszenario wurde das Szenario „Klimaschutz" gewählt. Dieses sieht eine beschleunigte energetische Sanierung des Gebäudebestands und einen frühzeitigen Austausch bestehender Heizungsanlagen durch erneuerbare Versorgungslösungen vor. Abbildung 37 zeigt die räumliche Zuordnung der im Zielszenario vorgesehenen Versorgungslösungen für das Amt.

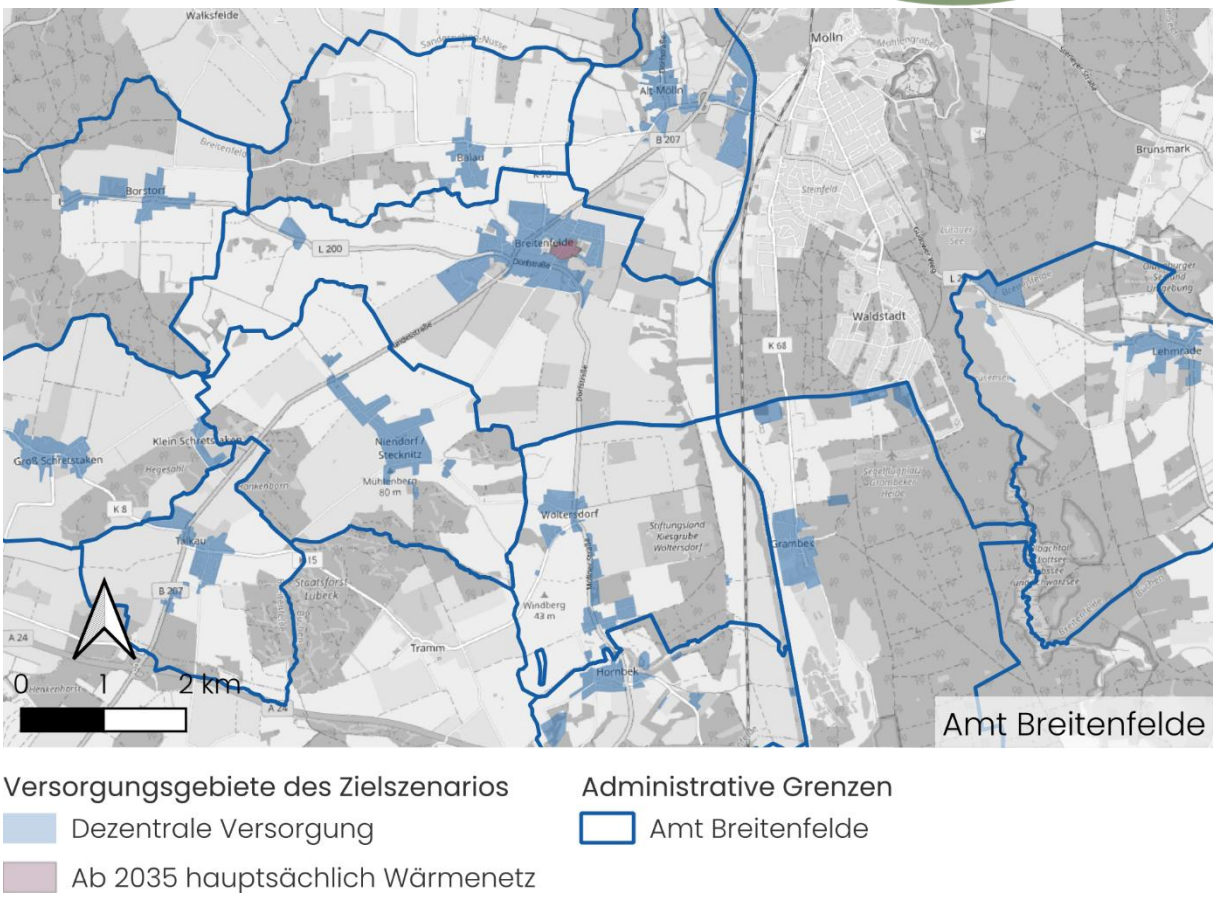


Abbildung 37: Versorgungsgebiete des Zielszenarios

Außerhalb des Ortskerns von Breitenfelde wird weiterhin von einer dezentralen Wärmeversorgung ausgegangen. In diesen Gebieten werden fossile Heizungsanlagen schrittweise und aufgrund der angenommenen höheren Austauschrate schneller durch erneuerbare Einzelversorgungslösungen ersetzt. Eine wichtige Rolle spielen dabei Wärmepumpen. Abhängig von den örtlichen und gebäudeseitigen Voraussetzungen können daneben auch Biomasseheizungen, Solarthermie oder weitere erneuerbare Technologien eingesetzt werden. Für die Entwicklung der dezentralen Wärmeversorgung ist die sogenannte Biotreppe des GModG zu berücksichtigen. Sie betrifft neu eingebaute Heizungsanlagen, die mit Gas, Heizöl oder Flüssiggas betrieben werden, und verlangt ab 2029 einen stufenweise steigenden Anteil klimafreundlicher Brennstoffe. Vorgesehen sind mindestens 10 % ab 2029, 15 % ab 2030, 30 % ab 2035 und 60 % ab 2040. Bei Gasheizungen kann die Vorgabe insbesondere durch Biomethan beziehungsweise biogenes Flüssiggas, bei Ölheizungen durch Bioöl erfüllt werden. Die rechtliche Grundlage bildet § 43 GModG [24]. Die Treppe ermöglicht damit einen Übergang innerhalb brennstoffbasierter Versorgungssysteme, ersetzt jedoch nicht die langfristige Umstellung auf treibhausgasneutrale Wärme bis 2040.

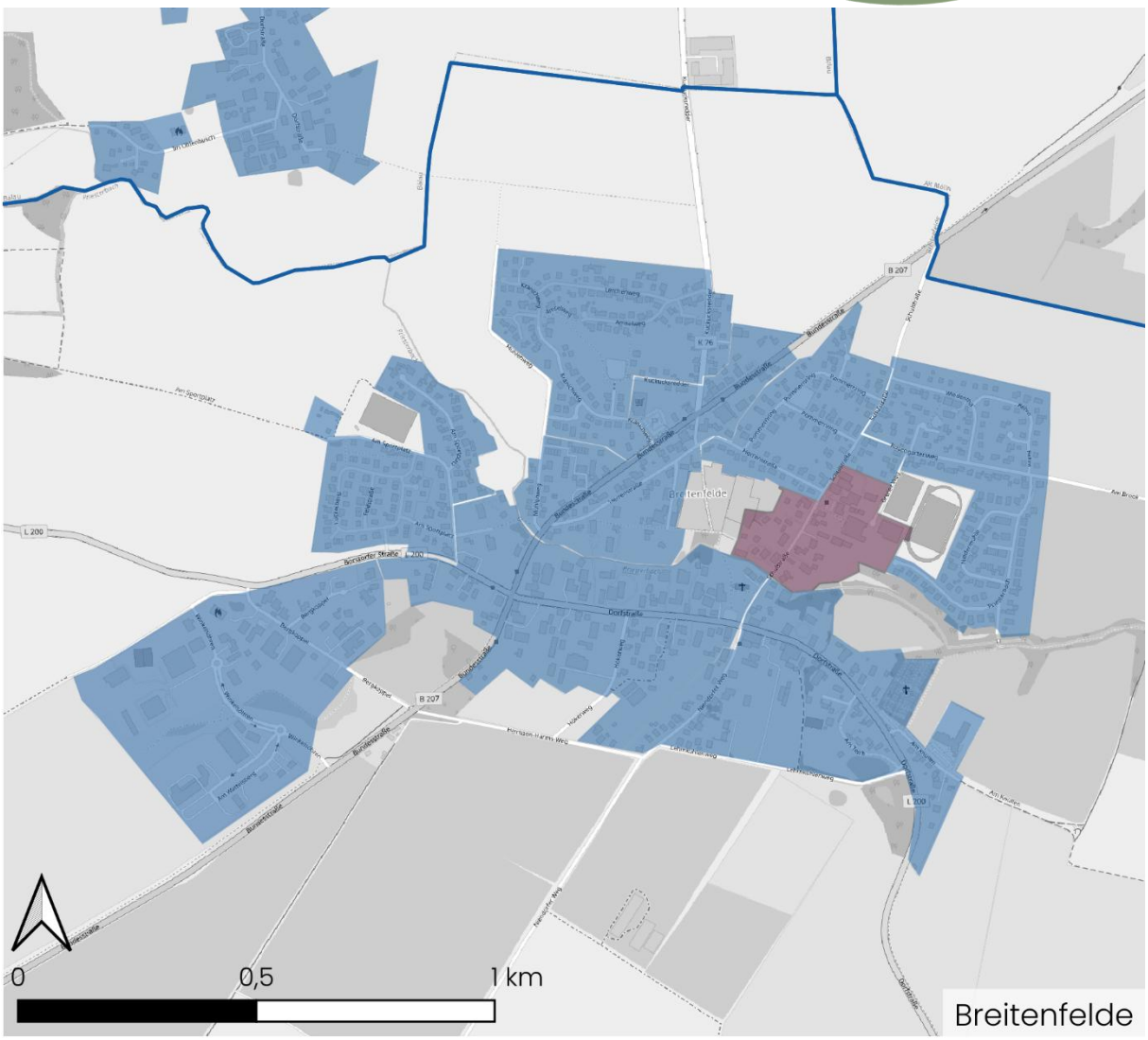


Abbildung 38: Versorgungsgebiete des Zielszenarios Detailansicht Breitenfelde

Für den Ortskern der Gemeinde Breitenfelde, um die Grundschule, wird eine kleinräumige leitungsgebundene Wärmeversorgung in Form eines Nahwärme- oder Gebäudenetzes als mögliche Versorgungsoption betrachtet. Ausschlaggebend sind die hohe Wärme- und Bebauungsdichte im Umfeld der Schule sowie die räumliche Bündelung größerer Wärmeverbraucher, wie beispielsweise der benachbarten Volkshochschule. Eine gemeinsame Versorgung könnte es ermöglichen, mehrere Gebäude gebündelt auf erneuerbare Wärme umzustellen. Welche Wärmequellen für ein solches Netz eingesetzt werden können, ist im Rahmen der weiteren Planung zu konkretisieren. Grundsätzlich kommen insbesondere die im informellen Rahmenkonzept ausgewiesenen Solar-Eignungsflächen infrage (siehe Abbildung 38). Dort könnte Solarthermie erzeugt und mit einem Wärmespeicher sowie gegebenenfalls weiteren erneuerbaren Wärmequellen kombiniert werden.

Zur Einordnung des Zielszenarios werden die im Wärmeplanungsgesetz vorgesehenen Indikatoren herangezogen. Sie beschreiben, wie sich der Endenergieverbrauch und die

leitungsgebundene Versorgung im Amt Breitenfelde bis 2040 entwickeln. Dazu gehören der gesamte Endenergieverbrauch, der Ausbau der Wärmenetze und die künftige Rolle des Gasnetzes.

4.5.1 Prognose zur Entwicklung des Wärmebedarfs und der damit verbundenen Endenergie und THG-Emissionen

Wie Abbildung 39 zeigt, geht der Wärmebedarf im Amt Breitenfelde bis 2040 stetig zurück. Er liegt 2025 bei 50,24 GWh/a, 2030 bei 47,80 GWh/a und 2035 bei 45,28 GWh/a. Bis 2040 sinkt er weiter auf 42,31 GWh/a. Gegenüber 2025 entspricht dies einem Rückgang um rund 15,8 %. Gründe dafür sind vor allem energetische Sanierungen und die damit verbundene höhere Effizienz der Gebäude. Auch klimatische Veränderungen tragen dazu bei, dass langfristig weniger Heizwärme benötigt wird.

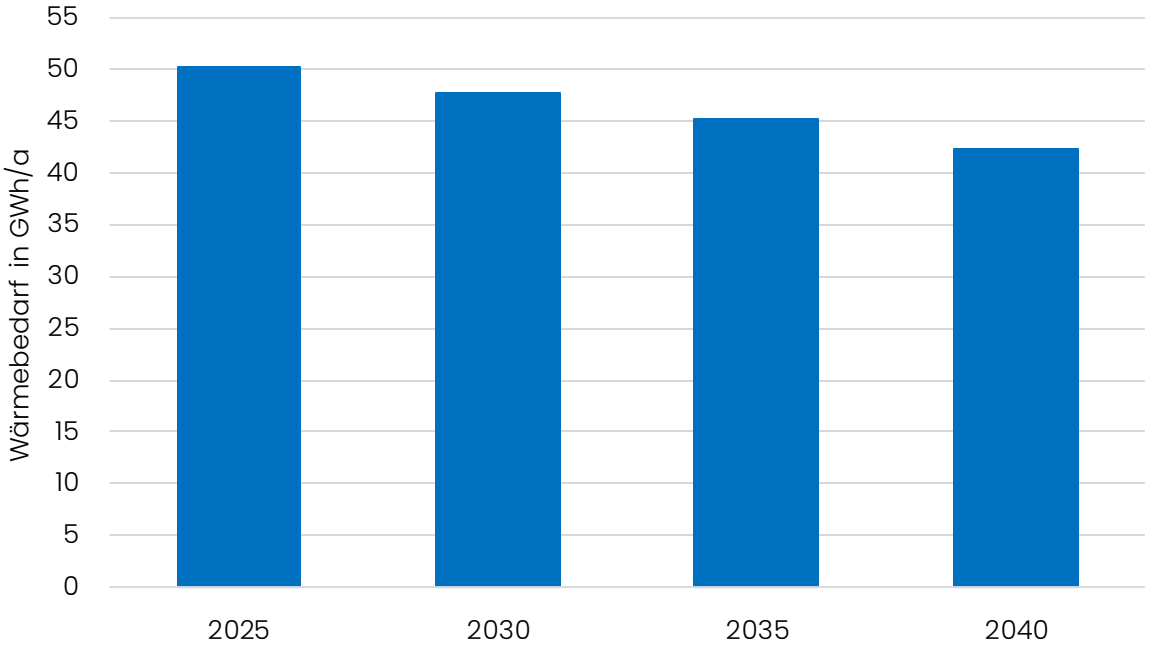


Abbildung 39: Indikator: Wärmebedarf-Entwicklung bis 2040

Neben dem Wärmebedarf verändern sich auch die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung. Abbildung 40 zeigt den Verlauf für die einzelnen Stützjahre.

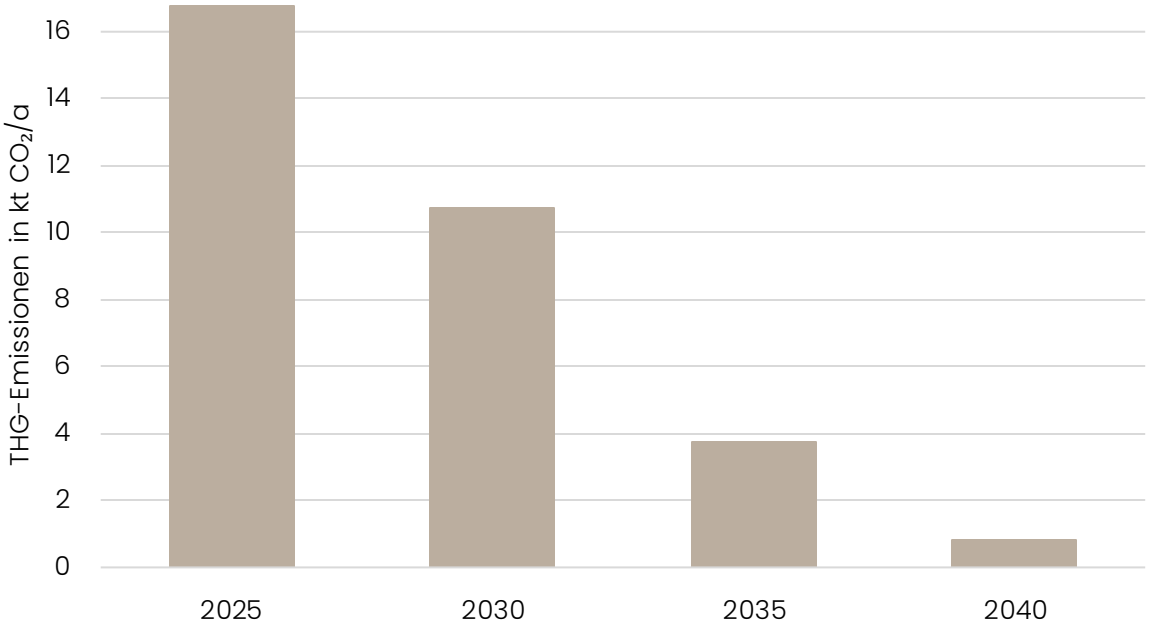


Abbildung 40: Treibhausgasemissionen-Entwicklung 2040

Die Treibhausgasemissionen gehen deutlich stärker zurück als der Wärmebedarf. 2025 verursacht die Wärmeversorgung noch 16,74 kt $CO_{2äq.}$/a. Bis 2030 sinkt dieser Wert auf 10,75 kt $CO_{2\ äq}$ /a und bis 2035 auf 3,75 kt $CO_{2\ äq.}$/a. Im Jahr 2040 verbleiben 0,81 kt $CO_{2\ äq.}$/a. Das sind rund 95 % weniger als zu Beginn des Betrachtungszeitraums. Neben dem geringeren Wärmebedarf ist dafür vor allem der schrittweise Ersatz fossiler Energieträger ausschlaggebend. Erdgas, Heizöl und Flüssiggas werden zunehmend durch Wärmepumpen und andere erneuerbare Energieträger abgelöst. So bleiben im Zieljahr nur noch THG-Emissionen durch Holzverbrennung und den Strombezug von Wärmepumpen übrig.

Bei fortgesetzter Nutzung neu eingebauter Gas- oder Ölheizungen senkt die Biotreppe die spezifischen Emissionen schrittweise, da ein wachsender Anteil des fossilen Brennstoffs durch Biomethan, biogenes Flüssiggas oder Bioöl ersetzt wird. Im Zielszenario ist dieser Übergang jedoch keine dauerhafte Hauptlösung, sondern ein gesetzlicher Mindestpfad für brennstoffbasierte Anlagen in den Zwischenjahren.

Als nächstes wird der Endenergieverbrauch nach den BISKO-Sektoren private Haushalte, öffentliche Einrichtungen, Industrie sowie GHD und Sonstiges aufgeschlüsselt. Abbildung 41 zeigt, wie sich die Verbräuche in diesen Bereichen über die Stützjahre verändern.

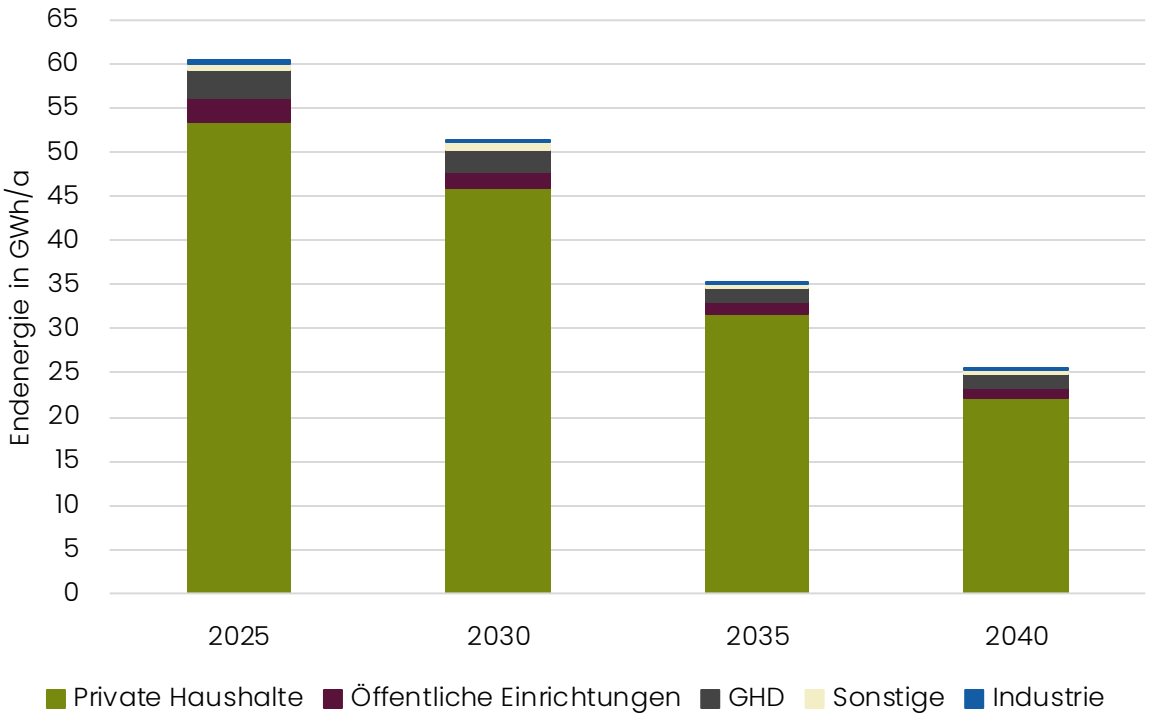


Abbildung 41: Endenergieverbrauch Wärme nach BISKO-Sektoren

Die privaten Haushalte haben über den gesamten Zeitraum den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Zugleich sinkt der Verbrauch in allen betrachteten Sektoren, also auch bei den öffentlichen Einrichtungen, in der Industrie sowie im Bereich GHD und Sonstiges. Insgesamt reduziert sich der Endenergieverbrauch von 60,51 GWh/a im Jahr 2025 auf 51,35 GWh/a im Jahr 2030 und 35,23 GWh/a im Jahr 2035. Für 2040 werden noch 25,43 GWh/a angesetzt. Neben energetischen Sanierungen ist dieser Rückgang vor allem auf den stärkeren Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen. Sie benötigen für dieselbe Nutzenergiemenge weniger Endenergie als konventionelle Heizsysteme. Abbildung 42 ergänzt diese Betrachtung um die eingesetzten Energieträger. Daran lässt sich ablesen, wie sich der Wärmemix im Zielszenario verändert.

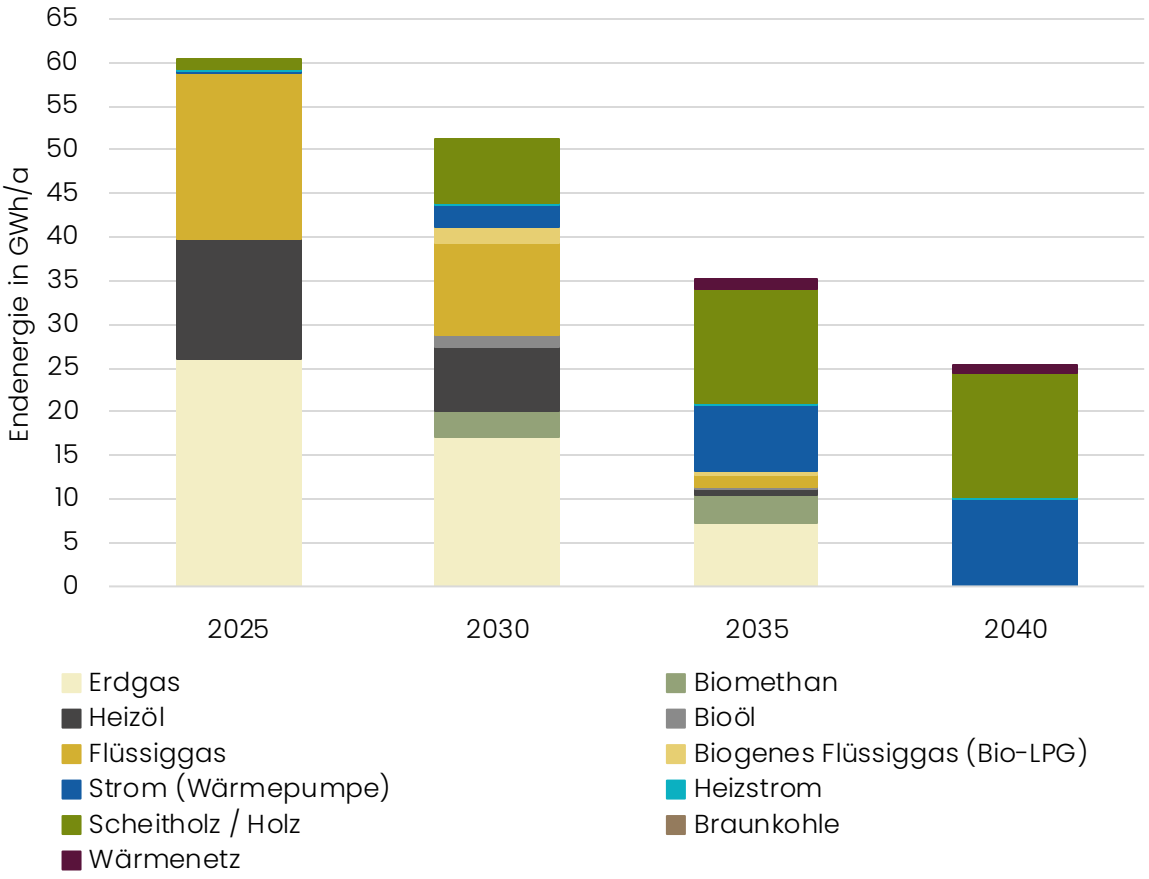


Abbildung 42: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Im Jahr 2025 wird die Wärmeversorgung noch stark von fossilen Energieträgern geprägt. Allein auf Erdgas entfallen 26,04 GWh/a. Der gasnetzgebundene Verbrauch sinkt bis 2030 auf 17,03 GWh/a und bis 2035 auf 7,30 GWh/a; 2040 wird kein Erdgas mehr eingesetzt. Gleichzeitig nimmt der Stromverbrauch der Wärmepumpen deutlich zu: von 0,22 GWh/a im Ausgangsjahr auf 9,92 GWh/a im Jahr 2040. Ab 2035 kommt außerdem Wärme aus Wärmenetzen, entsprechend dem Wärmenetzausbau um die Schulen auf dem Schulberg in Breitenfelde, hinzu. Heizöl, Flüssiggas und die übrigen fossilen Energieträger verlieren im selben Zeitraum ebenfalls an Bedeutung. Ergänzend ist in Abbildung 42 die Wirkung der Biotreppe erkennbar. Die weiterhin eingesetzten fossilen Brennstoffe werden in den Zwischenjahren schrittweise anteilig mit biogenen Brennstoffen angereichert. Dadurch nimmt der biogene Anteil entsprechend den gesetzlichen Vorgaben zu, während der fossile Anteil kontinuierlich zurückgeht.

4.5.2 Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung zählen die Energiemengen, die über Wärmenetze an Gebäude geliefert werden. Ihre Entwicklung zwischen 2025 und 2040 ist in Abbildung 43 zu sehen.

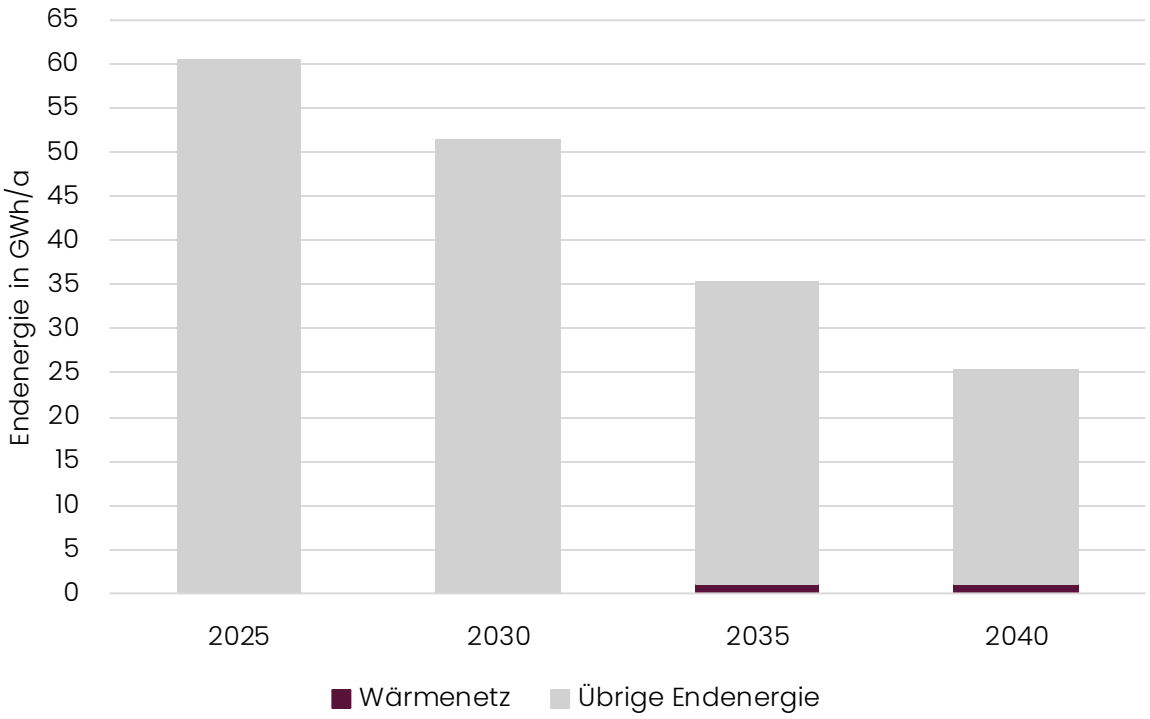


Abbildung 43: Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Für 2025 und 2030 ist noch keine leitungsgebundene Wärmeversorgung vorgesehen. Erst mit dem geplanten Aufbau des Wärmenetzes steigt der Endenergieverbrauch 2035 auf 1,08 GWh/a. Bis 2040 geht die bereitgestellte Wärmemenge leicht auf 1,02 GWh/a zurück. Das ist nicht als Rückbau des Netzes zu verstehen. Vielmehr benötigen die angeschlossenen Gebäude infolge von Sanierungen und auf Grund der klimatischen Veränderungen weniger Wärme. Neben der absoluten Wärmemenge ist auch der Anteil des Wärmenetzes am gesamten Endenergieverbrauch relevant. Abbildung 44 zeigt, welchen Stellenwert die leitungsgebundene Versorgung im zukünftigen Wärmemix des Amts erreicht.

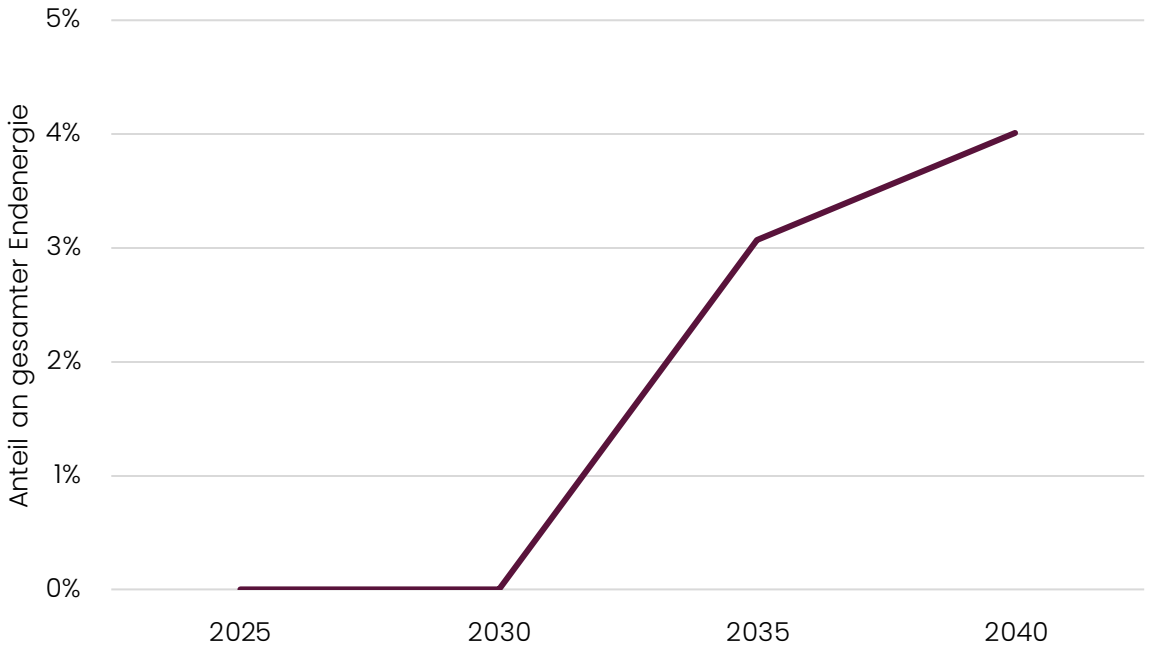


Abbildung 44: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung an der gesamten Wärmeversorgung

In den Jahren 2025 und 2030 liegt der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung noch bei 0 %. Mit der Inbetriebnahme des geplanten Netzes steigt er 2035 auf rund 3,06 %. Bis 2040 erhöht sich der Anteil weiter auf etwa 4,01 %, obwohl die über das Wärmenetz gelieferte Energiemenge leicht sinkt. Der Grund dafür ist der deutlich stärkere Rückgang des gesamten Endenergieverbrauchs von 35,23 GWh/a im Jahr 2035 auf 25,43 GWh/a im Jahr 2040.

Ergänzend wird betrachtet, wie viele Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen sind und welchen Anteil sie an allen wärmeversorgten Gebäuden haben. Die Entwicklung ist in Abbildung 45 zusammengefasst.

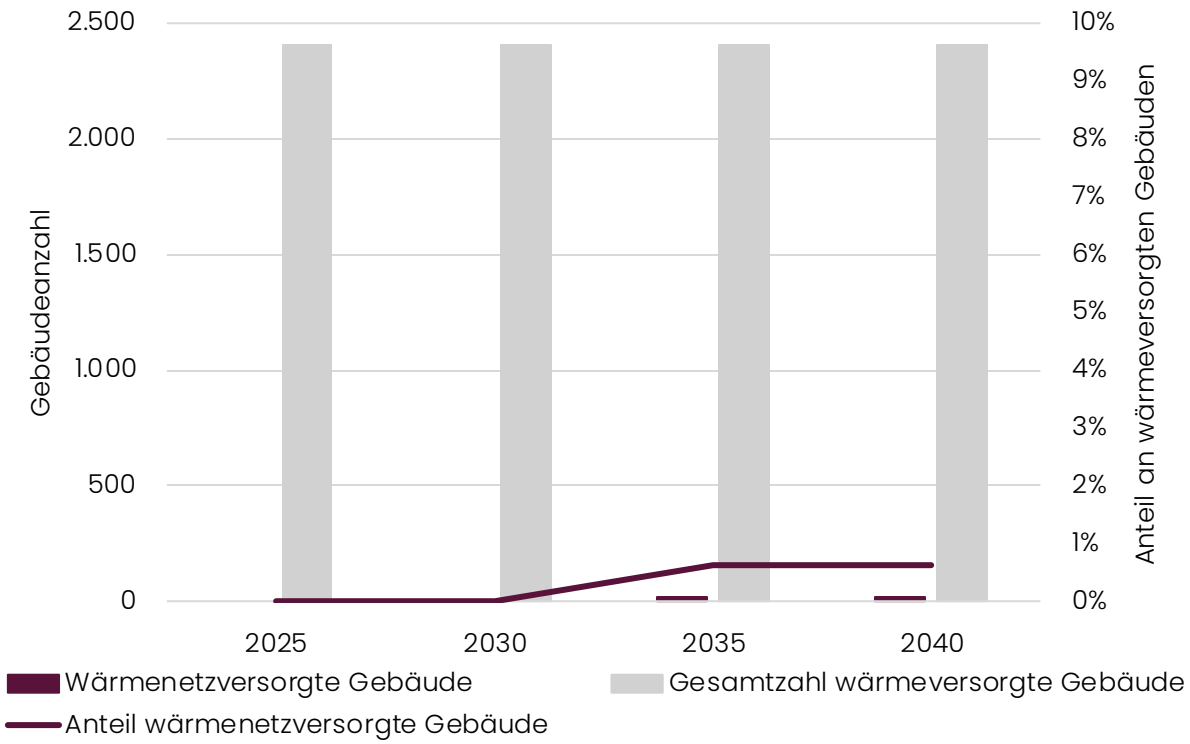


Abbildung 45: Gebäude mit Wärmenetzversorgung

Bis einschließlich 2030 werden keine Gebäude über ein Wärmenetz versorgt. Mit der Umsetzung des vorgesehenen Netzgebietes werden ab 2035 insgesamt 15 Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen. Diese Zahl bleibt bis 2040 unverändert. Der Anteil der wärmenetzversorgten Gebäude an allen 2.406 wärmeversorgten Gebäuden beträgt damit 2035 und 2040 jeweils rund 0,62 %.

4.5.3 Entwicklung der Versorgung durch Gasnetze

Das Gasnetz spielt zu Beginn des Betrachtungszeitraums noch eine wichtige Rolle für die Wärmeversorgung im Amt. Wie sich der Verbrauch der darüber bereitgestellten Energieträger bis 2040 entwickelt, zeigt Abbildung 46.

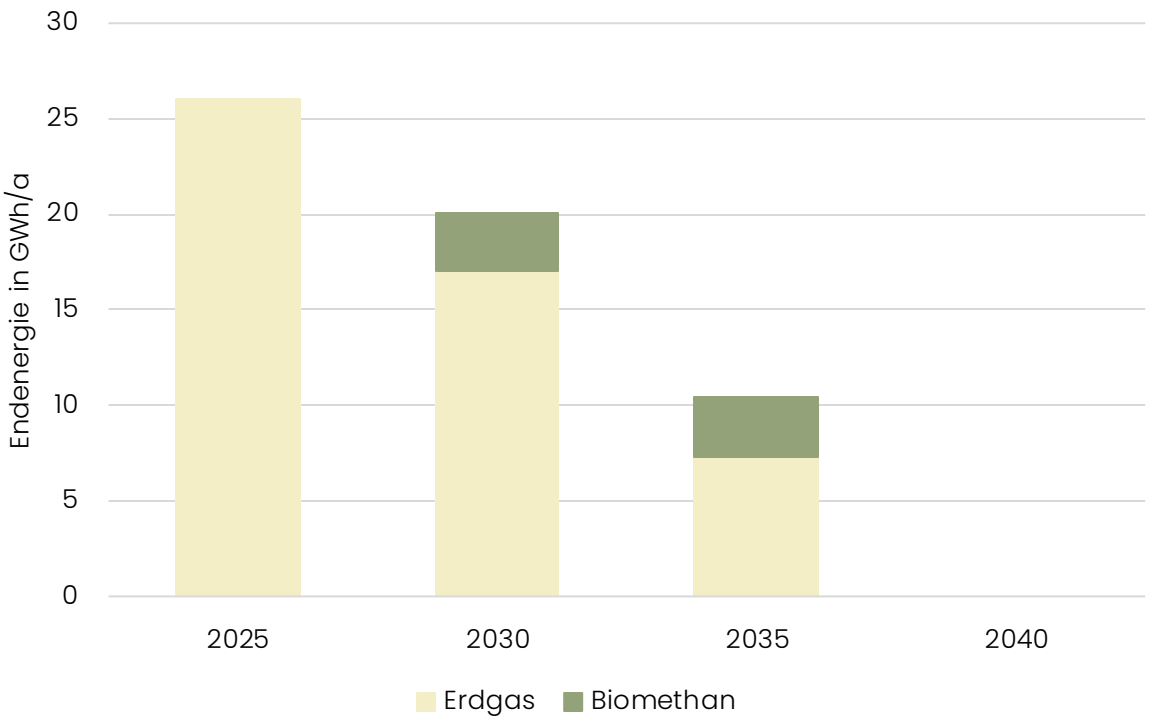


Abbildung 46: Endenergieverbrauch aus Gasnetzen

Der Endenergieverbrauch aus dem Gasnetz nimmt über den gesamten Zeitraum deutlich ab. 2025 werden insgesamt 26,05 GWh/a über das Gasnetz bereitgestellt. Bis 2030 sinkt dieser Wert auf 20,04 GWh/a und bis 2035 auf 10,42 GWh/a. Darin enthalten sind 2030 rund 17,03 GWh/a Erdgas und 3,01 GWh/a Biomethan sowie 2035 rund 7,30 GWh/a Erdgas und 3,13 GWh/a Biomethan. Für 2040 ist keine Gasnetzversorgung mehr vorgesehen. Im Ortskern der Gemeinde Breitenfelde, um die Grundschule, erfolgt die Umstellung ab 2035 teilweise über das im Zielszenario vorgesehene Wärmenetz. In den übrigen Gebieten werden gasversorgte Gebäude schrittweise auf Wärmepumpen und andere dezentrale erneuerbare Lösungen umgestellt. Dadurch nimmt mit dem Gasverbrauch auch die Auslastung des bestehenden Gasverteilnetzes kontinuierlich ab.

Die Biotreppe gibt für neu eingebaute Gasheizungen einen schrittweise steigenden Anteil klimafreundlicher Brennstoffe vor und erklärt damit den zunehmenden Biomethananteil in Abbildung 46. Sie reduziert den fossilen Brennstoffanteil in den Zwischenjahren, gewährleistet für sich genommen jedoch noch keine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung. Für das Zieljahr 2040 ist deshalb entweder eine vollständige Umstellung gasbasierter Heizsysteme auf klimaneutrale Brennstoffe oder deren Ersatz durch andere erneuerbare Wärmeversorgungslösungen erforderlich. Aufgrund der im Zielszenario stark sinkenden Gasabnahme ist außerdem zu prüfen, ob und unter welchen Bedingungen das bestehende Gasnetz langfristig wirtschaftlich weiterbetrieben werden kann.

Zum Abschluss wird die Entwicklung der gasversorgten Gebäude betrachtet. Abbildung 47 zeigt sowohl ihre Anzahl als auch ihren Anteil an allen wärmeversorgten Gebäuden.

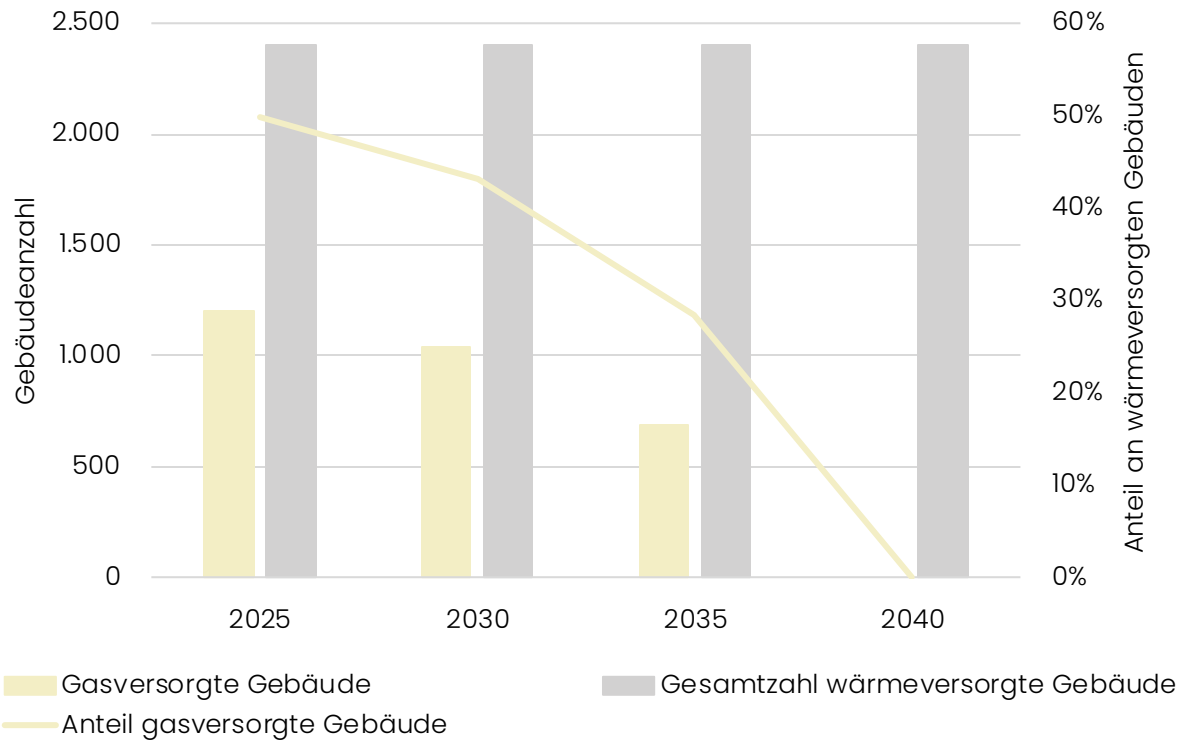


Abbildung 47: Gebäude mit Gasversorgung

Mit dem sinkenden Erdgasverbrauch geht auch die Zahl der gasversorgten Gebäude zurück. Bestehende Gasheizungen werden nach und nach durch erneuerbare Lösungen ersetzt, insbesondere durch dezentrale Wärmepumpen und Anschlüsse an eine mögliche leitungsgebundene Wärmeversorgung. Entsprechend verringert sich auch der Anteil dieser Gebäude am gesamten wärmeversorgten Bestand. Im Jahr 2040 werden keine Gebäude mehr mit Erdgas versorgt. Der Rückgang wird durch den schrittweisen Austausch fossiler Heizungsanlagen sowie den Ausbau der Wärmenetzversorgung im Bereich des Schulbergs in Breitenfelde vorangetrieben. Außerhalb dieses Gebiets werden ältere Gasheizungen überwiegend durch Wärmepumpen und weitere dezentrale erneuerbare Lösungen ersetzt.

4.6 Gebietsdefinition

Die Gebietsdefinition steht am Ende der Szenarioanalyse und bündelt die Ergebnisse der Untersuchungen aus den vorherigen KWP-Phasen. Sie ist die Grundlage für die Entwicklung von Handlungsschritten in der nachfolgenden Wärmewendestrategie. Die Gebietsdefinition unterteilt sich in die Wärmeversorgungsgebietsdefinition und die Definition von Gebieten mit erhöhtem Energieeinsparungspotential. Die Versorgungsgebietsdefinition gibt einen Einblick, welche Versorgungsart in welchem Gebiet zu erwarten ist. Bei netzgebundenen Versorgungsgebieten wird darüber hinaus ein Zeithorizont bis zur Transformation gegeben. Bei der Gebietsdefinition der Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparungspotential werden Gebiete identifiziert, die sich in besonderem Maß für eine Sanierung eignen.

4.6.1 Wärmeversorgungsgebiete

Die Versorgungsgebietseinteilung nach § 3 WPG konkretisiert die Ergebnisse der Teilgebietsbewertung (siehe Kapitel 4.4) und unterscheidet folgende Versorgungskategorien:

- Wärmenetzgebiet: Teilgebiete, in denen eine zentrale Versorgung durch ein Wärmenetz die kosteneffizienteste und ökologisch sinnvollste Lösung darstellt.
- Wasserstoffnetzgebiet: Teilgebiete, in denen zukünftig eine Versorgung über ein Wasserstoffnetz als technisch machbar und ökologisch sinnvoll angesehen wird.
- Biomethannetzgebiet: Teilgebiete, in denen zukünftig eine Versorgung über ein Biomethannetz als technisch machbar und ökologisch sinnvoll angesehen wird.
- Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung: Teilgebiete, in denen individuelle oder kleinteilige, dezentrale Wärmeversorgungslösungen am besten geeignet sind.
- Prüfgebiet: Gebiete, die weitergehender Prüfung bedürfen, weil die Eignung für eine spezifische Wärmeversorgungsart noch nicht abschließend geklärt ist.

Die Einteilung eines Gebiets in die jeweilige Versorgungskategorie ist für Einwohner:innen nicht bindend, sondern soll ihnen als Orientierung für die zukünftige Wahl einer neuen Heizung helfen. Weitergehende Maßnahmen zur Umsetzung der Einteilung und des Zielszenarios werden im Kapitel 5aufgeführt.

Für das Amt Breitenfelde sieht die Einteilung der Teilgebiete in Versorgungsgebiete wie folgt aus:

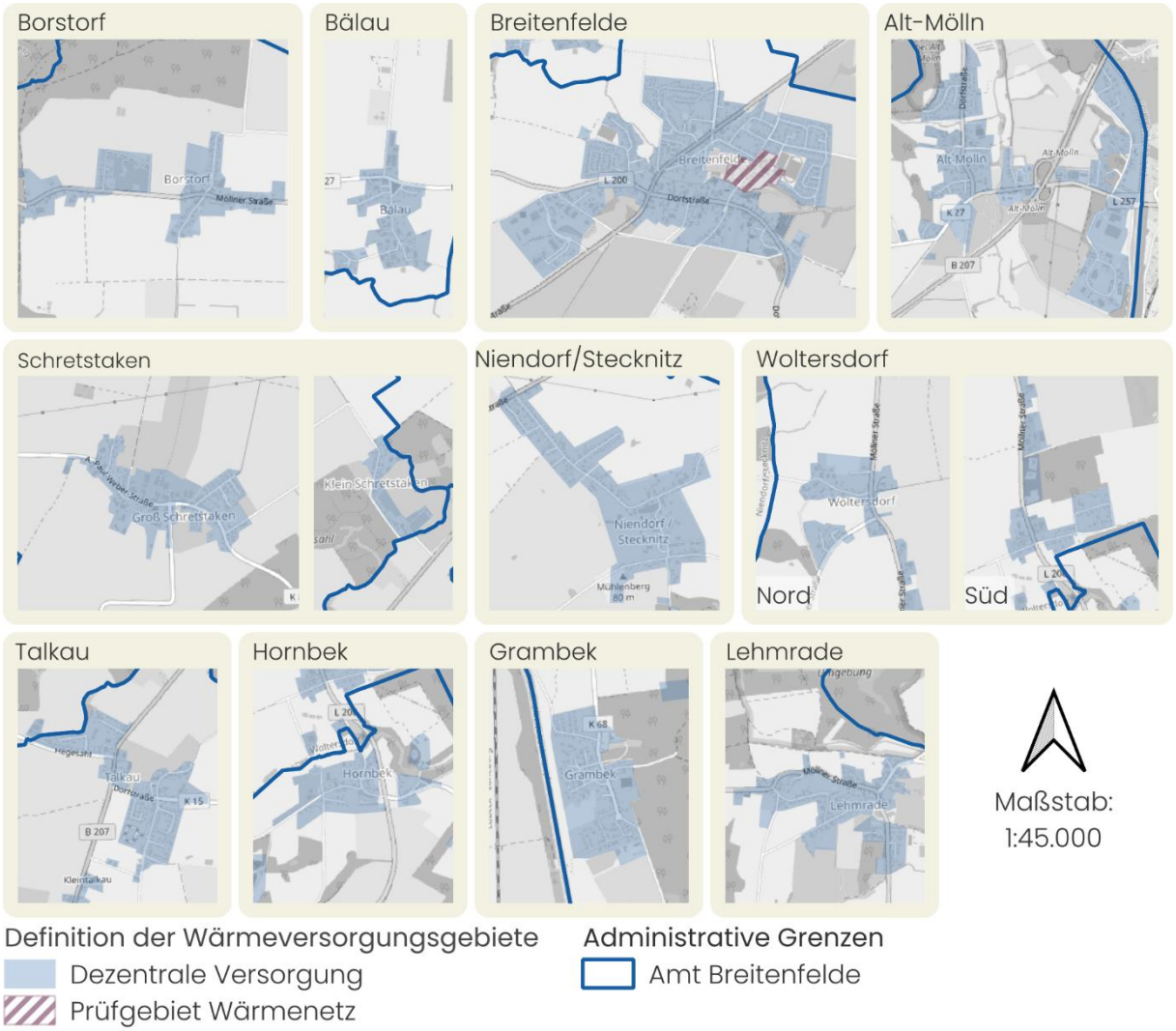


Abbildung 48: Definition der Wärmeversorgungsgebiete

Das Gebiet der Schule in Breitenfelde wird als Prüfgebiet für ein Wärmenetz eingestuft. Das prognostizierte kleinräumige Wärme- bzw. Gebäudenetz aus dem Zielszenario ist zwar laut der Szenarioanalyse eine sinnvolle Lösung für die Schule, jedoch ist dieses Gebiet auch für eine dezentrale Wärmeversorgung wahrscheinlich geeignet. Um eine sichere Eignung für das Gebiet auszusprechen, ist daher eine tiefere Prüfung der Wärmenetzeignung nach der Wärmeplanung durch eine Machbarkeitsstudie nötig. Alle übrigen Teilgebiete werden als dezentrale Versorgungsgebiete definiert. Wasserstoff- oder Biomethannetzgebiete sowie entsprechende Prüfgebiete werden nicht definiert, da keine bekannten Pläne der Netzbetreiber bestehen und die Verfügbarkeit von Wasserstoff oder Biomethan nicht gewährleistet ist.

4.6.2 Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparungspotential

Zur Bestimmung der Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparungspotential wird das theoretische Einsparungspotential je Gebiet anhand des spezifischen Wärmeverbrauchs und energetischen Sanierungszustands erhoben. Des Weiteren werden die Gebiete in der Bewertung nach Clustern von baugleichen Gebäuden untersucht, da hier Potentiale für serielles Sanieren bestehen können.

Wie in Abbildung 27 zu sehen gibt es in allen Gemeinden Bereiche mit einem Energieeinsparungspotential von 60-200 MWh/a, was für Sanierungsmaßnahmen spricht, um flächendeckend im Amtsgebiet den Wärmebedarf zu senken und die Wärmeversorgung effizienter zu gestalten. Vor allem dicht besiedelte Gebiete mit älteren Baualtersklassen weisen ein höheres Sanierungspotential auf. Dies trifft insbesondere auf den Nordosten der Gemeinde Breitenfelde zu. In diesem Bereich sind größtenteils private Haushalte sowie zwei Schulgebäude und eine Sporthalle. Die Gebäude weisen in diesem Gebiet Baualtersklassen von 1949 bis 1983 auf, weshalb sie bei einem Energieeinsparungspotential von 100-200 MWh/a liegen. Zudem besteht bei vielen der Wohngebäude ein Potential für serielles Sanieren, da diese eine ähnliche bis gleiche Bauweise haben. Teile der Gemeinde Bälau (roter Bereich) sowie ein Gewerbegebiet in Alt-Mölln (schwarzer Bereich) weisen ebenfalls ein erhöhtes Sanierungspotential auf. Hier sind ein hoher Wärmebedarf und alte Gebäude Grund für das Potential.

5 Wärmewendestrategie

In diesem Kapitel wird durch verschiedene Maßnahmen gezeigt, welche Handlungsschritte nötig sind, um die Wärmewende anzustoßen und das Zielszenario umzusetzen.

Um das Zielszenario für das Amt Breitenfelde einzuhalten, müssen Maßnahmen für die Wärmewende ergriffen werden. In der letzten Phase der kommunalen Wärmewende wird daher ein Maßnahmenkatalog erstellt, welcher Maßnahmenpakete aus unterschiedlichen Handlungsfeldern enthält. Zu den Handlungsfeldern gehören die Kommunikation mit Akteuren und der Öffentlichkeit, Sanierungen von Gebäuden, der Bau von Wärmenetzen und der Ausbau regenerativer Energien. Diese werden in ihren jeweiligen Zeiträumen, Zuständigkeiten und Kosten beschrieben. Eine Übersicht der verschiedenen Maßnahmenhandlungsfelder ist in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Überblick der Maßnahmenhandlungsfelder

Handlungsfeld	Kürzel	Kapitel
Controlling u. Verstetigung	CV	Maßnahmenpaket 1
Gebäudesanierung u. Effizienz	GE	Maßnahmenpaket 2
Vernetzung und Beteiligung	VB	Maßnahmenpaket 3
Information u. Beratung	IB	Maßnahmenpaket 4

Die Maßnahmenhandlungsfelder bilden sämtliche relevanten Themen in der Verstetigung und Umsetzung der KWP im Amt Breitenfelde ab. Sie sind speziell auf die Bedürfnisse des Amts abgestimmt. Im Folgenden werden die einzelnen Handlungsfelder in ihrer Bedeutung für die KWP beschrieben und es werden Maßnahmenvorschläge in Form von Steckbriefen unterbreitet.

5.1 Information und Beratung

Im Amt Breitenfelde wird voraussichtlich ein großer Teil der Wärmeversorgung dezentral sein. Im Hinblick auf den hohen benötigten Heizungsaustausch im Amt ist es daher umso wichtiger den Wechsel hin zu erneuerbaren Anlagentechnologien zu bewerben. Hier soll eine Aufklärung zu den Vorteilen von erneuerbaren, dezentralen Heizungssystemen und den entsprechenden Förderungen entstehen. Zur Aufklärungsarbeit können verschiedene, niedrigschwellige Formate und Plattformen gewählt werden. Lokale, praxisnahe Positiv-Beispiele können als Basis für die Kampagne genutzt werden, damit Bürger:innen inspiriert werden. Besondere Aufmerksamkeit soll außerdem auf die Informationsbereitstellung zu landesspezifischen und staatlichen Förderprogrammen liegen. Zu der Aufklärung gehört auch das Informieren über Kostenentwicklungen, die sich negativ auf die Heizkosten fossiler Technologien auswirken. Dabei muss der EU-weite CO_2-Zertifikat-Handel ab 2028 und steigende Gasnetzentgelte bei geringerer Kundenzahl thematisiert werden.

5.2 Wärmenetzversorgung

Wärmenetze bieten die Möglichkeit viele Gebäude schnell mit klimaneutraler Wärme zu versorgen und günstige Abwärmequellen nutzbar zu machen. Der Bau eines Wärmenetzes erfordert zwar längere Planungszeiträume und Straßenarbeiten, für die angeschlossenen Parteien ist der finanzielle und organisatorische Aufwand jedoch unter Umständen geringer als der Einbau einer eigenen Wärmeversorgung. Wärmenetze bieten eine sichere und langfristige Versorgungslösung und haben unter den richtigen Voraussetzungen attraktive Wärmepreise.

5.3 Gebäudesanierung und Effizienz

Die Gebäudesanierung und Effizienzsteigerung im Gebäude- und Industriesektor tragen maßgeblich dazu bei Energieverbräuche zu reduzieren. Durch geringere Verbräuche können Kosten eingespart werden und durch effiziente Gebäude können Niedertemperaturquellen einfacher für die Versorgung verwendet werden.

Das Amt Breitenfelde nimmt bei der Wärmewende und der energetischen Modernisierung kommunaler Gebäude eine Vorbildfunktion ein. Durch die systematische Erfassung der Energieverbräuche können Gebäude mit hohen Verbräuchen und relevanten Einsparpotentialen identifiziert und Sanierungsmaßnahmen gezielt vorbereitet werden. Ein freiwilliges kommunales Energiemanagement kann diesen Prozess unterstützen, indem Verbräuche fortlaufend ausgewertet, Maßnahmen priorisiert und erzielte Einsparungen dokumentiert werden. Die Sanierungsziele für die kommunalen Liegenschaften sollten in einem langfristigen Sanierungsfahrplan gebündelt werden. Auch Unternehmen können durch Energieaudits, Energieeinsparpläne und Energiemanagementsysteme bei der Identifikation und Umsetzung wirtschaftlicher Effizienzmaßnahmen unterstützt werden.

5.4 Controlling und Verstetigung

Als Basis für die Einhaltung der KWP-Ziele soll die KWP in die Bauleitplanung aufgenommen werden. Somit wird gewährleistet, dass zukünftige bauliche Maßnahmen der Strategie der KWP entsprechen und das Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 begünstigen. Für die Aktualisierung der KWP-Daten und des KWP-Fortschritts bedarf es einer gut ausgearbeiteten Controlling- und Verstetigungsstrategie. Zuträglich für das Voranbringen der Wärmewende ist der aktive Austausch zwischen wichtigen Akteuren des Amts. Auf einer passenden Kommunikationsplattform sollen Bedürfnisse der Akteure sowie lokale, relevante Projekte besprochen werden, sodass die Ziele der KWP nachhaltig gestaltet werden können. Ein persönlicher Austausch im Format eines runden Tischs wird empfohlen einmal pro Jahr stattfinden zu lassen.

Bisher gibt es im Amt Breitenfelde noch keine zentrale Stelle, welche für Klimaschutzmaßnahmen zuständig ist. Daher soll eine neue Stelle dafür geschaffen werden. Die Stelle für Klimaschutz ist für die Einhaltung und Kontrolle von Klimaschutzzielen zuständig. Darunter fallen das Controlling von Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung, regelmäßige Berichte zum Stand der Energie- und Wärmewende im Amt Breitenfelde und die Koordination mit wichtigen Partner:innen. Außerdem ist die Person für das Aufbereiten von Informationen für die Bürger:innen verantwortlich. Aufgrund begrenzter Kapazitäten der Gemeindeverwaltung im Amt Breitenfelde können viele der im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen erst durch diese Stelle umgesetzt werden.

5.5 Vernetzung und Beteiligung

Eine erhöhte Teilnahme an der Wärmewende ist ausschlaggebend für ihren Erfolg. Gemeinsame und soziale Planung, Kommunikation und Mitmachaktionen sorgen für mehr Kenntnis, Toleranz und vermindern Hürden. Durch den kontinuierlichen strategischen Austausch mit zentralen Akteuren wie Netzbetreibern, Wohnungsbaugesellschaften, Industrie und Handwerksbetrieben wird die Wärmeplanung frühzeitig in Investitions- und Projektentscheidungen integriert und praxisnah weiterentwickelt. Ergänzend stärken Informations- und Vernetzungsformate mit lokalen Fachbetrieben die fachliche Qualität und Umsetzungsfähigkeit klimafreundlicher Heizlösungen. Mitmachaktionen wie Wärmepumpenpartys oder Thermographie-Spaziergänge binden zudem die Bevölkerung aktiv ein, machen Einsparpotenziale sichtbar und fördern Akzeptanz sowie informierte Entscheidungen.

Literaturverzeichnis

[1] Umweltbundesamt, „Erneuerbare Energien in Zahlen“. Zugegriffen: 5. Juni 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#berblick

[2] Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, „Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG)“, bmwsb.bund.de. Zugegriffen: 15. Oktober 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bmwsb.bund.de/DE/bauen/innovation-klimaschutz/gebaeudemodernisierungsgesetz/gebaeudemodernisierungsgesetz_node.html

[3] Bundestag, *Gesetz für Wärmeplanung und Dekabonisierung der Wärmenetze*. 2024.

[4] Bundesnetzargentur, „Wasserstoff-Kernnetz“. Zugegriffen: 11. September 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html

[5] Bundesnetzargentur, „genehmigtes Wasserstoffkernnetz“, 22. Juli 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/_DL/Antrag_FNB_Anlage6.pdf?__blob=publicationFile&v=1

[6] „Bevölkerung der Gemeinden in Schleswig-Holstein 4. Quartal 2025“. 12. Juni 2026. [Excel-Sheet]. Verfügbar unter: https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/A_I_2_vj_25-4_Zensus22_SH.xlsx

[7] A. Bindler *u. a.*, „Energiewende-Monitor: Bei Erneuerbaren, Elektrifizierung und Speichern reicht die Dynamik noch nicht aus“, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V., Berlin, Wochenbericht 463, Juni 2026.

[8] Amt Breitenfelde, „Zweckverband ‚Abwasserbeseitigung Priesterbach‘“, amt-breitenfelde. Zugegriffen: 15. Oktober 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.amt-breitenfelde.de/rund-ums-amt/zweckverband-abwasserbeseitigung-priesterbach

[9] T. Goldschmidt, „50Hertz und Energiewendeministerium Schleswig-Holstein informieren über Stromnetzausbau im Kreis Herzogtum Lauenburg“, schleswig-holstein.de. Zugegriffen: 15. Oktober 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/V/Presse/PI/2025/09/250922_Stromnetzausbau_Lauenburg?utm_source=chatgpt.com

[10] Frauenhofer ISE, „Jährlicher Anteil Erneuerbarer Energien an der öffentlichen Nettostromerzeugung und Last in Deutschland“, Energy-Charts.info. Zugegriffen: 11. September 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.energy-charts.info/charts/renewable_share/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year

[11] R. Bill, „Schematische Darstellung der Potentialarten“, opengeoedu. Zugegriffen: 15. Oktober 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://learn.opengeoedu.de/biomassepotenzial/vorlesung/potenziale/arten

[12] R. Weidlich, „informelles Rahmenkonzept für Solar-Freiflächenanalgen im Amt Breitenfelde“, PROKOM Stadtplaner und Ingeniure GmbH, Lübeck, Dez. 2025.

[13] T. Pauschinger und G. Bröer, „Solarthermie in der Fernwärme“, Solarserver.

[14] deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, „EO Solar". Zugegriffen: 2. September 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://eosolar.dlr.de/#/map?center=53.60279769370547,10.584750310809227&zoom=11.044312305947043&admin=gem

[15] Nordex, „Neuer Rotor für die Energiewende: Nordex Group stellt die N175/6.X vor", Nordex-online.com. [Online]. Verfügbar unter: https://www.nordex-online.com/de/2022/09/neuer-rotor-fuer-die-energiewende-nordex-group-stellt-die-n175-6-x-vor/

[16] C. Pape, D. Geiger, C. Zink, M. Thylmann, W. Peters, und S. Hildebrandt, „FLÄCHENPOTENZIALE DER WINDENERGIE AN LAND 2022", Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IE, Bosch & Partner GmbH, Kassel und Berlin, Sep. 2022.

[17] Zotz, Ferdinand; Kling, Maximilian; Langner, Florian; Hohrath, Philipp; Born, Hartmut; Feil, Alexander *u. a.*, „Entwicklung eines Konzepts und Maßnahmen für einen ressourcensichernden Rückbau von Windenergieanlagen", Umweltbundesamt, 2019.

[18] C. Gertz, J.-M. Gutsche, J. Rümenapp, M. Bohnet, und M. Albrecht, „Kleinräumige Bevölkerungs und Haushaltsprognose für den Hansebelt". 2026.

[19] Bundestag, *Bundes-Klimaschutzgesetz*. 2019.

[20] Landtag Schleswig-Holstein, *Gesetz über die Energiewende, den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels*. 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/perma?a=EWKSG_SH

[21] Umwelt Bundesamt, „Emissionsdaten 2025 & Projektionsdaten 2026", Umwelt Bundesamt, Dessau-Roßlau, Pressehintergrundinformation, März 2026. Zugegriffen: 19. Oktober 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/system/files/document/UBA%20Emissionsdaten%202025_Projektionsdaten%202026_Hintergrundpapier_0.pdf

[22] Umwelt Bundesamt, „Erneuerbare Energien in Deutschland: Wachstum 2025 verhalten", umweltbundesamt.de. Zugegriffen: 19. Oktober 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/themen/erneuerbare-energien-in-deutschland-wachstum-2025

[23] Bundestag, *Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien*. 2025.

[24] Bundestag, *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Modernisierung der Wärmeversorgung in Gebäuden*. 2026.

[25] Copernicus Climate Change Service, „Climate and energy indicators for Europe from 2005 to 2100 derived from climate projections". ECMWF, 2021. doi: 10.24381/CDS.F6951A62.

[26] Bundestag, „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung", Berlin, Unterrichtung durch die Bundesregierung 17/3049, Sep. 2010. [Online]. Verfügbar unter: https://dserver.bundestag.de/btd/17/030/1703049.pdf

[27] Alibas, Sirin, Bagheri, Mahsa, Yu, Songmin, und :unav, „Analyse der Einsparpotenziale an Energie und CO2-Emissionen im deutschen Gebäudebestand unter verschiedenen Szenarien", Fraunhofer-Gesellschaft, 2024. doi: 10.24406/PUBLICA-4021.

Lizenzverzeichnis

Open Street Maps, Deutschland (2025). Karten von Abbildung 2, Abbildung 3, Abbildung 6, Abbildung 8, Abbildung 9, Abbildung 13, Abbildung 14, Abbildung 18, Abbildung 19, Abbildung 20, Abbildung 21, Abbildung 22, Abbildung 23, Abbildung 24, Abbildung 25, Abbildung 27 und Abbildung 28 Abbildung 34, Abbildung 35, Abbildung 36, Abbildung 37, Abbildung 38, Abbildung 48 hergestellt mit OpenStreetMap Daten. Open Database License ODbL (http://opendatacommons.org/licenses/odbl/). © OpenStreetMap

infas 360 GmbH: Für die Erstellung einzelner Karten wurden zusätzlich Geodaten der infas 360 GmbH verwendet. © infas 360 GmbH. INFAS 360 GmbH, Deutschland (2026). In der Bestandsaufnahme verwendete Datensätze: jährlicher Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden für Heizung und Warmwasser in Klassen (CGEB_NWG_EV_KL) sowie Adress- und Gebäudepunkte einschließlich PAGS-ID und amtlicher OID im Koordinatenformat WGS84. Unbefristete, zweckgebundene Lizenz für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung. (https://www.infas360.de/nutzungsbestimmungen/) © INFAS 360 GmbH

Anhang

Anhang 1 Kriterien für die Potentialerhebung

Tabelle 12: Potentiale mit Ausschluss-, Abwägungs- und Eignungskriterien

Energieträger	Ausschlusskriterien	Abwägungskriterien	Eignungskriterien
Biomasse	-Nur Abfälle werden berücksichtigt-		Weiden & Wiesen Mähabfälle, Klärschlamm, Bioabfälle, Waldpflegeabfälle, Holzabfälle
Windkraft	Siedlungsnähe (800 m Abstand), Nähe zu Alleinstehenden Wohngebäuden/ Splittersiedlungen (400 m Abstand) Infrastruktur (z.B. Hochspannungstrassen mit Schutzstreifen, Straßen), Regionale Grünzüge, Vorrangfließgewässer und Vorrangseen (inklusive 50 m Abstand), Naturschutzgebiete, Special Protection Area (SPA), Flora-Fauna-Habitat (FFH), Biosphärenreservat, Biotope, Gewässer erster Ordnung, Vorranggebiet Naturschutz, Bauflächen, Tagebauflächen, Wald- & Forstflächen	Siedlungsnähe (800 m - 1000 m Abstand); Radius 200 m zu Naturschutzgebieten, Radius 200 m zu FFH-Gebieten, Ökokontoflächen, Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft, Gebiet mit besonderer Erholungsbedeutung, Bodendenkmal, Überschwemmungsgebiet, Landschaftsschutzgebiete, Schützenswerte Geotope, Naturpark, Verbundbereich und Schwerpunktbereich Schutz- und Biotopverbundsystem, Moorböden & Klimasensitive Böden, Historische Knicklandschaft, Vorkommen oberflächennaher Rohstoffe	Freiflächen, Höhenlagen, windreiche Offenflächen, Konversionsflächen, Autobahnnähe; Besonders geeignet: Windvorranggebiete
Oberflächennahe Geothermie	Wasserschutzgebiete Zone I & II		Grundstücke von Gebäuden mit Wärmebedarf

Tiefe Geothermie	Seismisch sensible Regionen		Besonders geeignet: Gebiete mit hohem tiefengeothermischem Potential
Freiflächen-Solarthermie	landwirtschaftlich hochwertige Böden (Bodenwert >59), Vorrangflächen für Landwirtschaft, Flächen < 1 ha, Regionale Grünzüge, Vorrangfließgewässer und Vorrangseen (inklusive 50 m Abstand), Naturschutzgebiete, SPA, FFH, Biosphärenreservat, Biotope, Gewässer erster Ordnung, Vorranggebiet Naturschutz, Bodendenkmäler, Überschwemmungsgebiete, Bauflächen, Tagebauflächen, Wald- & Forstflächen	Siedlungsnähe (150 m Abstand), Radius 200 m zu Naturschutzgebieten, Radius 200 m zu FFH-Gebieten, Ökokontoflächen, Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft, Gebiet mit besonderer Erholungsbedeutung, Bodendenkmal, Überschwemmungsgebiet, Landschaftsschutzgebiete, Schützenswerte Geotope, Naturpark, Verbundbereich und Schwerpunktbereich Schutz- und Biotopverbundsystem, Moorböden & Klimasensitive Böden, Historische Knicklandschaft, Vorkommen oberflächennaher Rohstoffe	Freiflächen, Besonders geeignet: Flächen in 200 m Umkreis um zweigleisige Bahntrassen und Autobahnen
Dachflächen PV/Solarthermie	denkmalgeschützte Gebäude		Industrie- und Gewerbedächer, Wohngebäude, Neubauten
Freiflächen-PV	landwirtschaftlich hochwertige Böden (Bodenwert >59), Vorrangflächen für Landwirtschaft, Flächen < 1 ha, Regionale Grünzüge, Vorrangfließgewässer und Vorrangseen (inklusive 50 m Abstand), Naturschutzgebiete, SPA, FFH, Biosphärenreservat, Biotope, Gewässer erster Ordnung, Vorranggebiet	Siedlungsnähe (150 m Abstand), Radius 200m zu Naturschutzgebieten, Radius 200m zu FFH-Gebieten, Ökokontoflächen, Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft, Gebiet mit besonderer Erholungsbedeutung, Bodendenkmal, Überschwemmungsgebiet, Landschaftsschutzgebiete, Schützenswerte Geotope,	Freiflächen, Besonders geeignet: Flächen in 200 m Umkreis um zweigleisige Bahntrassen und Autobahnen; Für Moor-PV: Moorböden & Klimasensitive Böden

	Naturschutz, Bodendenkmäler, Bauflächen, Tagebauflächen, Wald- & Forstflächen	Naturpark, Verbundbereich und Schwerpunktbereich Schutz- und Biotopverbundsystem, (Moorböden & Klimasensitive Böden), Historische Knicklandschaft, Vorkommen oberflächennaher Rohstoffe	
Agri-PV	Flächen < 1 ha, Naturschutzgebiete, Regionale Grünzüge, Vorrangfließgewässer und Vorrangseen (inklusive 50 m Abstand), Naturschutzgebiete, SPA, FFH, Biosphärenreservat, Biotope, Gewässer erster Ordnung, Vorranggebiet Naturschutz, Bodendenkmäler, Bauflächen, Tagebauflächen, Wald- & Forstflächen	Siedlungsnähe (150 m Abstand), Radius 200m zu Naturschutzgebieten, Radius 200m zu FFH-Gebieten, Ökokontoflächen, Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft, Gebiet mit besonderer Erholungsbedeutung, Bodendenkmal, Überschwemmungsgebiet, Landschaftsschutzgebiete, Schützenswerte Geotope, Naturpark, Verbundbereich und Schwerpunktbereich Schutz- und Biotopverbundsystem, Moorböden & Klimasensitive Böden, Historische Knicklandschaft, Vorkommen oberflächennaher Rohstoffe	Landwirtschaftlich genutzte Flächen mit Doppelnutzungspotenzial, Flächen mit Bodenwert > 59
Seethermie	Seen < 15 ha Fläche, Regionale Grünzüge, Naturschutzgebiete, SPA, FFH, Biosphärenreservat, Biotope, Vorranggebiet Naturschutz	Radius 200 m zu Naturschutzgebieten, Radius 200 m zu FFH-Gebieten, Ökokontoflächen, Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft, Gebiet mit besonderer Erholungsbedeutung, Landschaftsschutzgebiete, Schützenswerte Geotope, Naturpark, Verbundbereich und	Tiefe Seen, Besonders geeignet: Nähe zu Abnahmeort

		Schwerpunktbereich Schutz- und Biotopverbundsystem, Historische Knicklandschaft	
Flussthermie	Fließgewässer mit kaum oder keinem Durchfluss, Regionale Grünzüge, Naturschutzgebiete, SPA, FFH, Biosphärenreservat, Biotope, Vorranggebiet Naturschutz	Radius 200 m zu Naturschutzgebieten, Radius 200 m zu FFH-Gebieten, Ökokontoflächen, Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft, Gebiet mit besonderer Erholungsbedeutung, Landschaftsschutzgebiete, Schützenswerte Geotope, Naturpark, Verbundbereich und Schwerpunktbereich Schutz- und Biotopverbundsystem, Historische Knicklandschaft	Flüsse und Kanäle, Besonders geeignet: Nähe zu Abnahmeort
Abwärme	Abgelegene Industrie mit wenig Abwärmepotential		Industrie- und Gewerbeparks mit hohem Abwärmeaufkommen, Besonders geeignet: Nähe zu Abnahmeort
Wärmespeicher	Siedlungsflächen mit Wohnbebauung (Abstand von 40m), Regionale Grünzüge, Naturschutzgebiete, SPA (Special Protected Area), FFH (Flora-Fauna-Habitat), Biosphärenreservat, Biotope, Vorranggebiet Naturschutz, Bodendenkmäler, Bauflächen, Tagebauflächen, Wald- & Forstflächen	Radius 200 m zu Naturschutzgebieten, Radius 200 m zu FFH-Gebieten, Ökokontoflächen, Gebiet mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft, Gebiet mit besonderer Erholungsbedeutung, Bodendenkmal, Überschwemmungsgebiet, Landschaftsschutzgebiete, Schützenswerte Geotope, Naturpark, Verbundbereich und Schwerpunktbereich Schutz- und Biotopverbundsystem, Moorböden & Klimasensitive Böden, Historische	Randlagen (200 m um Siedlungsfläche), Nähe zu ausreichend großen EE-Potentialflächen oder Abwärmepotentialen, Besonders geeignet: Brachflächen

		Knicklandschaft, Vorkommen oberflächennaher Rohstoffe	

Anhang 2 Maßnahmenkatalog

Maßnahmenpaket 1 Controlling und Verstetigung XVIII

Maßnahme 1.1 Prüfung und Sicherstellung der personellen Verankerung des Klimaschutzmanagements XVIII

Maßnahme 1.2 Controlling von Maßnahmen XX

Maßnahme 1.3 Integration der Wärmeplanung in kommunale Planungs- und Genehmigungsprozesse XXI

Maßnahmenpaket 2 Gebäudesanierung und Effizienz XXII

Maßnahme 2.1 Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems (EMS) XXII

Maßnahme 2.2 Effiziente Nutzung kommunaler Liegenschaften/Verbraucherschulung XXIII

Maßnahme 2.3 Prüfung eines Quartierskonzepts für das Umfeld der Grundschule Breitenfelde XXIV

Maßnahme 2.4 Organisieren von Initialberatungen für Sanierungen XXVI

Maßnahme 2.5 Energieaudit und Energieeinsparplan für Industrie/Gewerbe XXVII

Maßnahmenpaket 3 Vernetzung und Beteiligung XXVIII

Maßnahme 3.1 Regelmäßiger Austausch mit den Strom und Gasnetzbetreibern XXVIII

Maßnahme 3.2 Durchführung von Mitmachaktionen zur kommunalen Wärmewende XXIX

Maßnahme 3.3 Unterstützung bei der Gründung von Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften XXX

Maßnahmenpaket 4 Information und Beratung XXXI

Maßnahme 4.1 Sichtbarmachung lokaler Fortschritte und Erfolge der Wärmewende ..XXXI

Maßnahme 4.2 Häufig gestellte Fragen der Wärmewende (Wärme-FAQ) weiterführen XXXII

Maßnahmenpaket 1 Controlling und Verstetigung

Maßnahme 1.1 Prüfung und Sicherstellung der personellen Verankerung des Klimaschutzmanagements

Priorität: hoch	**Aufwand**: mittel
Ziel: Sicherstellung einer kontinuierlichen personellen Unterstützung bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und weiterer Klimaschutzstrategien im Amt Breitenfelde. Hierzu sollen die langfristigen Aufgaben und der daraus resultierende Personalbedarf ermittelt sowie geeignete Möglichkeiten zur personellen und finanziellen Verstetigung des Klimaschutzmanagements geprüft werden **Beschreibung:** Mit der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, des integrierten Klimaschutzkonzeptes und weiterer strategischer Planungen sowie der Erfüllung gesetzlicher Anforderungen entstehen mittel- bis langfristig zusätzliche und dauerhafte Aufgaben im kommunalen Klimaschutz. Um deren kontinuierliche Bearbeitung sicherzustellen, soll die langfristige personelle Verankerung des Klimaschutzmanagements im Amt Breitenfelde geprüft werden. Dabei sind insbesondere die Ergebnisse des integrierten Klimaschutzkonzeptes und die daraus abzuleitenden Aufgaben und Personalbedarfe zu berücksichtigen. Als mögliche Wege kommen sowohl eine dauerhafte Finanzierung einer unbefristeten Stelle als auch eine weitere befristete Finanzierung über ein Anschlussvorhaben (z. B. im Rahmen der Kommunalrichtlinie) in Betracht. Das Klimaschutzmanagement soll insbesondere folgende Aufgaben übernehmen: • Koordination und Begleitung der Umsetzung von Maßnahmen aus der kommunalen Wärmeplanung und weiteren Klimaschutzstrategien • Monitoring und Fortschrittskontrolle sowie regelmäßige Berichterstattung • Vernetzung und Zusammenarbeit mit Gemeinden, Verwaltung, Bürger und weiteren relevanten Akteuren • Unterstützung bei der Identifikation und Beantragung von Fördermitteln • Information und Sensibilisierung der Öffentlichkeit	
Handlungsfeld: Controlling und Verstetigung	**Verantwortlichkeit:** Amtsleitung (Amtsvorsteherin, Leitende Verwaltungsbeamte, Fachdienstleiterin Bauen)
Zeithorizont: : kurzfristig.	**Einzubindende Akteure:** Amtsvorsteherin, Amtsausschuss, zuständige Fachbereiche der Verwaltung, Fördermittelgeber (NKI/ZUG)

<table>
<tr><td colspan="2">Umsetzungsschritte:
1. Ermittlung des langfristigen Personalbedarfs
2. Prüfung geeigneter Finanzierungs- und Verstetigungsmöglichkeiten im Zuge der weiteren Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes
3. Rechtzeitige Vorbereitung der erforderlichen organisatorischen und finanziellen Entscheidungen vor Auslaufen der bestehenden Projektförderung</td></tr>
<tr><td>Rahmenbedingungen: Klimaschutzkonzept liegt vor, Erstvorhaben ordnungsgemäß umgesetzt, Beschluss zum Eigenanteil, Programm der KRL zum Antragszeitpunkt noch offen</td><td>Risiken: Ablehnung des Antrags, Fristversäumnis, Förderlücke, Eigenanteil im Haushalt nicht gedeckt, Stellenwegfall und Know-how-Verlust</td></tr>
<tr><td>Kosten: aktuelle Arbeitgeberkostenabrechnung</td><td>Finanzierung: NKI Kommunalrichtlinie 4.1.8 b) Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement (Förderquote 40 %, bei Finanzschwäche 60 %), Eigenanteil aus dem Amtshaushalt</td></tr>
<tr><td>THG-Einsparung: indirekt</td><td>Weitere Effekte: Multiplikatorfunktion, Kontinuität und Wissenserhalt, bessere Chancen auf weitere Fördermittel</td></tr>
</table>

Maßnahme 1.2 Controlling von Maßnahmen

Priorität: hoch	**Aufwand**: mittel
Ziel: Kontrolle und Kontinuität der Umsetzung von Maßnahmen sowie deren Anpassung. **Beschreibung**: Erstellung einer Statusliste mit den Zuständen offen, angefangen und abgeschlossen. Anpassung der Maßnahmen hinsichtlich Zeiträumen, Schritten und Verantwortlichkeit sowie Streichen oder Hinzufügen von Maßnahmen.	
Handlungsfeld: Controlling und Verstetigung	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen
Zeithorizont: langfristig Kontinuierliche Durchführung bis 2040	**Einzubindende Akteure:** Industrie/Gewerbe, Gasnetzbetreiber, Stromnetzbetreiber, Wohnungswirtschaft
Umsetzungsschritte: 1. Fortschrittsübersicht aller Maßnahmen erstellen. 2. Zuständigkeiten und Zeitpläne überprüfen. 3. Umsetzungsstand regelmäßig erfassen und dokumentieren. 4. Maßnahmen bei Bedarf anpassen oder ergänzen. 5. Jährlichen Fortschrittsbericht erstellen	
Rahmenbedingungen: Es ist eine klare Ansprechperson, bspw. die Stelle für Wärmeplanung und Klimaschutz notwendig.	**Risiken:** keine personellen Kapazitäten vorhanden und das Schaffen einer neuen Stelle ist nicht möglich
Kosten: 10 Personentage im Jahr; evtl. Kosten für die Pflege Digitaler Zwilling durch Externe ca. 3.000 €/Jahr	**Finanzierung:** Personalkosten abgedeckt durch Maßnahme 1.1
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** Verstetigung

Maßnahme 1.3 Integration der Wärmeplanung in kommunale Planungs- und Genehmigungsprozesse

Priorität: hoch	**Aufwand**: mittel
Ziel: Verankerung der kommunalen Wärmeplanung in bestehenden Bauleitplanungs- und Genehmigungsprozessen, um zukünftige Wärmeversorgungsstrukturen frühzeitig zu berücksichtigen und die Umsetzung des Zielszenarios zu unterstützen. **Beschreibung**: Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung sollen durch standardisierte Prüfkriterien und Verfahrensabläufe in die Bauleitplanung integriert werden. Gleichzeitig sollen interne Genehmigungsprozesse für Wärmeversorgungsprojekte überprüft und optimiert werden, um deren Umsetzung zu erleichtern.	
Handlungsfeld: Controlling und Verstetigung	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen – Fachbereich Bauleitplanung
Zeithorizont: Start: kurzfristig Danach kontinuierliche Anwendung und Revision	**Einzubindende Akteure:** Vorhabensträger, Gewerbe/Industrie; Amtsausschuss
Umsetzungsschritte 1. Bestehende Bauleitplanungs- und Genehmigungsverfahren prüfen und konkrete Anpassungsmöglichkeiten identifizieren. 2. Standardisierte Checkliste entwickeln, um Wärmeversorgungsgebiete, Wärmequellen und Infrastrukturbedarfe bei neuen Bauleitplanverfahren zu berücksichtigen. 3. Einheitliche Verfahrensabläufe für Wärmeversorgungsprojekte erarbeiten, einschließlich einer frühzeitigen Prüfung erforderlicher Genehmigungen und möglicher Hemmnisse. 4. Prüfkriterien und Verfahrensabläufe verbindlich in die internen Arbeitsprozesse des Fachdienst Bauen aufnehmen	
Rahmenbedingungen: Abstimmung zwischen den zuständigen Verwaltungsstellen	**Risiken:** Fehlende personelle Kapazitäten; Interessenskonflikte
Kosten: Personalkosten: Erstellung Konzept: 10 Personentage; Anwendung des Konzepts ca. 3 h pro Planung	**Finanzierung:** Kommunaler Haushalt
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** Verstetigung der Wärmeplanung, erleichterte Durchführung anderer Maßnahmen

Maßnahmenpaket 2 Gebäudesanierung und Effizienz

Maßnahme 2.1 Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems (EMS)

Priorität: mittel	**Aufwand**: hoch
Ziel: Systematische Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche kommunaler Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen, Senkung der Energiekosten und kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz (angelehnt an EnEfG §6) **Beschreibung**: Die Amtsverwaltung führt ein kommunales Energiemanagementsystem (EMS) ein, um die Energieverbräuche ihrer Liegenschaften systematisch zu erfassen, auszuwerten und zu kontrollieren. Hierfür kann das kostenfreie Instrument Kom.EMS genutzt werden, das speziell für kommunale Verwaltungen entwickelt wurde. Auf Grundlage der Verbrauchsdaten werden Energiekennwerte verglichen, Einsparpotenziale identifiziert und wirtschaftliche Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen abgeleitet. Durch die regelmäßige Überprüfung der Energieverbräuche und umgesetzten Maßnahmen soll eine kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz erreicht werden. Die Energie- und Klimaagentur Brandenburg bietet Unterstützung bei der Einführung und Verstetigung des kommunalen Energiemanagements.	
Handlungsfeld: Gebäudesanierung und Effizienz	**Verantwortlichkeit:** Kämmerei – Fachbereich Liegenschaften
Zeithorizont: langfristig	**Einzubindende Akteure:** Energieberater:innen
Umsetzungsschritte: 1. Kostenfreie Initialberatung der Energie- und Klimaagentur Brandenburg 2. Kommunale Liegenschaften erfassen und vorhandene Energieverbrauchsdaten sowie Zählerstrukturen prüfen. 3. Fehlende Verbrauchsdaten ergänzen und regelmäßige Zählerablesungen organisieren. 4. Energiemanagementsystem einrichten und Verbrauchsdaten dokumentieren. 5. Energiekennwerte der Liegenschaften vergleichen und Gebäude mit hohem Einsparpotenzial identifizieren. 6. Wirtschaftliche Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen ableiten und schrittweise umsetzen. 7. Energieverbräuche und Einsparerfolge regelmäßig auswerten, jährlich dokumentieren und das Energiemanagement dauerhaft fortführen.	
Rahmenbedingungen: Nutzung des kostenfreien Kom.EMS	**Risiken:** unvollständige Verbrauchsdaten, mangelnde finanzielle Mittel zur Umsetzung identifizierter Maßnahmen
Kosten: Personalaufwand Initiierung: 15 Personentage Jährliche Revision: 4 Personentage/a	**Finanzierung:** Personalkosten abgedeckt durch Maßnahme 1.1; kostenfreie Software Kom.EMS
THG-Einsparung: bis zu 20 % aller öffentlichen Liegenschaften möglich	**Weitere Effekte:** -

Maßnahme 2.2 Effiziente Nutzung kommunaler Liegenschaften/Verbraucherschulung

Priorität: niedrig	**Aufwand**: niedrig
Ziel: Verbraucherschulung für kommunale Liegenschaften zur Unterstützung der Vorreiterrolle der Kommune. **Beschreibung**: Der Energie- und Wärmeverbrauch kommunaler Gebäude soll nachhaltig gesenkt werden. Gezielte Schulungen und Sensibilisierungsmaßnahmen vermitteln Nutzerinnen und Nutzern energieeffizientes Verhalten im Alltag, insbesondere bewusstes Heiz- und Lüftungsverhalten sowie den effizienten Einsatz technischer Anlagen. Die Kommune übernimmt eine Vorbildrolle im Klimaschutz und bei der Umsetzung der Wärmeplanung. Gleichzeitig werden Betriebskosten reduziert und lokale Klimaschutzziele unterstützt. Die Maßnahme stärkt das Bewusstsein für Energieeffizienz und die nachhaltige Nutzung kommunaler Infrastruktur.	
Handlungsfeld: Gebäudesanierung und Effizienz	**Verantwortlichkeit:** Kämmerei - Fachbereich Liegenschaften Mögliche Kooperation mit der Verbraucherzentrale
Zeithorizont: Start: mittelfristig Jährliche Aktualisierung und Wiederholung	**Einzubindende Akteure:** Energieberater:innen, Verbraucherzentrale
Umsetzungsschritte: 1. Energieverbräuche erfassen und Einsparpotenziale identifizieren 2. Schulungsbedarf und Zielgruppen ermitteln 3. Energieberater:innen für Schulungen gewinnen oder Angebote der Verbraucherzentrale nutzen 4. Schulungskonzept zum energiesparenden Nutzerverhalten entwickeln 5. Verbraucherschulungen durchführen 6. Energieverbräuche kontrollieren und Schulungen wiederholen	
Rahmenbedingungen: Empfohlen wird eine besetzte Stelle für Wärmeplanung und Klimaschutz	**Risiken:** -
Kosten: Personalaufwand für die Erstellung des Konzepts: 5 Personentage Für die Durchführung: 1 h/Termin Ggf. zusätzliche Kosten für externe Beratung	**Finanzierung:** Kommunaler Haushalt
THG-Einsparung: bis zu 20 %; 1,18 GWh/a bzw. 237 t CO_2-Einsparung pro Jahr	**Weitere Effekte:** mögliche Erweiterung des Angebots für Bürger:innen im Amt

Maßnahme 2.3 Prüfung eines Quartierskonzepts für das Umfeld der Grundschule Breitenfelde

Priorität: niedrig	**Aufwand**: hoch
Ziel: Die Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit eines Quartierskonzeptes der Schulen auf dem Schulberg und angrenzenden Wohngebäude soll untersucht werden. **Beschreibung**: Bei einem Quartierskonzept werden energetische, soziale und infrastrukturelle Maßnahmen zusammen gedacht. Ein Zusammenschluss von mehreren Gebäuden zu einem Gebäudenetz kann Effizienz und Wirtschaftlichkeit verbessern und Synergien aktivieren. Die Schulgebäude in der Gemeinde Breitenfelde haben den höchsten Wärmebedarfe im Amt und nutzten derzeit Erdgas als Energieträger. Eine Umstellung auf eine erneuerbare Wärmequelle ist erforderlich, um die Klimaziele zu erreichen. Es soll geprüft werden, ob eine gemeinsame erneuerbare Energieversorgung der Gebäude auf dem Schulberg technisch umsetzbar und wirtschaftlich vorteilhaft ist. Außerdem soll untersucht werden, ob es sinnvoll ist, umliegende Wohngebäude in das Quartierskonzept einzubinden, da die Wärme in der Schule meist benötigt wird, wenn Wohngebäude die Wärme nicht benötigen und andersherum. Dadurch kann die Wärmeerzeugung entsprechend kleiner dimensioniert werden. Zu untersuchende Maßnahmen: • Sanierungszustand der Schulgebäude überprüfen und ggf. verbessern • Zusammenschluss der Gebäude auf dem Schulberg, ggf. weitere Gebäude der Schule und evtl. umliegende Wohngebäude • Verschiedene Wärmequellen für Wärmepumpen (Luft, oberflächennahe Erdwärmekollektoren unter einem der Fußballplätze, Erdsonden) • PV-Anlage auf den Dächern (No-Regret-Maßnahme) mit Batteriespeicher -> Synergie mit Wärmepumpe • Entsiegelung und Begrünung des Schulhofs, mehr Schattenplätze durch Bäume und Sonnensegel • Aktive Kühlung des Schulgebäudes mithilfe der Wärmepumpe kann Lernqualität und Hitzeresilienz verbessern. Im Falle der Erdwärmesonden kann die Wärmequelle saisonal regenerieren -> Synergieeffekt • E-Ladesäulen für Autos der Lehrer:innen und Bediensteten	
Handlungsfeld: Gebäudesanierung und Effizienz	**Verantwortlichkeit:** Organisation: Fachdienst Bauen; Durchführung: Energieeffizienz-Expert:innen, ggf. Energiedienstleister
Zeithorizont: kurzfristig • Vorbereitung des Förderantrags zeitnah; Antragstellung so früh wie möglich nach dem nächsten Förderstart; Start nach Zusage und 12 Monate Bearbeitungszeit • Andere Förderungsmöglichkeiten sind zu prüfen; möglicherweise weniger zeitkritisch	**Einzubindende Akteure:** Schulleiter:in, Schulpersonal, Energieberater:innen

<table>
<tr><td colspan="2">Umsetzungsschritte:
1. Bedarf und Ausgangslage ermitteln
2. Quartier räumlich abgrenzen
3. Ziele und Aufgabenstellung festlegen
4. Beteiligte und Zuständigkeiten abstimmen
5. Kosten und Finanzierung klären
6. Politischen Beschluss vorbereiten
7. Förderantrag stellen
8. Leistungsbeschreibung erstellen und Auftrag vergeben
9. Quartierskonzept erarbeiten lassen</td></tr>
<tr><td>Rahmenbedingungen: KfW 432</td><td>Risiken: Fördertopf für das geltende Jahr leer</td></tr>
<tr><td>Kosten:
• Integriertes Quartierskonzept inkl. Machbarkeitsstudie, Bestandsaufnahme, Wirtschaftlichkeit, Beteiligung: 60.000€-120.000€
• Geologische Vorprüfung: 10.000€ - 30.000€</td><td>Finanzierung:
• KfW 432: Baustein A->bis zu 200.000€ Fördersumme für Quartierskonzept, Baustein B -> bis zu 400.000€ Fördersumme für Sanierungsmanagement
• Weitere mögliche Programme: KFW-Programme 208, 230, 264, 422, 464</td></tr>
<tr><td>THG-Einsparung: Einsparung von rund 50–60 % mit aktuellem Strommix; Einsparung von nahezu 100 % mit erneuerbarem Strom</td><td>Weitere Effekte: Synergieeffekte, bessere Lernqualität</td></tr>
</table>

Maßnahme 2.4 Organisieren von Initialberatungen für Sanierungen

Priorität: niedrig	**Aufwand**: niedrig
Ziel: Aktivierung von Eigentümerinnen und Eigentümern energetisch sanierungsbedürftiger Gebäude durch niedrigschwellige Erstberatung sowie Heranführung an weiterführende Energieberatungs- und Sanierungsmaßnahmen. **Beschreibung**: Etablierung eines niedrigschwelligen Beratungsangebots für Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden mit hohem Wärme- und Energiebedarf. In Kooperation mit der Verbraucherzentrale, Energieeffizienz-Expert:innen oder regionalen Beratungsstellen werden kostenlose Erstberatungen angeboten. Dabei werden der energetische Gebäudezustand, mögliche Sanierungsmaßnahmen, passende Heizungsoptionen sowie verfügbare Förderprogramme erläutert. Bei Bedarf erfolgt die Weitervermittlung an qualifizierte Energieberater:innen zur Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) oder zur vertieften Sanierungsberatung. Die Maßnahme baut Informationsdefizite ab, erhöht die Sanierungsbereitschaft und trägt langfristig zur Reduzierung des Wärmebedarfs im Gebäudebestand bei.	
Handlungsfeld: Gebäudesanierung und Effizienz	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen
Zeithorizont: mittelfristig	**Einzubindende Akteure:** Verbraucherzentrale, Energieeffizienz-Expert:innen, Energieberater:innen, Eigentümer:innen
Umsetzungsschritte: 1. Kooperation mit Verbraucherzentrale und Energieberater:innen etablieren 2. Beratungsangebot organisatorisch vorbereiten und Termine festlegen 3. Eigentümer:innen gezielt über das Angebot informieren 4. Erstberatungen durchführen und bei Bedarf an weiterführende Beratungsangebote vermitteln 5. Angebot evaluieren und bei Bedarf weiterentwickeln	
Rahmenbedingungen: Kooperation mit Verbraucherzentrale oder Energieberatung	**Risiken:** -
Kosten: Zeitaufwand/Personalkosten, Beratungskosten	**Finanzierung:** Abgedeckt durch Maßnahme 1.1, kostengünstige Angebote der Verbraucherzentrale nutzen
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** Geschwindigkeitserhöhung von THG- und Energieeinsparungen

Maßnahme 2.5 Energieaudit und Energieeinsparplan für Industrie/Gewerbe

Priorität: niedrig	**Aufwand**: mittel
Ziel: Durchführung eines Energieaudits und Erstellung eines Energieeinsparplans (laut EnEfG § 9 Pflicht bei Energieverbräuchen von über 2,5 GWh/a) **Beschreibung**: Die Maßnahme dient der systematischen Erfassung und Reduzierung des Energieverbrauchs in besonders energieintensiven Betrieben. Nach § 9 des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) sind Unternehmen mit einem jährlichen Energieverbrauch von mehr als 2,5 GWh/a verpflichtet, entweder ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchzuführen oder einen Umsetzungsfahrplan zur Verbesserung der Energieeffizienz zu erstellen und zu veröffentlichen. Die Verpflichtung greift, sobald der Schwellenwert in den letzten drei Kalenderjahren überschritten wurde. Der Energieeinsparplan definiert konkrete Maßnahmen, Einsparpotenziale und Zeitpläne, wobei für die Umsetzung eine Frist von drei Jahren vorgesehen ist. Die Maßnahme trägt wesentlich zur Senkung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen im Industrie- und Gewerbesektor bei. Auch für Unternehmen mit weniger als 2,5 GWh/a Energieverbrauch pro Jahr kann sich die Durchführung dieser Maßnahme grundsätzlich positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens auswirken. **Hinweis:** Es liegt ein neuer Entwurf für das EnEfG vor, der den aktuellen Schwellenwert auf 2,77 GWh/a anhebt. Bis zum Inkrafttreten der Änderung gilt das aktuelle EnEfG.	
Handlungsfeld: Gebäudesanierung und Effizienz	**Verantwortlichkeit:** Industrie/ Gewerbe
Zeithorizont: kurzfristig	**Einzubindende Akteure:** qualifizierte Energieauditor:innen / Energieeffizienz-Expert:innen, ggf. Energiedienstleister
Umsetzungsschritte: 1. Ist-Zustand erfassen; Untersuchen, ob der durchschnittliche Gesamtendenergieverbrauch von 2,5 GWh/a in den letzten drei Kalenderjahren überschritten wurde und unterhalb von 7,5 GWh/a liegt (Sonst siehe Maßnahme GE2). 2. Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchführen 3. Wirtschaftliche Endenergieeinsparmaßnahmen nach DIN EN 17463 identifizieren. 4. Für die wirtschaftlichen Endenergieeinsparmaßnahmen einen konkreten und durchführbaren Umsetzungsplan erstellen und veröffentlichen.	
Rahmenbedingungen: § 9 EnEfG	**Risiken:** -
Kosten: 12.000 bis 15.000 Euro	**Finanzierung:** BAFA Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme, Energieberatung DIN EN 16247 ist zu prüfen
THG-Einsparung: ca. 20 % beim jeweiligen Unternehmen möglich	**Weitere Effekte:** -

Maßnahmenpaket 3 Vernetzung und Beteiligung

Maßnahme 3.1 Regelmäßiger Austausch mit den Strom und Gasnetzbetreibern

Priorität: mittel	**Aufwand**: hoch
Ziel: Regelmäßige Abstimmung mit den Strom- und Gasnetzbetreibern zur Koordinierung der zukünftigen Energieinfrastruktur und zur frühzeitigen Identifikation von Synergien und Herausforderungen bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung.. **Beschreibung**: Das Amt führt den bestehenden jährlichen Austausch mit dem Stromnetzbetreiber fort und etabliert ergänzend regelmäßige Gespräche mit der Vereinigte Stadtwerke Netz GmbH als Gasnetzbetreiber. Die Treffen dienen dem gegenseitigen Informationsaustausch und der Abstimmung zukünftiger Netzplanungen mit den Entwicklungen der kommunalen Wärmeversorgung. Schwerpunkte bilden der erforderliche Stromnetzausbau im Zuge der zunehmenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung sowie die langfristige Entwicklung der Gasnetzinfrastruktur. Mit dem Gasnetzbetreiber werden insbesondere mögliche Anpassungen des Gasnetzes bei rückläufigem Gasbedarf sowie Perspektiven für die Nutzung und Einspeisung erneuerbarer Gase erörtert. Die Ergebnisse werden dokumentiert und bei der Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt..	
Handlungsfeld: Vernetzung und Beteiligung	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen
Zeithorizont: kurzfristig Kontinuierliche Fortführung bis 2040	**Einzubindende Akteure:** Stromnetzbetreiber; Gasnetzbetreiber
Umsetzungsschritte: 1. Relevante Akteure identifizieren und feste Ansprechpartner:innen benennen. 2. Jährlichen Akteursdialog organisieren und thematische Schwerpunkte festlegen. 3. Anlassbezogene Fachgespräche mit spezifischen Akteuren durchführen 4. Ergebnisse, Zuständigkeiten und vereinbarte Handlungsschritte dokumentieren und in die Umsetzung der Wärmeplanung einbeziehen. 5. Austauschformate regelmäßig evaluieren, bedarfsgerecht anpassen	
Rahmenbedingungen: Bestehende Austauschformate mit dem Stromnetzbetreiber; Nutzung der Netzinformationen und Planungsgrundlagen der Vereinigten Stadtwerke	**Risiken:** Unterschiedliche Planungszeiträume, fehlende langfristige Planungssicherheit, begrenzte personelle Ressourcen
Kosten: Personalaufwand für Organisation und Durchführung 2 Personentage/a	**Finanzierung:** Kommunaler Haushalt; abgedeckt durch Maßnahme 1.1
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** Verbesserte Abstimmung der Energieinfrastruktur, frühzeitige Identifikation von Anpassungsbedarfen und möglichen Synergien

Maßnahme 3.2 Durchführung von Mitmachaktionen zur kommunalen Wärmewende

Priorität: niedrig	**Aufwand**: niedrig
Ziel: Aktivierung der Bürger:innen zur Umsetzung klimafreundlicher Heizungs- und Sanierungsmaßnahmen durch praxisnahe Informations- und Mitmachangebote. **Beschreibung**: Die Kommune organisiert regelmäßig Mitmachaktionen zur Wärmewende und greift dabei auf bestehende Veranstaltungsformate zurück. Dazu gehören beispielsweise der „Tag des offenen Heizungskellers", Heizkosten-Check-Aktionen und Veranstaltungen zur energetischen Gebäudesanierung. Bürger:innen erhalten die Möglichkeit, klimafreundliche Heiztechnologien kennenzulernen, eigene Energieverbräuche zu bewerten und Erfahrungen auszutauschen. Die Angebote sollen Hemmschwellen abbauen und zur Umsetzung individueller Sanierungs- und Heizungsmaßnahmen motivieren.	
Handlungsfeld: Vernetzung und Beteiligung	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen
Zeithorizont: mittelfristig Kontinuierliche Durchführung von 1 – 2 Terminen im Jahr	**Einzubindende Akteure:** Bürger:innen; Gemeindevertretungen, lokale Akteure Nutzung von Angeboten: Local Zero, Verbraucherzentrale, co2online
Umsetzungsschritte: 1. Geeignete bestehende Mitmachangebote auswählen 2. Lokale Gastgeber:innen und Mitwirkende ansprechen 3. Veranstaltungen organisieren und öffentlich bewerben 4. Mitmachaktionen durchführen und weiterführende Beratungsangebote vermitteln 5. Teilnahme und Rückmeldungen auswerten und erfolgreiche Formate regelmäßig wiederholen	
Rahmenbedingungen: Kooperationspartner	**Risiken:** kein Interesse bei den Bürger:innen; keine passenden Angebote für das Amt
Kosten: Personalaufwand: abhängig vom Angebot zwischen 4 – 8 h/Angebot Etwa 1-2 Termine im Jahr	**Finanzierung:** Amtshauhalt, ggf abgedecht durch Maßnahme 1.1, Nutzen bestehender Formate
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** mögliche Verbindung mit Maßnahme 3.1

Maßnahme 3.3 Unterstützung bei der Gründung von Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften

Priorität: niedrig	**Aufwand**: mittel
Ziel: Förderung der Bürgerbeteiligung an der lokalen Energiewende durch Unterstützung bei der Initiierung und Gründung gemeinschaftlicher Erneuerbare-Energien-Projekte. **Beschreibung**: Die Kommune unterstützt interessierte Bürger:innen bei der Initiierung und Gründung von Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften. Hierzu werden Informationsveranstaltungen organisiert, Kontakte zu bestehenden Energiegenossenschaften und Beratungsorganisationen vermittelt sowie interessierte Akteure miteinander vernetzt. Darüber hinaus prüft die Kommune, ob geeignete kommunale Flächen oder Gebäude für gemeinschaftliche Energieprojekte zur Verfügung gestellt werden können. Die Unterstützung konzentriert sich auf die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen und die Vermittlung fachlicher Beratung.	
Handlungsfeld: Vernetzung und Beteiligung	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen Weiterführen: EE-Gemeinschaft
Zeithorizont: mittelfristig	**Einzubindende Akteure:** Bürger:innen; Gemeindevertreter:innen; regionale Energiegenossenschaften; Genossenschaftsverband
Umsetzungsschritte: 1. Bestehende Beratungsangebote und regionale Energiegenossenschaften kontaktieren 2. Informationsveranstaltung zu gemeinschaftlichen Energieprojekten organisieren 3. Interessierte Bürger:innen vernetzen 4. Geeignete kommunale Flächen und Gebäude als mögliche Projektstandorte prüfen 5. Bei konkretem Gründungsinteresse an Fachberatungen und bestehende Energiegenossenschaften vermitteln	
Rahmenbedingungen: interessierte Bürger:innen	**Risiken:** fehlende Gründungsinitiative, mangelnde Wirtschaftlichkeit möglicher Projekte, rechtliche und organisatorische Hürden
Kosten: Personalaufwand Initiierung: 2 Personentage; zzgl. 2 h/Veranstaltung	**Finanzierung:** Kommunaler Haushalt Mögliche Förderung: LEADER (Teil II B) Umsetzung von nicht-investiven (immateriellen) Vorhaben im Rahmen der Regionalen Entwicklungsstrategien; endet 30.07.2027
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** lokale Wertschöpfung

Maßnahmenpaket 4 Information und Beratung

Maßnahme 4.1 Sichtbarmachung lokaler Fortschritte und Erfolge der Wärmewende

Priorität: niedrig	**Aufwand**: mittel
Ziel: Steigerung der Akzeptanz und Motivation zur Umsetzung klimafreundlicher Heizungs- und Sanierungsmaßnahmen durch die Sichtbarmachung lokaler Erfolge der Wärmewende **Beschreibung**: Das Amt macht erfolgreiche Projekte und Fortschritte der lokalen Wärmewende öffentlich sichtbar. Dazu werden insbesondere Praxisbeispiele aus dem Gebäudebestand, wie der Einbau von Wärmepumpen, energetische Sanierungen oder die Nutzung erneuerbarer Energien, vorgestellt. Freiwillige Erfahrungsberichte von Gebäudeeigentümer:innen sollen praktische Einblicke ermöglichen und andere Bürger:innen zur Umsetzung eigener Maßnahmen motivieren. Ergänzend informiert die Gemeinde über den Fortschritt kommunaler Maßnahmen und ausgewählter Ergebnisse des Wärmeplanungscontrollings. Abschließend kann über neue gesetzliche Vorgaben im Wärmebereich und Entwicklungen im Strom- und Gasnetz informiert werden. Die Veröffentlichung erfolgt über bestehende Kommunikationskanäle wie das Amtsblatt und die kommunale Website.	
Handlungsfeld: Information und Beratung	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen
Zeithorizont: Start: mittelfristig Anschließend einmal jährlich	**Einzubindende Akteure:** Bürger:innen, Gebäudeeigentümer:innen, Amtsvorsteher:in, Bürgermeister:innen; Gemeindevertretungen, lokale Presse, Netzbetreiber, lokale Akteure
Umsetzungsschritte: 1. Geeignete Kommunikationskanäle und Veröffentlichungsformate festlegen 2. Erfolgreiche lokale Projekte und Praxisbeispiele identifizieren 3. Freiwillige Erfahrungsberichte und Bildmaterial einholen 4. Praxisbeispiele und kommunale Fortschritte anlassbezogen veröffentlichen 5. Veröffentlichungen regelmäßig auswerten und erfolgreiche Formate verstetigen	
Rahmenbedingungen: Freiwillige Mitwirkung von Gebäudeeigentümer:innen und Verfügbarkeit geeigneter Praxisbeispiele	**Risiken:** Geringe Beteiligungsbereitschaft, fehlende Praxisbeispiele, eingeschränkte Verfügbarkeit belastbarer Daten
Kosten: Personalaufwand: 2 Personentage pro Jahr	**Finanzierung:** Amtshaushalt; ggf. Personalkosten abgedeckt durch Maßnahme 1.1
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** Multiplikatorwirkung, Stärkung der Akzeptanz, Abbau von Informationshemmnissen, Motivation zur Umsetzung eigener Sanierungs- und Heizungsmaßnahmen

Maßnahme 4.2 Häufig gestellte Fragen der Wärmewende (Wärme-FAQ) weiterführen

Priorität: niedrig	**Aufwand**: niedrig
Ziel: Sicherstellung eines aktuellen und niedrigschwelligen Informationsangebots zur kommunalen Wärmeplanung, Energieeffizienz, Gebäudesanierung und Heizungsumstellung. **Beschreibung**: Das bestehende FAQ-Angebot des Amtes Breitenfelde wird jährlich auf Aktualität und Vollständigkeit überprüft und bei Bedarf angepasst. Dabei werden insbesondere Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen, neue Fördermöglichkeiten sowie aktuelle Entwicklungen der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt. Häufig auftretende Fragen der Bürger:innen können bei Bedarf ergänzt werden. Für die Aktualisierung werden bestehende Informationsmaterialien und fachliche Beratungsangebote, beispielsweise der Verbraucherzentrale, genutzt. Dadurch wird eine kontinuierliche Bereitstellung verlässlicher Informationen zur kommunalen Wärmewende sichergestell.	
Handlungsfeld: Information und Beratung	**Verantwortlichkeit:** Fachdienst Bauen
Zeithorizont: mittelfristig	**Einzubindende Akteure:** Bürger:innen, Gebäudeeigentümer:innen, Gemeindevertreter, Verbraucherzentrale, Energieberater:innen
Umsetzungsschritte: 1. Bestehendes FAQ-Angebot jährlich auf Aktualität und Vollständigkeit überprüfen. 2. Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen, Fördermöglichkeiten und Entwicklungen der Wärmeplanung berücksichtigen. 3. Inhalte bei Bedarf aktualisieren und um häufig gestellte Fragen	
Rahmenbedingungen: Nutzung bestehender Informationsmaterialien und fachlicher Beratungsangebote.	**Risiken:** geringe Beteiligung der Bürger:innen; veraltete Informationen
Kosten: Jährliche Aktualisierung: 8 h/Jahr	**Finanzierung:** Amtshaushalt, ggf. Personalkosten abgedeckt durch Maßnahme 1.1
THG-Einsparung: indirekt	**Weitere Effekte:** Multiplikatorfunktion; regelmäßige Beantwortung fördert das Bewusstsein über Angebote und Wirtschaftlichkeit.

Anhang 3 Gemeindesteckbriefe

Die Gemeindesteckbriefe fassen ausgewählte Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung übersichtlich zusammen. Sie stellen in der Energie- und Treibhausgasbilanz den Ist-Stand der Wärmeversorgung und den anzustrebenden Zielzustand dar. Für jede Gemeinde wurde ein eigener Steckbrief erstellt. Auf den folgenden Seiten sind die Steckbriefe in der nachfolgenden Reihenfolge dargestellt:

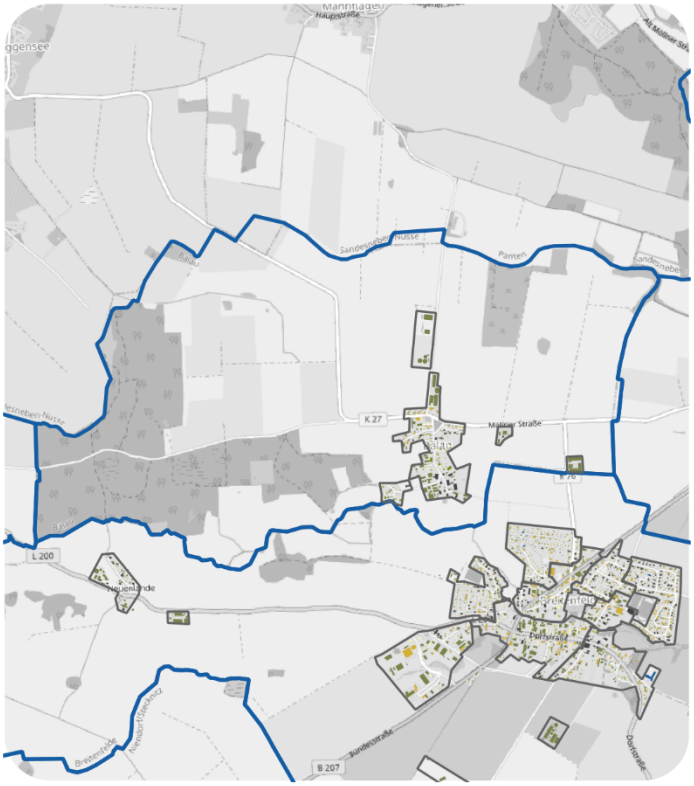
- Gemeindesteckbrief Bälau
- Gemeindesteckbrief Alt-Mölln
- Gemeindesteckbrief Breitenfelde
- Gemeindesteckbrief Borstorf
- Gemeindesteckbrief Grambek
- Gemeindesteckbrief Hornbek
- Gemeindesteckbrief Lehmrade
- Gemeindesteckbrief Niendorf/Stecknitz
- Gemeindesteckbrief Schretstaken
- Gemeindesteckbrief Talkau
- Gemeindesteckbrief Woltersdorf

Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Bälau

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Bälau
beheizte Gebäude	88
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1969 bis 1978



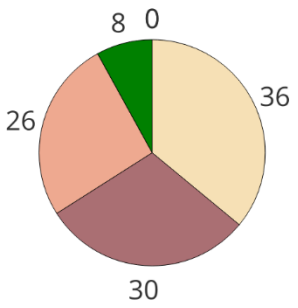
Energiepotentiale

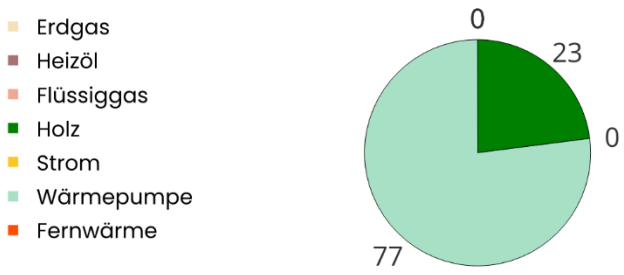
Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	1800	MWh/a
Dach-Solarthermie	6059	MWh/a
Abwärme	2300	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	2554	MWh/a	2364
spez. Wärmebedarf	81	kWh/m²	78
THG-Emissionen	831	t CO_2 /a	46

Energieträger



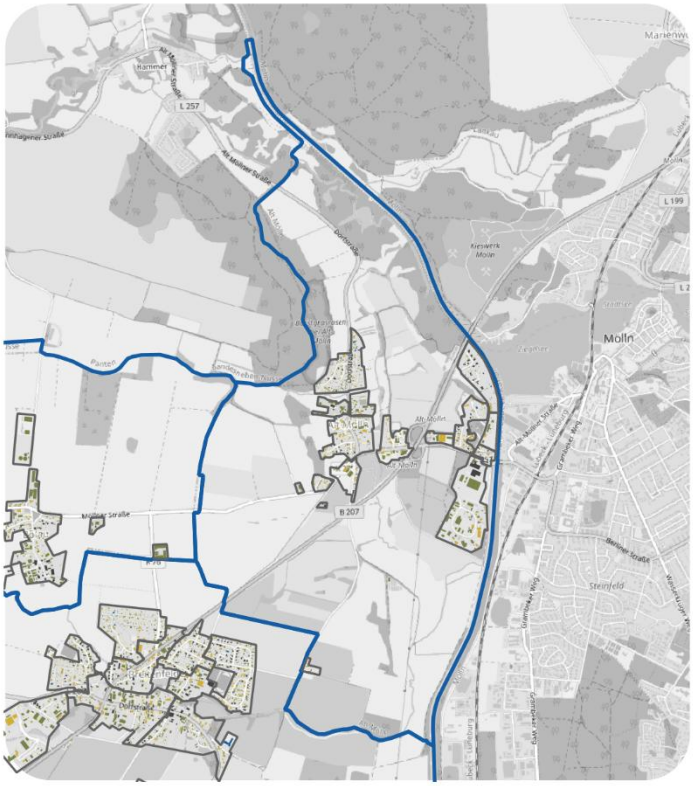


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Alt-Mölln

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Alt-Mölln
beheizte Gebäude	305
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1969 bis 1978



Energiepotentiale

Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	9600	MWh/a
Dach-Solarthermie	32313	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	7859	MWh/a	6378
spez. Wärmebedarf	85	kWh/m²	78
THG-Emissionen	2760	t CO_2/a	124

Energieträger

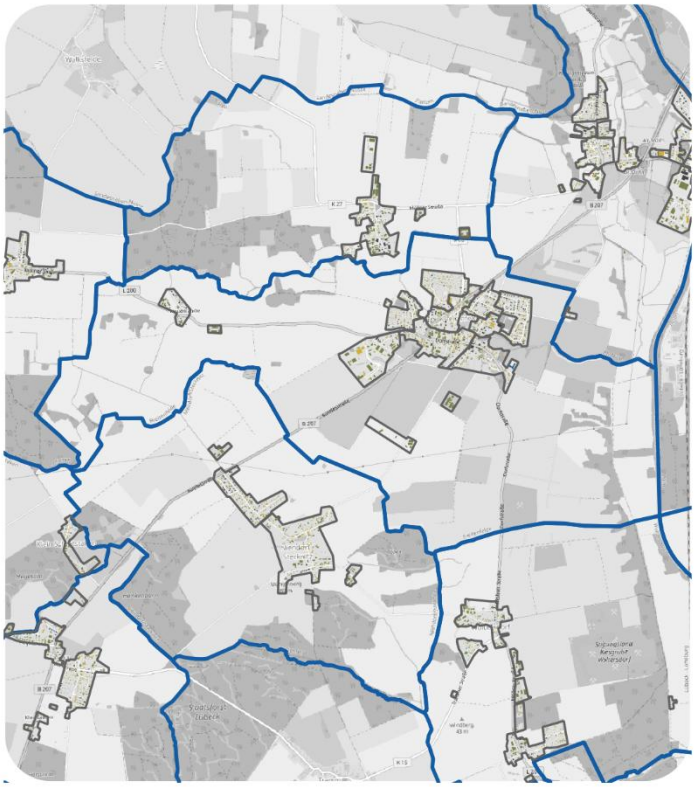


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Breitenfelde

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Breitenfelde
beheizte Gebäude	708
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1958 bis 1968



Energiepotentiale

Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	17800	MWh/a
Dach-Solarthermie	59914	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	15157	MWh/a	12269
spez. Wärmebedarf	85	kWh/m²	77
THG-Emissionen	5160	t CO_2 /a	217

Energieträger

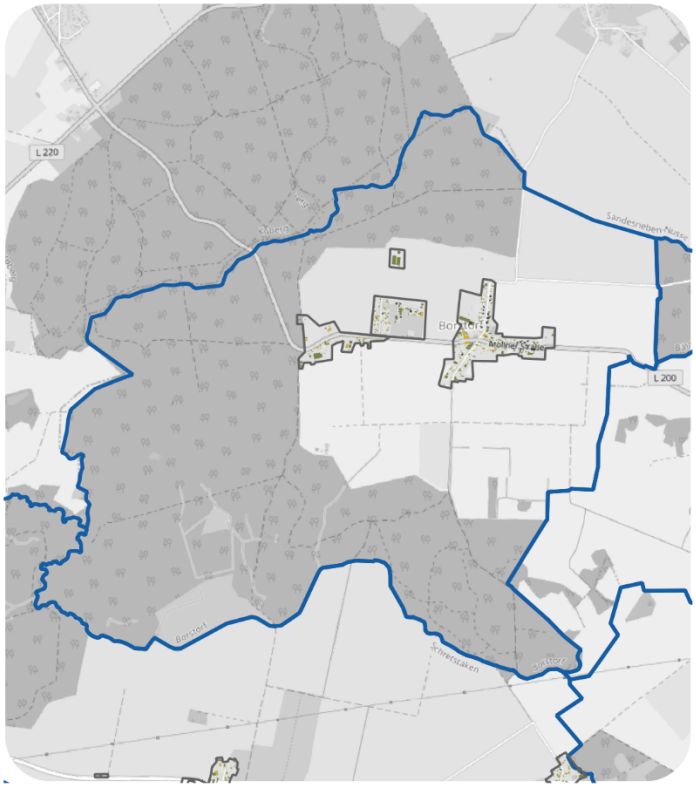


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Borstorf

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Borstorf
beheizte Gebäude	119
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1969 bis 1978



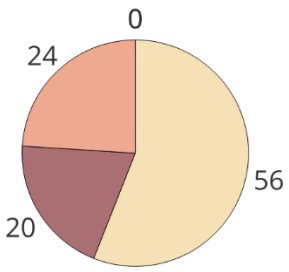
Energiepotentiale

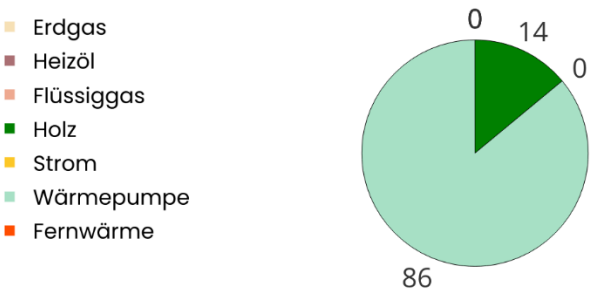
Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	3100	MWh/a
Dach-Solarthermie	10435	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	2420	MWh/a	2265
spez. Wärmebedarf	73	kWh/m²	72
THG-Emissionen	837	t CO_2 /a	42

Energieträger



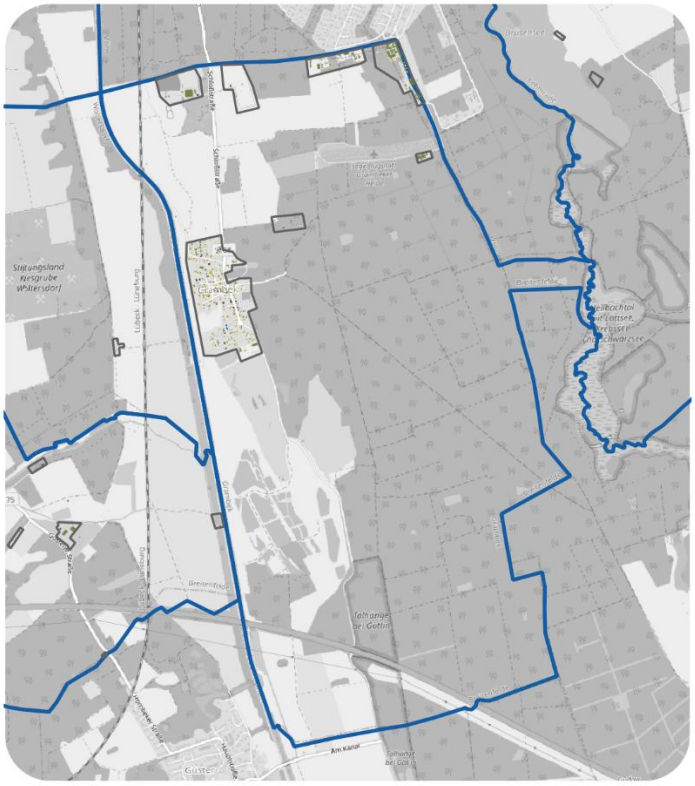


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Grambek

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Grambek
beheizte Gebäude	198
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1958 bis 1968



Energiepotentiale

Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	4100	MWh/a
Dach-Solarthermie	13800	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	3582	MWh/a	3080
spez. Wärmebedarf	85	kWh/m²	78
THG-Emissionen	1130	t CO_2 /a	58

Energieträger

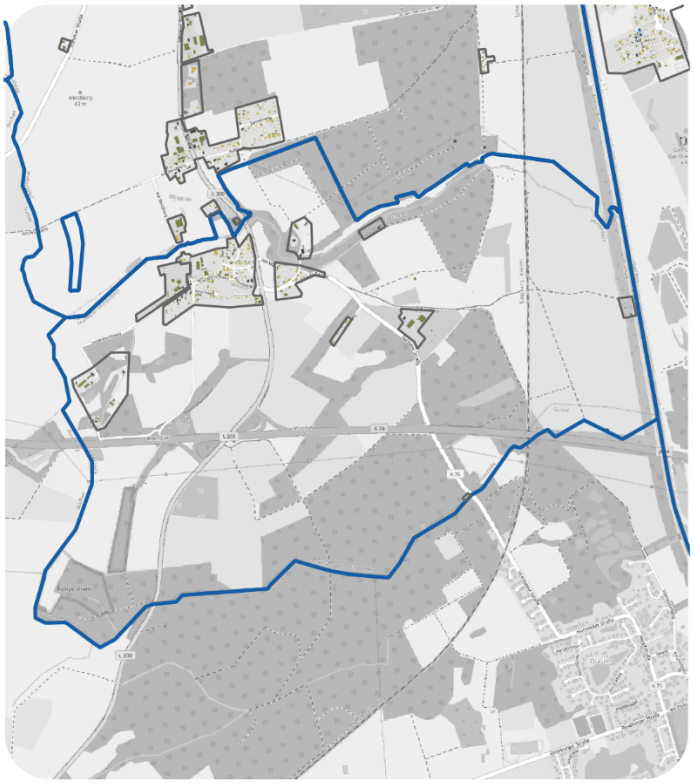


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Hornbek

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Hornbek
beheizte Gebäude	89
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1859 und früher



Energiepotentiale

Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	2000	MWh/a
Dach-Solarthermie	6732	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	1634	MWh/a	1384
spez. Wärmebedarf	87	kWh/m²	79
THG-Emissionen	563	t CO_2 /a	28

Energieträger

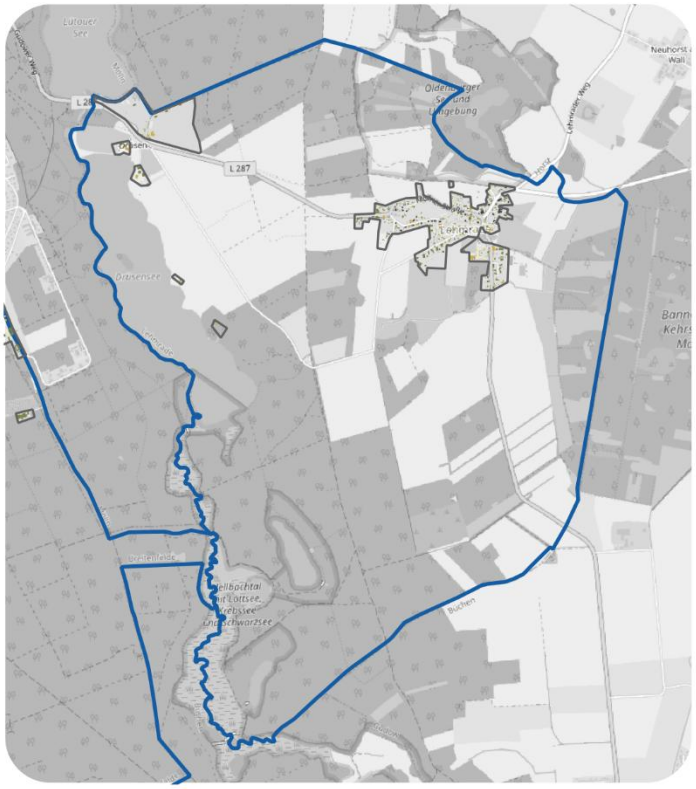


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Lehmrade

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Lehmrade
beheizte Gebäude	167
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1995 bis 2001



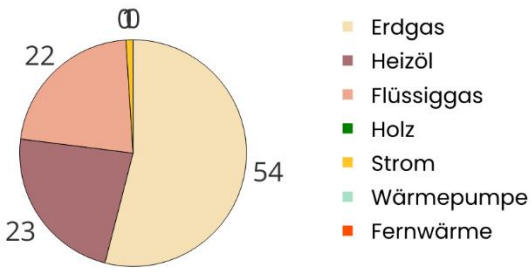
Energiepotentiale

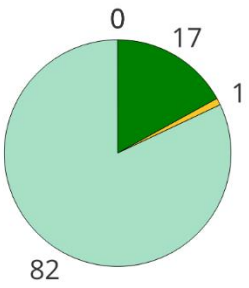
Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	3600	MWh/a
Dach-Solarthermie	12118	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	3275	MWh/a	2785
spez. Wärmebedarf	81	kWh/m²	72
THG-Emissionen	1114	t CO_2 /a	53

Energieträger



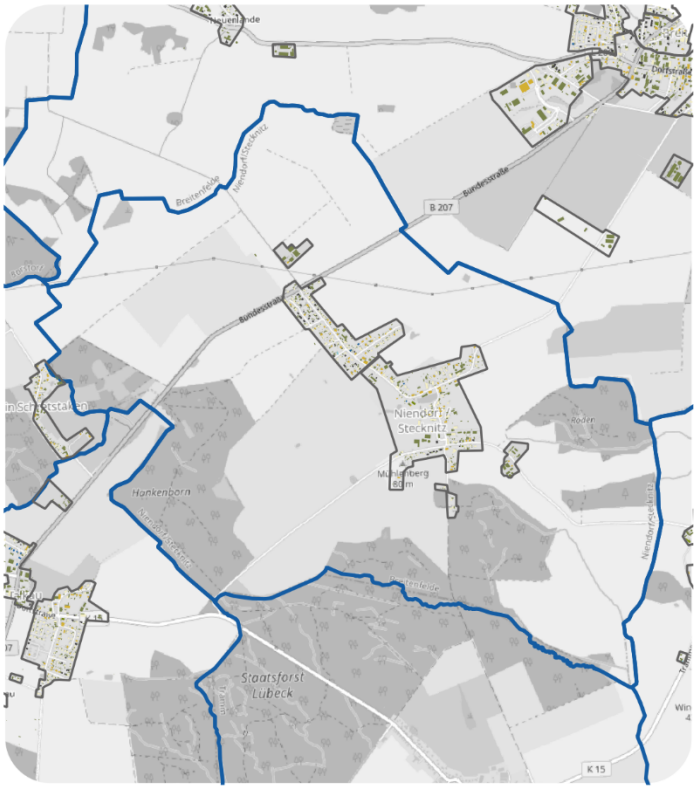


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Niendorf/Stecknitz

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Niendorf/Stecknitz
beheizte Gebäude	239
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1969 bis 1978



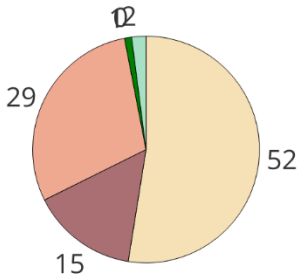
Energiepotentiale

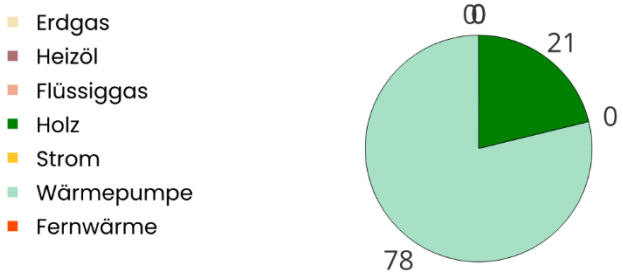
Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	4800	MWh/a
Dach-Solarthermie	16157	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	4606	MWh/a	3843
spez. Wärmebedarf	91	kWh/m²	79
THG-Emissionen	1494	t CO_2 /a	76

Energieträger



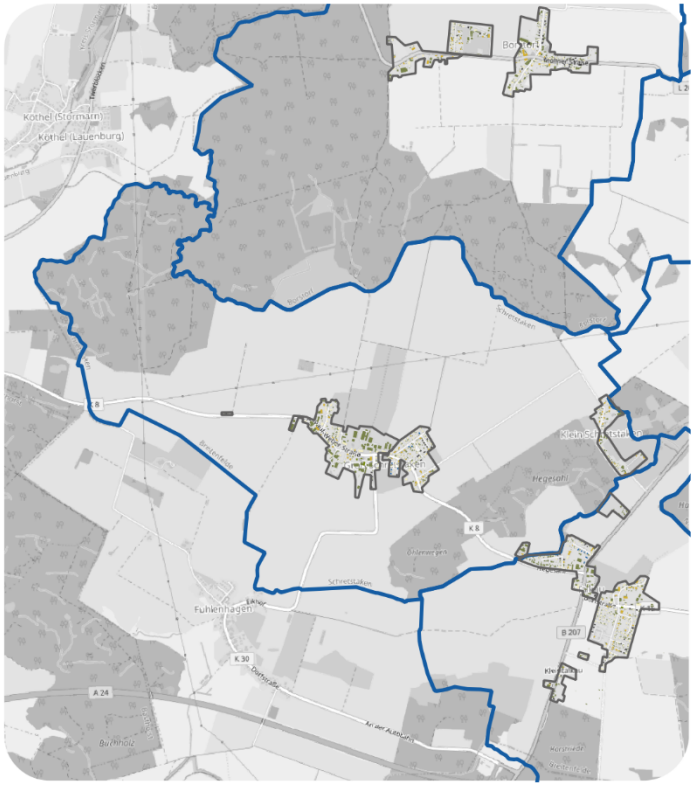


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Schretstaken

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Schretstaken
beheizte Gebäude	177
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1860 bis 1918



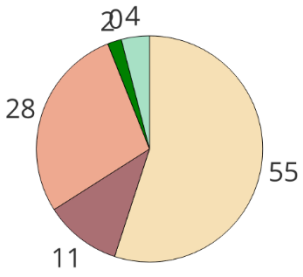
Energiepotentiale

Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	6600	MWh/a
Dach-Solarthermie	22215	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

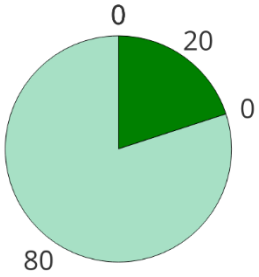
Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	3449	MWh/a	2952
spez. Wärmebedarf	86	kWh/m²	78
THG-Emissionen	1081	t CO_2/a	58

Energieträger





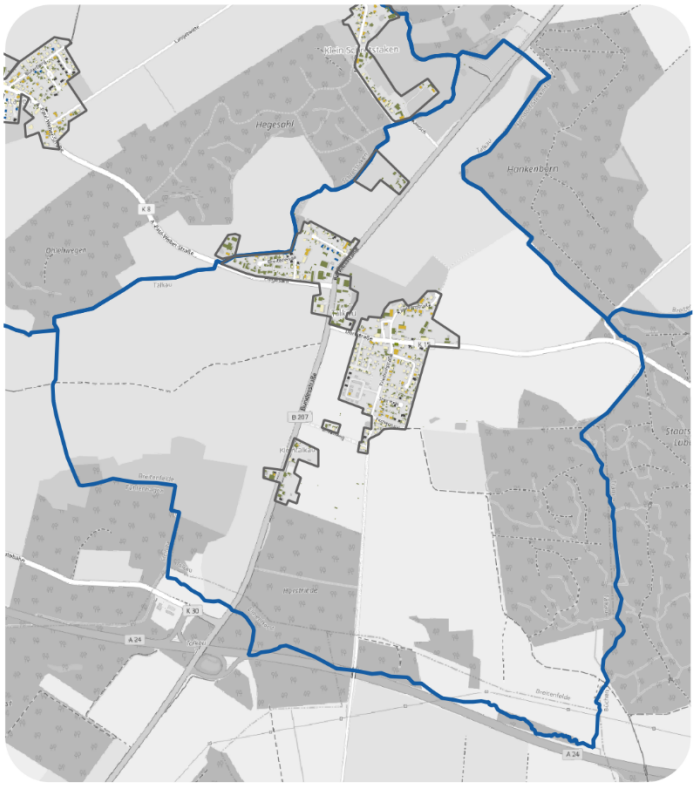


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Talkau

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Talkau
beheizte Gebäude	177
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1984 bis 1994



Energiepotentiale

Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	4400	MWh/a
Dach-Solarthermie	14810	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	3135	MWh/a	2694
spez. Wärmebedarf	94	kWh/m²	85
THG-Emissionen	974	t CO_2 /a	51

Energieträger

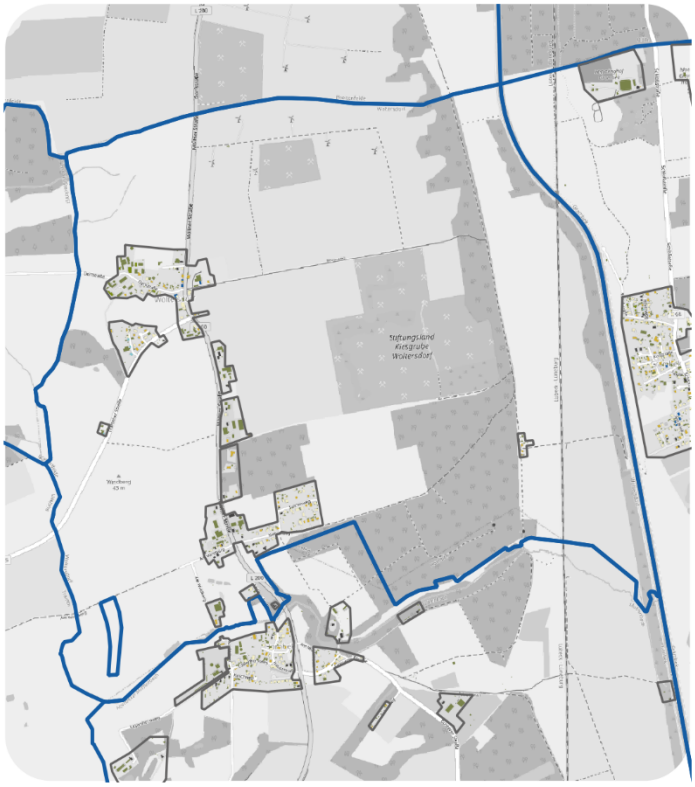


Amt
Breitenfelde

Gemeindesteckbrief für Woltersdorf

Bestandsdaten

Parameter	Wert
Gemeinde	Woltersdorf
beheizte Gebäude	139
dominierende Gebäudekategorie	Einfamilienhaus
durchschnittliches Gebäudealter	1995 bis 2001



Energiepotentiale

Potential	Wert	Einheit
Dach-PV	4400	MWh/a
Dach-Solarthermie	14810	MWh/a
Abwärme	0	MWh/a

Energie- und Treibhausgasbilanz

Parameter	Basisjahr 2025	Einheit	Zieljahr 2040
Wärmebedarf	2564	MWh/a	2298
spez. Wärmebedarf	81	kWh/m²	76
THG-Emissionen	796	t CO_2 /a	44

Energieträger

