

Kommunale Wärmeplanung der Stadt Ballenstedt

Abschlussbericht





Förderinformation:

Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Ballenstedt wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: „KSI: Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Ballenstedt“

(Förderkennzeichen: 67K27669).

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Im Auftrag von:

Stadt Ballenstedt

Projektleitung: Bauamtsleiter Wilfried Dette

Erstellt durch:

Ingenieurbüro FörBexx GmbH

Pätzer Kiefernweg 15

15741 Bestensee

www.foerbexx-kommunalberatung.de

Stand: 09.12.2025



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	IX
1 Einleitung.....	1
1.1 Aufgabenstellung der kommunalen Wärmeplanung.....	2
1.2 Methodik.....	3
1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	4
2 Bestandsaufnahme.....	5
2.1 Das Projektgebiet.....	5
2.2 Datenerhebung.....	7
2.3 Gebäudebestand.....	10
2.4 Eingesetzte Energieträger Wärmeversorgung.....	16
2.5 Gas- und Strominfrastruktur.....	18
2.6 Glasfasernetz in Ballenstedt.....	20
2.7 Wärmebedarf und Wärmedichte.....	21
2.8 Treibhausgasemissionen.....	25
2.9 Zusammenfassung.....	25
3 Potenzialanalyse.....	27
3.1 Senkung des Wärmebedarf bis 2045.....	27
3.2 Wärmenetzeignung.....	29
3.3 Solarthermie und Photovoltaik.....	32
3.3.1 Konversionsflächen.....	33
3.3.2 Agri-PV/-Thermie.....	33
3.3.3 Parkplatz-PV/-Thermie.....	36
3.3.4 Geplante Anlagen (Bebauungspläne).....	38
3.3.5 Dachflächenpotenzial (Solarthermie und Photovoltaik).....	39
3.4 Industrielle Abwärme.....	40



3.5	Abwärme aus Abwasser.....	40
3.6	Biomasse.....	42
3.7	Umweltwärme.....	43
3.7.1.1	Oberflächennahe Geothermie.....	43
3.7.1.2	Agro-Thermie.....	46
3.7.1.3	Luft-Wasser-Wärmepumpen.....	47
3.8	Windkraft.....	48
3.9	Zusammenfassung.....	48
4	Zielszenario bis 2045 und voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	50
4.1	Aufgabenstellung des Zielszenarios.....	50
4.2	Zielszenario bis 2045.....	51
4.2.1	Wärmebedarfsreduktion und Restwärmebedarf bis 2045.....	51
4.2.1.1	Methodik.....	51
4.2.1.2	Ergebnisse.....	52
4.2.2	Entwicklung der Wärmeversorgung.....	53
4.2.3	Zukünftige Wärmenetz- und Gasnetzinfrastruktur.....	59
4.2.3.1	Methodik.....	59
4.2.3.2	Ergebnisse Wärmenetzinfrastruktur.....	60
4.2.3.3	Empfehlungen für die weitere Planung.....	62
4.2.3.4	Gasnetzinfrastruktur.....	62
4.2.4	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Wärmeversorgungsarten.....	63
4.2.5	Entwicklung der jährlichen Treibhausgasemissionen.....	70
4.3	Zusammenfassung Zielszenario im Zieljahr 2045.....	73
4.4	Ökonomische Bewertung von Wärmeoptionen.....	74
4.4.1	Methodik.....	74
4.4.2	Ergebnisse von ökonomischen Bewertungen von Wärmeoptionen.....	75
4.4.3	Vergleich zentrale vs. dezentral Wärmeversorgungslösungen.....	77
5	Strategie und Maßnahmenkatalog.....	79
5.1	Betrachtung von Fokusgebieten in Ballenstedt.....	79



5.1.1	Fokusgebiet Ortskern Stadt Ballenstedt.....	80
5.1.2	Fokusgebiet Pestalozziring.....	85
5.2	Maßnahmenkatalog.....	89
8.	Machbarkeitsstudie „Abwasserwärme“	97
6	Prozessübergreifende Elemente der kommunalen Wärmeplanung.....	101
6.1	Beteiligung von Verwaltungseinheiten und anderen relevanten Akteuren.....	101
6.2	Kommunikationskonzept.....	102
6.3	Controlling-Konzept.....	104
6.4	Verstetigungsstrategie.....	105
7	Zusammenfassung.....	107
8	Literaturverzeichnis.....	109



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wärme und Kälte aus Erneuerbaren Energien 2023 in Deutschland.....	1
Abbildung 2: Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung.....	3
Abbildung 3: Bestandsanalyse Ballenstedt.....	5
Abbildung 4: Ausschnitt Flächennutzungsplan 2024, Rieder.....	6
Abbildung 5: Flächennutzungen Ballenstedt.....	7
Abbildung 6: Anzahl der Gebäude nach BSKO-Sektoren.....	11
Abbildung 7: Räumliche Verteilung der Gebäudenutzung auf Baublockebene.....	11
Abbildung 8: Baualtersklassen der privaten Gebäude.....	12
Abbildung 9: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Kernstadt.....	14
Abbildung 10: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Rieder.....	15
Abbildung 11: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Badeborn.....	15
Abbildung 12: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Radisleben.....	16
Abbildung 13: Anteil der Energieträger für Wärmeversorgung (Bilanzjahr 2022).....	17
Abbildung 14: Anteil der verschiedenen Energieträger nach Sektoren + Strombedarf (Bilanzjahr 2022).....	17
Abbildung 15: Vorwiegende Energieträger je Baublock in Ballenstedt.....	18
Abbildung 16: Versorgungsleitungen Gasnetz.....	19
Abbildung 17: Glasfasernetz in Ballenstedt.....	20
Abbildung 18: Anteil der Sektoren am Gesamt-Wärmebedarf.....	21
Abbildung 19: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ballenstedt Kernstadt und Ortsteil Opperde.....	23
Abbildung 20: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ortschaft Rieder.....	23
Abbildung 21: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ortschaft Badeborn.....	24
Abbildung 22: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ortschaft Radisleben.....	24
Abbildung 23: Anteil der Sektoren an den Treibhausgasemissionen.....	25
Abbildung 24: Mögliche Reduktion des Wärmebedarf für die Zieljahre 2035, 2040, 2045.....	29
Abbildung 25: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ortschaft Ballenstedt Kernstadt für das Zieljahr 2045.....	30
Abbildung 26: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ortschaft Rieder für das Zieljahr 2045.....	31
Abbildung 27: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ortschaft Badeborn für das Zieljahr 2045.....	31
Abbildung 28: Wärmelinienindichte (kWh/m ² a) Ortschaft Radisleben für das Zieljahr 2045.....	32
Abbildung 29: Restriktionen des Gemeindegebiets Ballenstedt.....	35



Abbildung 30: Flächenpotenzial Agri-PV / -Thermie.....	35
Abbildung 31: Flächenpotenzial Parkplatz-PV/-Thermie, Ballenstedt.....	37
Abbildung 32: Flächenpotenzial Parkplatz-PV/-Thermie, Stadtteil Rieder.....	38
Abbildung 33: Freiflächen-PV/Solarthermie (geplant).....	38
Abbildung 34: Anteil der Biomasse für die Energiegewinnung.	43
Abbildung 35: Oberflächennahe Geothermie, Einschränkungen bekannt Ballenstedt, Landesamt für Geologie und Bergbau Sachsen-Anhalt.....	44
Abbildung 36: Potenziale oberflächennahe Geothermie (Anzahl max. möglicher Erdwärmesonden).....	45
Abbildung 37: Ausweisung von Eignungsgebieten in Ballenstedt.....	50
Abbildung 38: Absoluter bzw. relativer Wärmebedarfsrückgang in GWh für Ballenstedt.....	52
Abbildung 39: Endenergiebedarf nach Energieträger in Ballenstedt bis 2045.....	53
Abbildung 40: Endenergieverbrauch nach Sektoren in Ballenstedt bis 2045.....	54
Abbildung 41: Anteil der Energieträger der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch in Ballenstedt.....	55
Abbildung 42: Energieträgereinsatz für Wärmenetze in Ballenstedt.....	56
Abbildung 43: Anzahl der Gebäude am Wärmenetz und Gasnetz in Ballenstedt.....	57
Abbildung 44: Entwicklung THG-Emissionen bis 2045 nach Energieträger.....	58
Abbildung 45: Entwicklung THG-Emissionen bis 2045 nach Sektoren.....	59
Abbildung 46: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial in Ballenstedt.....	64
Abbildung 47: Vorrangige Wärmeversorgungsgebiete Status quo in Ballenstedt.....	66
Abbildung 48: Voraussichtliche, vorrangige Wärmeversorgungsgebiete 2030 in Ballenstedt.....	66
Abbildung 49: Voraussichtliche, vorrangige Wärmeversorgungsgebiete 2035 in Ballenstedt.....	67
Abbildung 50: Voraussichtliche, vorrangige Wärmeversorgungsgebiete 2040 in Ballenstedt.....	67
Abbildung 51: Übersicht über die voraussichtlichen, vorrangigen Wärmeversorgungsgebiete 2045 in Ballenstedt.....	68
Abbildung 52: Voraussichtliche Eignung für eine Wärmeversorgung im Jahr 2045 in Ballenstedt.....	69
Abbildung 53: Wärmepumpeneignung in Ballenstedt.....	70
Abbildung 54: THG-Emissionen im Status Quo in Ballenstedt.....	71
Abbildung 55: THG-Emissionen im Jahr 2030 in Ballenstedt.....	71
Abbildung 56: THG-Emissionen im Jahr 2035 in Ballenstedt.....	72
Abbildung 57: THG-Emissionen im Jahr 2040 in Ballenstedt.....	72
Abbildung 58: THG-Emissionen im Jahr 2045 in Ballenstedt.....	73



Abbildung 59: Ergebnisse für drei beispielhafte Quartiersnetze inklusive Förderung.....	76
Abbildung 60: Ergebnisse für vier beispielhafte kalte Nahwärmenetze inklusive Förderung.....	76
Abbildung 61: Wärmegestellungskosten am Fallbeispiel Neubau/saniert.....	77
Abbildung 62: Wärmegestellungskosten am Fallballspiel unsaniertes Gebäude.....	78
Abbildung 63: Fokusgebiete in der Stadt Ballenstedt.....	79
Abbildung 64: Sektorale Nutzungsarten der Gebäude im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.....	80
Abbildung 65: Nutzungsarten der Gebäude im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.....	81
Abbildung 66: Wärmeliniendichte im Fokusgebiet Ballenstedt Ortskern im Status Quo.....	82
Abbildung 67: Baualtersklassen der Gebäude im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.....	82
Abbildung 68: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.....	83
Abbildung 69: Entwicklung der Treibhausgase im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.....	84
Abbildung 70: Sektorale Nutzungsarten der Gebäude im Fokusgebiet Pestalozziring.....	85
Abbildung 71: Baualtersklassen der Gebäude im Fokusgebiet Pestalozziring.....	86
Abbildung 72: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Fokusgebiet Pestalozziring.....	86
Abbildung 73: Entwicklung der Treibhausgase im Fokusgebiet Pestalozziring.....	87
Abbildung 74: Bürger- und Akteursbeteiligung in Ballenstedt im September 2025.....	102
Abbildung 75: Ziele der Kommunikation.....	103
Abbildung 76: Bewertungsmethoden des Controllings.....	104



Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
BAL	Stadtentwicklungsgesellschaft BAL – Ballenstedt GmbH (Stadtentwicklungsgesellschaft)
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW, Programm/Modul des BAFA)
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
DN	Nennweite (Rohrdurchmesser, „Diameter Nominal“)
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
ENEKA	ENEKA Karten und Energie GmbH (Softwarelösung für digitalen Zwilling)
FFA	Freiflächenanlagen
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (Sektor)
GWh	Gigawattstunde



HH	Private Haushalte (Sektor)
IND	Industrie (Sektor)
IEG	Fraunhofer IEG
ISE	Fraunhofer ISE
JAZ	Jahresarbeitszahl (bei Wärmepumpen)
KE	Kommunale Einrichtungen (Sektor)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSI	Projekttitelkürzel im Förderhinweis
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWh	Kilowattstunde
LCOH	Levelized Cost of Heat / Wärmegestehungskosten
MWh	Megawattstunde
MW	Megawatt
PV	Photovoltaik
ST	Solarthermie
WPG	Wärmeplanungsgesetz



1 Einleitung

Der Klimawandel und seine Folgen für Mensch und Umwelt machen es notwendig, die Nutzung erneuerbarer Energien weiter auszubauen. Besonders im Wärmesektor besteht noch erheblicher Nachholbedarf. Während im Jahr 2023 bereits 51,8 % des Bruttostromverbrauchs in Deutschland aus erneuerbaren Quellen stammten,¹ wurden lediglich 18,8 % des Wärme- und Kältebedarfs auf diese Weise gedeckt.² Das zeigt, dass die Wärmewende noch weit hinter den Fortschritten im Stromsektor zurückbleibt.

Mit rund 205 Milliarden Kilowattstunden lieferten die Erneuerbaren Energien insgesamt 18,8 Prozent des Endenergieverbrauchs für Wärme und Kälte.

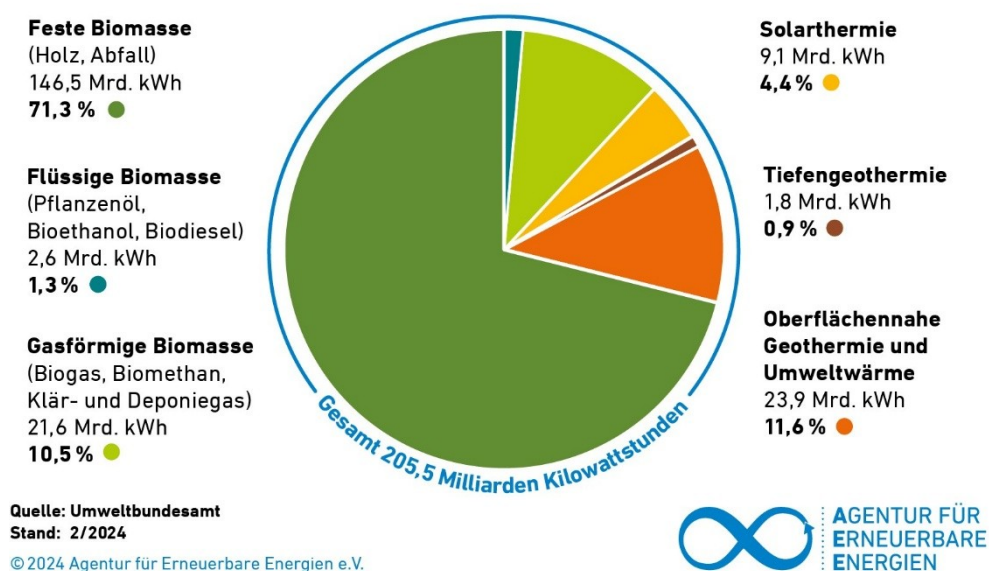


Abbildung 1: Wärme und Kälte aus Erneuerbaren Energien 2023 in Deutschland.

Da ein Großteil der Wärmeversorgung nach wie vor auf fossilen Energieträgern basiert, muss sie grundlegend umgestellt werden, um die CO₂-Emissionen nachhaltig zu senken und unabhängiger von endlichen Ressourcen zu werden. Ein wichtiges Instrument dafür ist die kommunale Wärmeplanung (KWP). Sie gibt Städten und Gemeinden die Möglichkeit, eine langfristige Strategie für eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu entwickeln und erneuerbare Energiequellen gezielt zu nutzen. Das folgende Kapitel beschreibt, welche Ziele mit der kommunalen Wärmeplanung verfolgt werden, was sie für Bürgerinnen und Bürger bedeutet und wie sie in der Praxis umgesetzt wird.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/erneuerbare-energien-nehmen-2023-weiter-fahrt-auf>, 16.04.2025.

² <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/waerme-und-kaelte-aus-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2023>, 16.04.2025.



1.1 Aufgabenstellung der kommunalen Wärmeplanung

Die Kommunale Wärmeplanung hat das Ziel, eine für die Stadt Ballenstedt passgenaue Wärmeversorgungsstrategie zu entwickeln, die die lokalen Gegebenheiten und Potenziale bestmöglich berücksichtigt. Im Mittelpunkt steht dabei die Treibhausgasneutralität bis 2045, eine sichere Versorgung, wirtschaftliche Tragfähigkeit sowie die technische Umsetzbarkeit. Durch eine umfassende Bestandsanalyse der bestehenden Strukturen und eine sorgfältige Abwägung der verschiedenen Handlungsoptionen kann ein konkreter Transformationsplan für die Stadt erarbeitet werden. Dieser dient als strategische Grundlage für die Stadtplanung und bildet die Basis für den gezielten Ausbau und die Weiterentwicklung der Wärmeinfrastruktur.

Die kommunale Wärmeplanung ist jedoch mehr als eine reine Planungsgrundlage für die Wärmeversorgung. Sie verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der neben technischen und wirtschaftlichen Aspekten auch die Bedürfnisse der kommunalen Akteure und der Bürgerinnen und Bürger einbezieht. Eine enge Vernetzung aller relevanten Akteure ist dabei essenziell. Sie stellt sicher, dass die Wärmeplanung praxisnah, umsetzbar und zukunftssicher gestaltet wird. Die finalisierte Wärmeplanung wird so zu einem zentralen Steuerungsinstrument für eine nachhaltige und klimaneutrale Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene.

1.2 Methodik

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strukturierter Prozess, der aus vier wesentlichen Phasen besteht, deren Ziel die Erstellung eines umfassenden Wärmeplans ist.

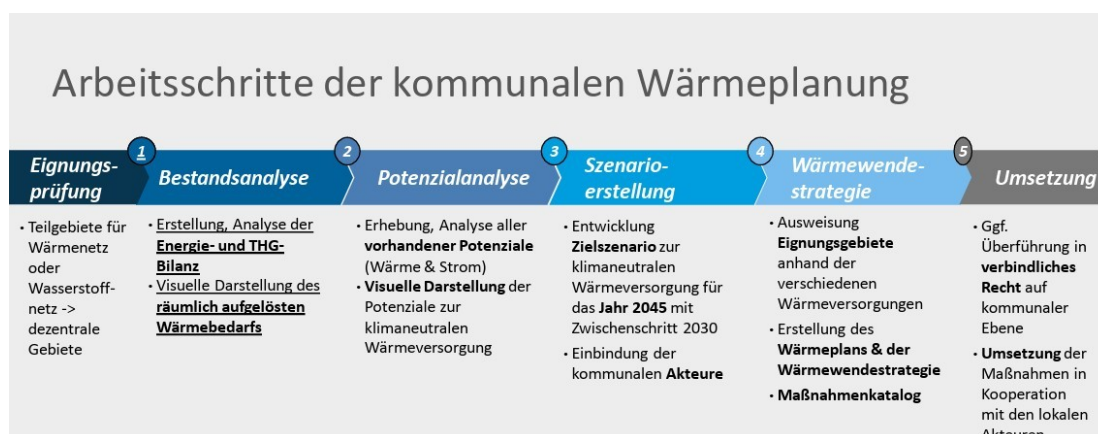




Abbildung 2: Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung.³

Die erste Phase beinhaltet die Bestandsaufnahme. In diesem Schritt erfolgt die Erhebung relevanter Daten, die für die Erstellung des Wärmeplans benötigt werden. Ziel der Bestandsaufnahme ist es, die bestehende Gebäudestruktur und deren energetischen Merkmale (aktueller Wärmeverbrauch und zukünftiger Wärmebedarf) systematisch zu erfassen. Außerdem soll die bestehende Energieinfrastruktur analysiert werden.

In der zweiten Phase werden die Potenziale erneuerbarer Energien ermittelt und dokumentiert. Das Potenzial der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes fließt ebenfalls in die Potenzialanalyse ein. Dies schafft eine fundierte Grundlage für die zukünftige Wärmeversorgung.

Die dritte Phase konzentriert sich auf die Entwicklung eines Zielszenarios bis 2045, das darauf abzielt, eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 90% bis zum Jahr 2045 zu erzielen. Es wird erstellt, indem Bereiche für dezentrale und zentrale Wärmeversorgung identifiziert werden und die Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energien ausgelegt wird.

Die vierte Phase umfasst die Entwicklung einer geeigneten Wärmewendestrategie für die Stadt Ballenstedt, wobei aus dem vorab erstellten Zielszenario bis 2045 geeignete Maßnahmen abgeleitet werden. Die Wärmewendestrategie kann als Leitfaden für die Umsetzung der KWP gesehen werden.

1.3 Rechtliche Rahmenbedingungen

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG), das am 01.01.2024 in Kraft getreten ist, verpflichtet alle Kommunen, spätestens bis zum 30.06.2028 eine Wärmeplanung abzuschließen. Jedes Bundesland muss das Bundesgesetz in eigenes, gültiges Landesrecht überführen. Eine gesetzliche Verpflichtung der Kommunen in Sachsen-Anhalt zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist bisher noch nicht beschlossen worden. Dieser Umstand erschwerte die Datenerhebung für die Stadt Ballenstedt.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein langfristig angelegter, kontinuierlicher Planungsprozess, der sich über mehrere Jahrzehnte erstreckt und mindestens alle fünf Jahre aktualisiert werden muss. Ein beschlossener Wärmeplan bildet die Grundlage für die

³ www.unendlich-viel-energie.de/media/file/6031.Kommunale_Waermeplanung_NRWEnergy4Climate_Waermepumpe_kommunal.pdf, 16.04.2025.



Entwicklung von Quartierskonzepten sowie den Ausbau von Wärmenetzen. Der erstellte Wärmeplan hat jedoch keine rechtlich bindende Wirkung auf individuelle Heizsysteme, sondern dient primär als Orientierung für die zukünftige Wärmeversorgung.

Insbesondere bewertet das Wärmeplanungskonzept, ob der Ausbau eines Wärmenetzes in bestimmten Gebieten wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist. Die gesetzlichen Vorgaben für private Heizsysteme sind hingegen im Gebäudeenergiegesetz geregelt und sind nicht Gegenstand des vorliegenden Planungswerks.



2 Bestandsaufnahme

2.1 Das Projektgebiet

Ballenstedt ist eine Kleinstadt im Landkreis Harz in Sachsen-Anhalt, die sich über eine Fläche von 8.700 ha erstreckt. Die Gemeinde besteht aus der Kernstadt Ballenstedt und den Stadtteilen Badeborn, Opperade, Radisleben, Rieder und Asmusstedt, wo sich der Verkehrslandeplatz Harz befindet. Die Kernstadt Ballenstedt und Opperade bilden eine räumlich zusammenhängende Siedlungseinheit und werden daher auch in der vorliegenden KWP immer gemeinsam dargestellt.

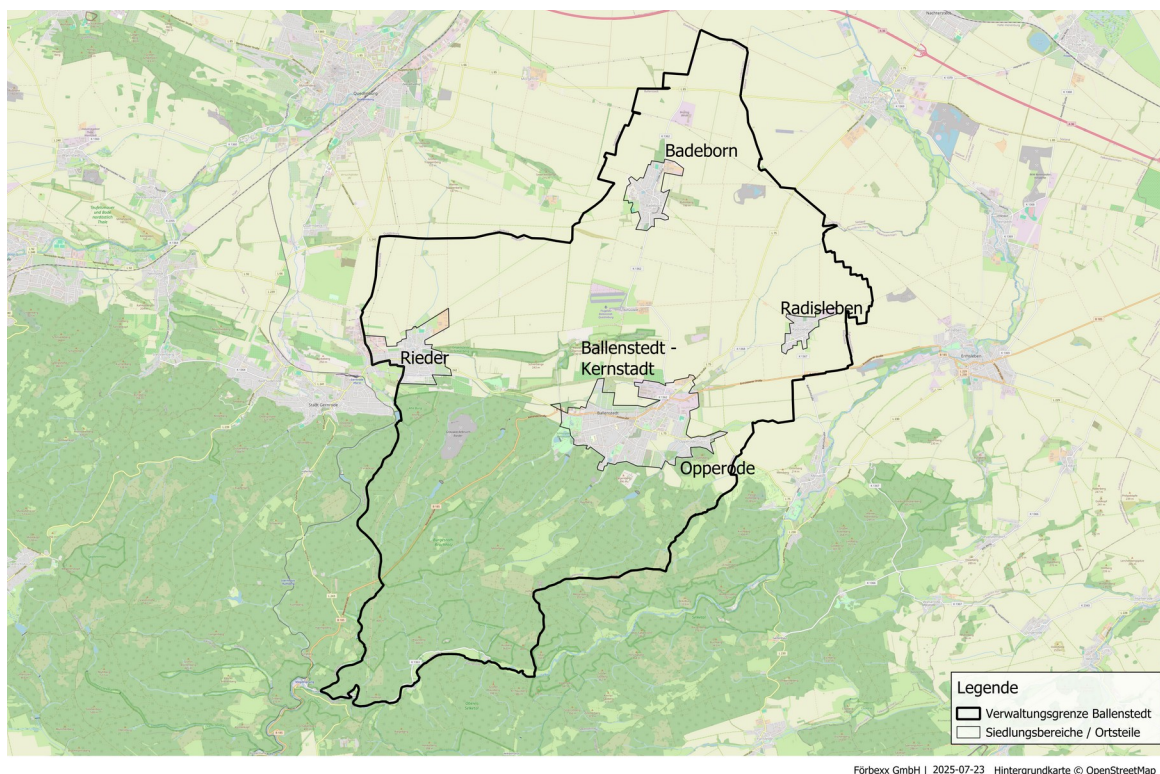


Abbildung 3: Bestandsanalyse Ballenstedt.

Die Flächennutzungen des Gemeindegebietes entfallen zu rund 52 % auf landwirtschaftliche Flächen, 36 % Waldflächen und 10 % Siedlungsflächen inklusive Straßen. Ein kleiner Teil entfällt auf Gewässerflächen. Im Rahmen der Potenzialanalyse (Abschnitt 3) wurde untersucht, inwiefern die landwirtschaftlichen Flächen auch als Potenzial für Solarthermie und Photovoltaik genutzt werden können. Die umfangreichen Waldflächen des Naturparks Harz nehmen eine bedeutende landschaftliche und ökologische Funktion ein. Sie dienen



auch der Erholung und dem Tourismus. Inwiefern hier ein lokales Biomassepotenzial genutzt werden kann, muss ggf. in einem Gutachten untersucht werden.

2024 wurde der Flächennutzungsplan der Gemeinde aktualisiert. Als vorbereitende Bauleitplanung wird darin festgelegt, welche Nutzungen wo stattfinden können, sodass sich die Nutzungen untereinander nicht beeinträchtigen oder stören. Auch die geplanten Flächen zur Energieerzeugung sind als Sondergebiete aufgenommen, z.B. die Photovoltaikanlage Rieder 2.

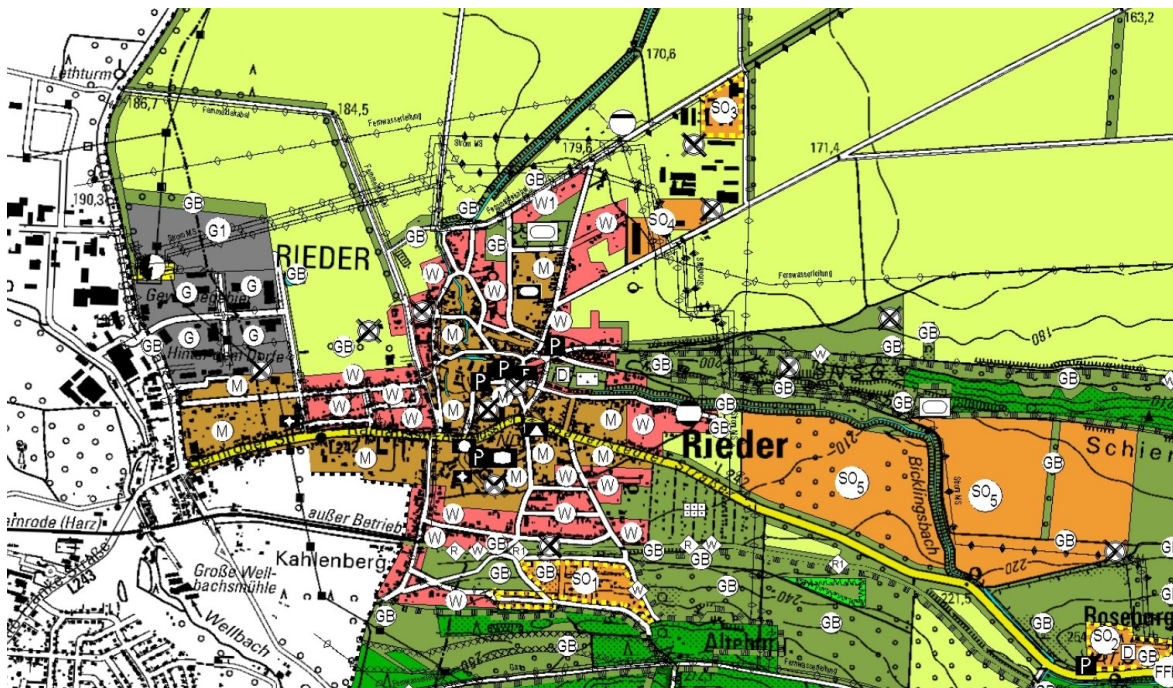


Abbildung 4: Ausschnitt Flächennutzungsplan 2024, Rieder.

Historisch reicht die Geschichte Ballenstedt bis ins 11. Jahrhundert zurück. Als ehemalige Residenzstadt wird das Stadtbild noch heute von dem Schloss und den dazugehörigen Anlagen, insbesondere der barocken Allee, welche sich vom Schloss bis ins Ortszentrum von Ballenstedt zieht und im Anhaltiner Platz mündet, geprägt. Der Denkmalschutz wird in der Kommunalen Wärmeplanung grundsätzlich berücksichtigt, da es hierdurch häufig zu Restriktionen, z.B. für Solardachanlagen kommt. Jedoch hat das Ministerium für Kultur Sachsen-Anhalt 2024 mit einem Runderlass zu Genehmigungen „für die Errichtung von Solaranlagen auf bzw. an einem Kulturdenkmal“ verfügt, dass der Denkmalschutz der Energiegewinnung nicht entgegenstehen muss.⁴

⁴ <https://kultur.sachsen-anhalt.de/ministerium/erlasse>, 16.04.2025.

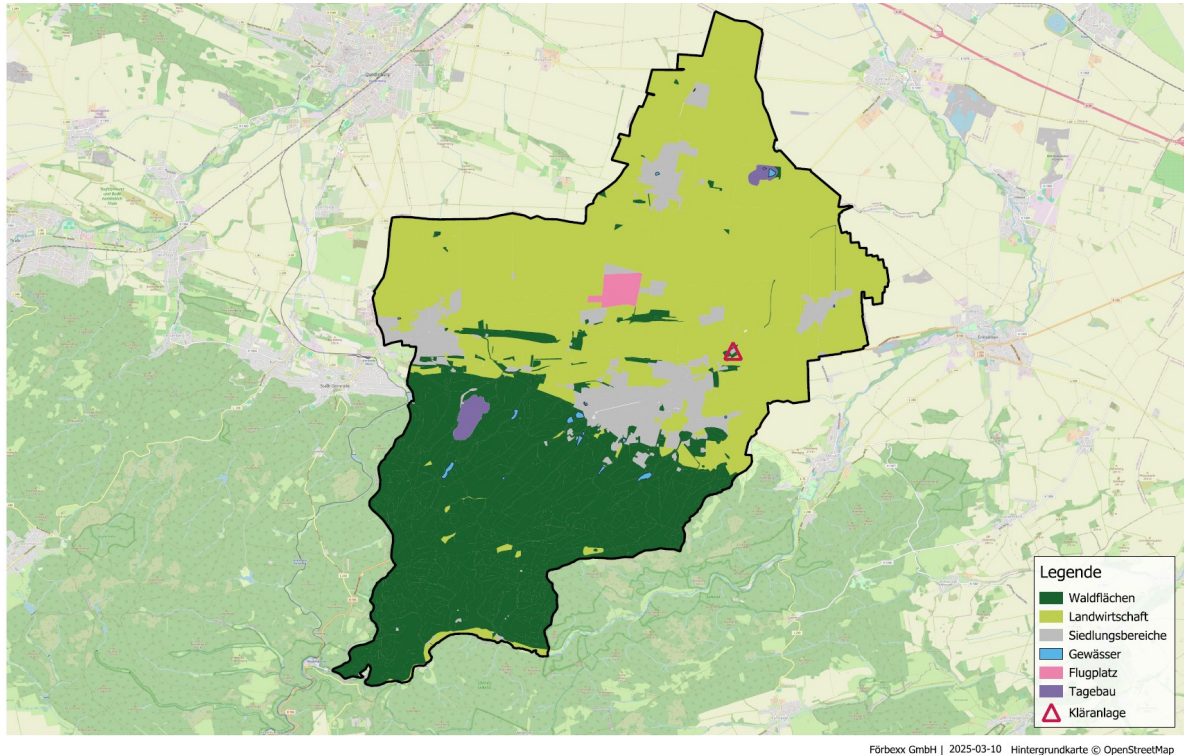


Abbildung 5: Flächennutzungen Ballenstedt.

2.2 Datenerhebung

Eine möglichst genaue und umfassende Datenbasis ist die zentrale Grundlage für die kommunale Wärmeplanung. Sie setzt sich aus verschiedenen Informationsquellen zusammen, darunter Daten zu bestehenden Gebäuden, Heizsystemen, Gas- und Wärmenetzen sowie örtlichen Planungen der Stadt Ballenstedt. Viele dieser Daten sind aus öffentlich zugänglichen Quellen verfügbar, wie dem amtlichen Liegenschaftskataster, dem Marktstammdatenregister oder dem aktuellen Zensus 2022. Diese Quellen dienen als erste Grundlage für die Datenerhebung.

Zusätzlich werden für eine detailliertere Analyse weitere, nicht öffentlich zugängliche Daten erfasst. Dieses Kapitel beschreibt die Erhebung dieser Daten und welche spezifischen Informationen für die kommunale Wärmeplanung genutzt werden.

Energieversorger

Die Energieversorger nehmen eine zentrale und unverzichtbare Rolle bei der Erhebung und Bereitstellung relevanter Daten und somit der Nachschärfung des Wärmeplans ein. Sie können umfassende Informationen zu den Verbräuchen von Energie sowie zu den Infrastrukturkomponenten der Gas-, Strom- und Wärmenetze bereitstellen. Diese Daten sind



von entscheidender Bedeutung, um den gegenwärtigen Zustand und die Leistungsfähigkeit der Energieinfrastruktur präzise darzustellen.

Um den Wärmeplan durch zusätzliche Informationen über die öffentlichen Daten hinaus gezielt zu optimieren, konnten die „envia Mitteldeutsche Energie AG“, die „Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH“ sowie die „MITGAS Mitteldeutsche Gasversorgung GmbH“ wesentliche Daten bereitstellen, die in die Planungsprozesse integriert wurden.

Schornsteinfegerdaten

In Sachsen-Anhalt stehen die Daten der Schornsteinfeger für die Erstellung des kommunalen Wärmeplans derzeit nicht zur Verfügung. Dies ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen, die sowohl rechtlicher als auch praktischer Natur sind.

Ein wesentlicher Grund ist, dass die erhobenen Daten der Schornsteinfeger als personenbezogene Informationen gelten und somit dem Datenschutz unterliegen. Die Schornsteinfeger sind verpflichtet, die Privatsphäre der Hausbesitzer zu wahren und dürfen Informationen über die Heizsysteme und deren Emissionen nicht ohne ausdrückliche Zustimmung der Eigentümer weitergeben. Dies erschwert eine umfassende Datenerhebung, die für die Planung und Optimierung der kommunalen Wärmeversorgung von entscheidender Bedeutung ist.

Darüber hinaus sind die Informationen der Schornsteinfeger oft fragmentiert und nicht in einer zentralen Datenbank zusammengeführt. Dies führt dazu, dass die Daten, die für die Analyse des Wärmebedarfs und die Entwicklung geeigneter Versorgungskonzepte erforderlich wären, nicht in einem konsistenten und zugänglichen Format vorliegen.

Somit konnten für die vorliegende Wärmeplanung in der Stadt Ballenstedt keine Schornsteinfegerdaten genutzt werden.

Kommunale Daten

Bestehende Stadt- und Bebauungsplanungen wurden innerhalb der engen Zusammenarbeit direkt in die Bestandsaufnahme mit integriert. Für die kommunale Wärmeplanung wurde seitens der Stadt Ballenstedt Informationen zu den kommunalen Liegenschaften (Strom- und



Wärmeverbräuche) bereitgestellt, welche in den digitalen Zwilling eingeflossen sind und die Datenbasis somit signifikant geschärft haben.

Unternehmen

Als zusätzliche Datenbasis wurden Informationen der „BAL – Stadtentwicklungsgesellschaft mbH“ zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich um Strom- und Wärmeverbrauchsdaten des Wohnungsbestand der BAL in der Stadt Ballenstedt.

Weitere Unternehmen, welche ein ungenutztes Abwärmepotenzial aufweisen könnten, sind ebenfalls kontaktiert worden. Jedoch zeigte sich, dass entweder kein Abwärmepotenzial oder nur ein eigens genutztes Potenzial vorliegt. Diese konnten nicht in den Wärmeplan einfließen.

Digitaler Zwilling

Für die Erstellung des digitalen Zwillings und für die Einholung öffentlich zugänglicher Daten wurde die Softwarefirma „ENEKA Karten und Energie“ beauftragt.

Die Softwarelösung nutzt eine Vielzahl von Daten für die Erstellung des digitalen Zwillings und somit für die kommunale Wärmeplanung. Zu den beschafften öffentlichen Daten gehören unter anderem:

- ALKIS-Daten: Diese beinhalten Hauskoordinaten sowie gebäudescharfe Fachdaten.
- Digitale Modelle: Dazu zählen das digitale Oberflächenmodell, das digitale Geländemodell und das digitale Landnutzungsmodell.
- Energieerzeugungsanlagen: Informationen über gebäudebezogene Energieverbrauchsdaten und Versorgungsanlagen sind ebenfalls notwendig.
- Sanierungsinformationen: Daten zu gebäudebezogenen Sanierungsmaßnahmen werden berücksichtigt.
- Leitungsnetze: Informationen über die bestehenden Versorgungsnetze werden erfasst.

Die Berechnungen basieren auf den amtlichen Geodaten des Liegenschaftskatasters, welches durch das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt zur Verfügung gestellt wird.

Auch die aktuellen ZENSUS-Daten finden Eingang in die Bestandsaufnahme des Gebäudebestandes. Zusätzlich werden über die Firma "Infas 360 GmbH" Attribute zugekauft.



Daraus werden durch einen algorithmisierten Sachverstand alle in diesem Zusammenhang wichtigen Informationen für die Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung generiert.

Darüber hinaus werden Daten aus dem Marktstammdatenregister verwendet sowie Auskünfte der Energieversorger. Durch die Zusammenarbeit mit der städtischen Wohnungsbaugesellschaft konnten die Gebäudedaten weiter qualifiziert werden. Auf dieser Basis lassen sich verlässliche Aussagen für die Kommunale Wärmeplanung treffen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Ballenstedt wurde eine Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG durchgeführt. Die Eignungsprüfung dient der effizienten Bearbeitung der Wärmeplanung, da nur die geeigneten Teilgebiete umfassend untersucht werden müssen. Für die nicht geeigneten Teilgebiete kann nach §14 KWP-Gesetz eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden. In Abstimmung mit der Kommune wird diese Möglichkeit jedoch nicht weiterverfolgt, da ein zentrales Anliegen der Stadt Ballenstedt die umfassende Information und Gleichbehandlung der Bürger im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung ist. Des Weiteren wird angenommen, dass Synergieeffekte durch die Einbindung lokaler Stakeholder im weiteren Verlauf der KWP entstehen, die bei einer verkürzten KWP nicht identifiziert und folglich nicht genutzt werden könnten.

2.3 Gebäudebestand

Es gibt rund 3.600 Gebäude in Ballenstedt, die über eine Adresse verfügen und in der KWP als beheizte Gebäude berücksichtigt werden. Davon sind rund 88 % Private Haushalte, rund 11 % können dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung zugeordnet werden und 1 % sind kommunale Gebäude (Abbildung 6). Von den Wohngebäuden sind ca. 54 % Einfamilienhäuser, 20 % Reihenhäuser, 6 % Mehrfamilienhäuser und 20 % Sonstige Wohngebäude, darunter fallen z.B. Wochenendhäuser oder landwirtschaftliche Höfe auf



denen

auch

gewohnt

wird.

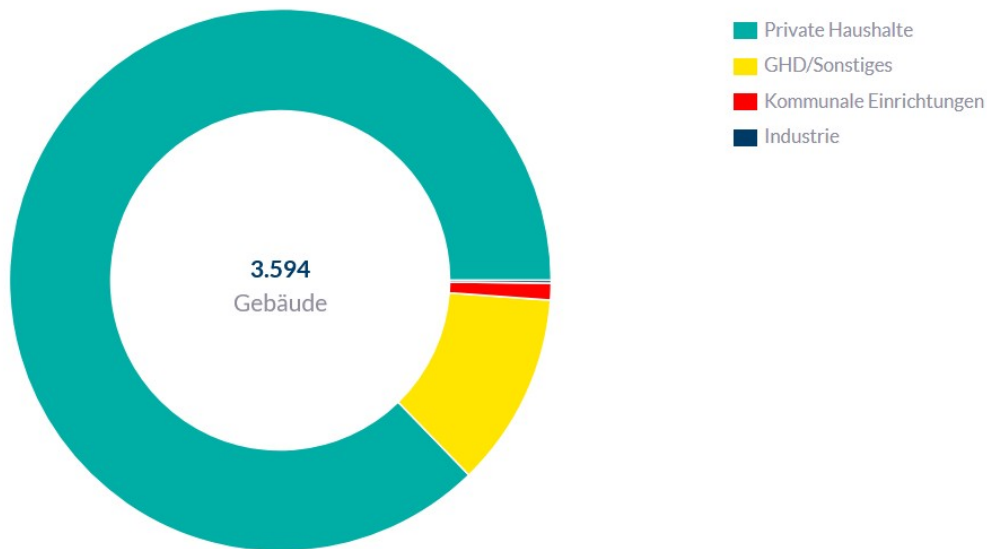


Abbildung 6: Anzahl der Gebäude nach BISCO-Sektoren.

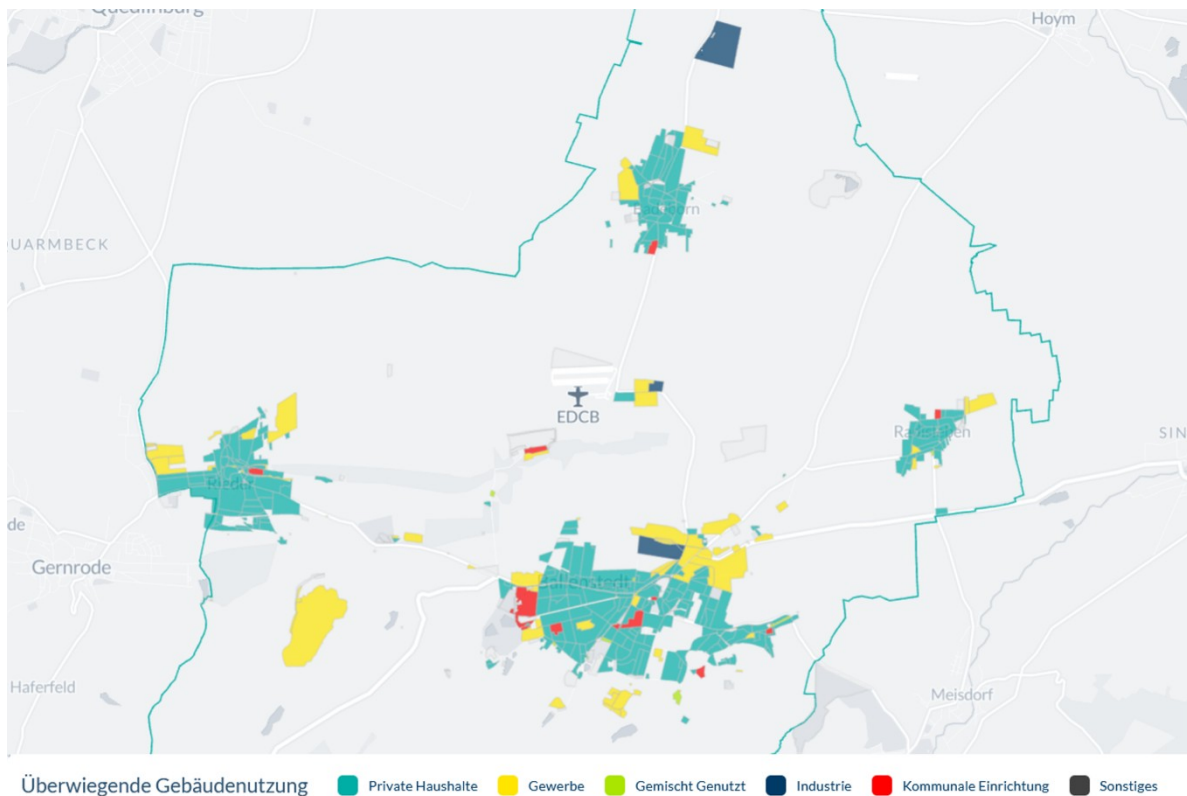


Abbildung 7: Räumliche Verteilung der Gebäudenutzung auf Baublockebene.

Baualtersklassen

In Abbildung 8 sind die Baualtersklassen der Privaten Haushalte dargestellt. Insgesamt wurden rund 70 % vor 1977 errichtet. Aufgeschlüsselt entfallen 4 % auf Gebäude, die vor



1919 gebaut wurden, rund 43 % wurden zwischen 1919 und 1948 errichtet, 21 % zwischen 1949 und 1957 und rund 5 % zwischen 1958 bis 1977. Diese Gebäude können als energetisch ineffizient eingestuft werden, sofern sie nicht bereits saniert wurden. Sowohl in den alten, wie auch in den neuen Bundesländern gab es vor 1977 keine Regelung zum Wärmeschutz von Gebäuden. In der ehemaligen DDR gab es auch nach 1977, anders als in Westdeutschland, keine systematische Wärmeschutzverordnung. Es lässt sich also sagen, dass der Gebäudebestand bis 1990 ohne systematische Wärmeverordnung errichtet wurde und daher ein hohes Einsparpotenzial durch energetische Sanierungsmaßnahmen vorweist (siehe auch Kapitel 5.1).

Weitere 5 % wurden zwischen 1979 und 1983 gebaut, 8 % entfallen auf die Zeit zwischen 1984 bis 1994. 1995 wurde die 3. Wärmeschutzverordnung veröffentlicht, gefolgt von der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2002. In Ballenstedt wurden rund 17% der Gebäude ab 1995 errichtet. Diese Gebäude sind meist in einem guten energetischen Zustand, allerdings ist auch von diesen Gebäuden das Heizungsalter mitunter 30 Jahre. Ein Heizungstausch kann hier in den nächsten Jahren das erste Mal anstehen, während bei den älteren Gebäuden anzunehmen ist, dass diese ihre Heizung bereits einmal tauschen mussten. Es finden auch Neubautätigkeiten in Ballenstedt statt. Zu nennen ist z.B. die Erweiterung des Wohngebietes „Apfelallee“ im Ortsteil Ballenstedt-Kernstadt.

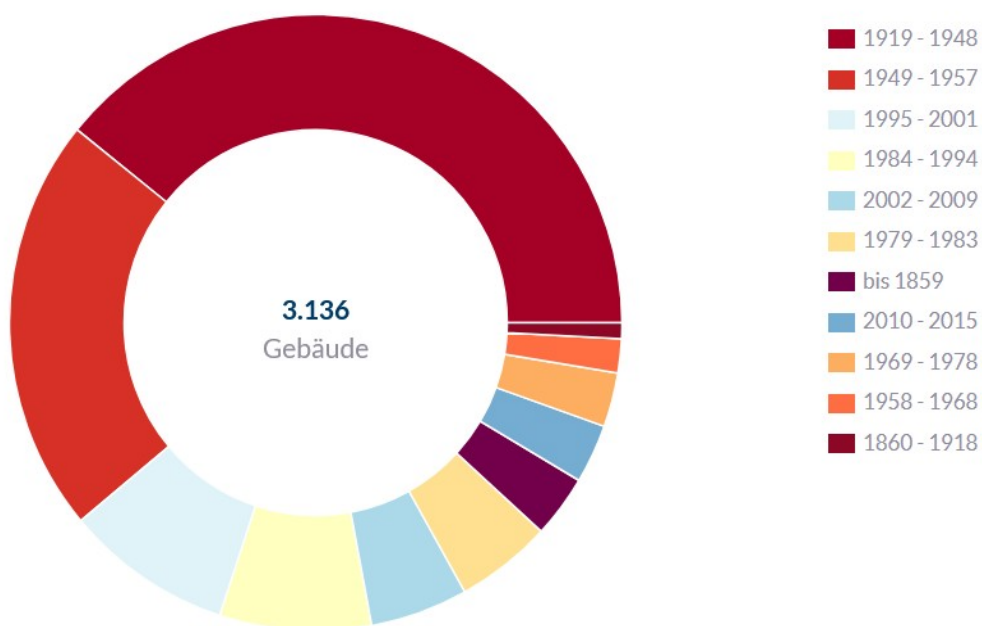


Abbildung 8: Baualtersklassen der privaten Gebäude.



Die Ortskerne von Ballenstedt, Badeborn, Rieder und Radisleben sind archäologische Flächendenkmale (gem. DenkmSchG LSA § 2,2).⁵ Erste urkundliche Erwähnungen, z.B. von Badeborn, reichen bis ins 10. Jahrhundert zurück. Damit ist Badeborn eine der ältesten urkundlich erwähnten Ortschaften im Harz. Darüber hinaus gibt es einzelne Straßenzüge, wie z.B. die Rathenaustraße, welche im Gesamten als Straßenzug unter Denkmalschutz steht. In Hinblick auf die kommunale Wärmeplanung ist festzustellen, dass der alte Gebäudebestand auf der einen Seite ein großes Potenzial für energetische Sanierungen bietet, auf der anderen Seite stehen Hüllsanierungen dem Denkmalschutz zunächst entgegen. In dem Szenario zur Wärmewende wird der denkmalgeschützte Gebäudebestand also keine Energieeinsparung durch Sanierung einbringen. Eine Umstellung des Energieträgers ist jedoch auch im Denkmal möglich und wie in Kapitel 4.1 erläutert, gibt es für die Errichtung von Solaranlagen auf Denkmälern einen Runderlass des Landes Sachsen-Anhalt, der dies ebenfalls ermöglicht. Was die Flächendenkmäler anbelangt, so ist davon auszugehen, dass Bautätigkeiten im Rahmen eines Wärmenetzausbaus sehr wahrscheinlich genehmigungspflichtig sind. In Abbildung 9 - Abbildung 12 sind die Verteilung der Baualtersklassen nach Baublöcken für die Ortsteile gezeigt.

⁵ Aus: Flächennutzungsplan Ballenstedt, Stadt Ballenstedt 2024.

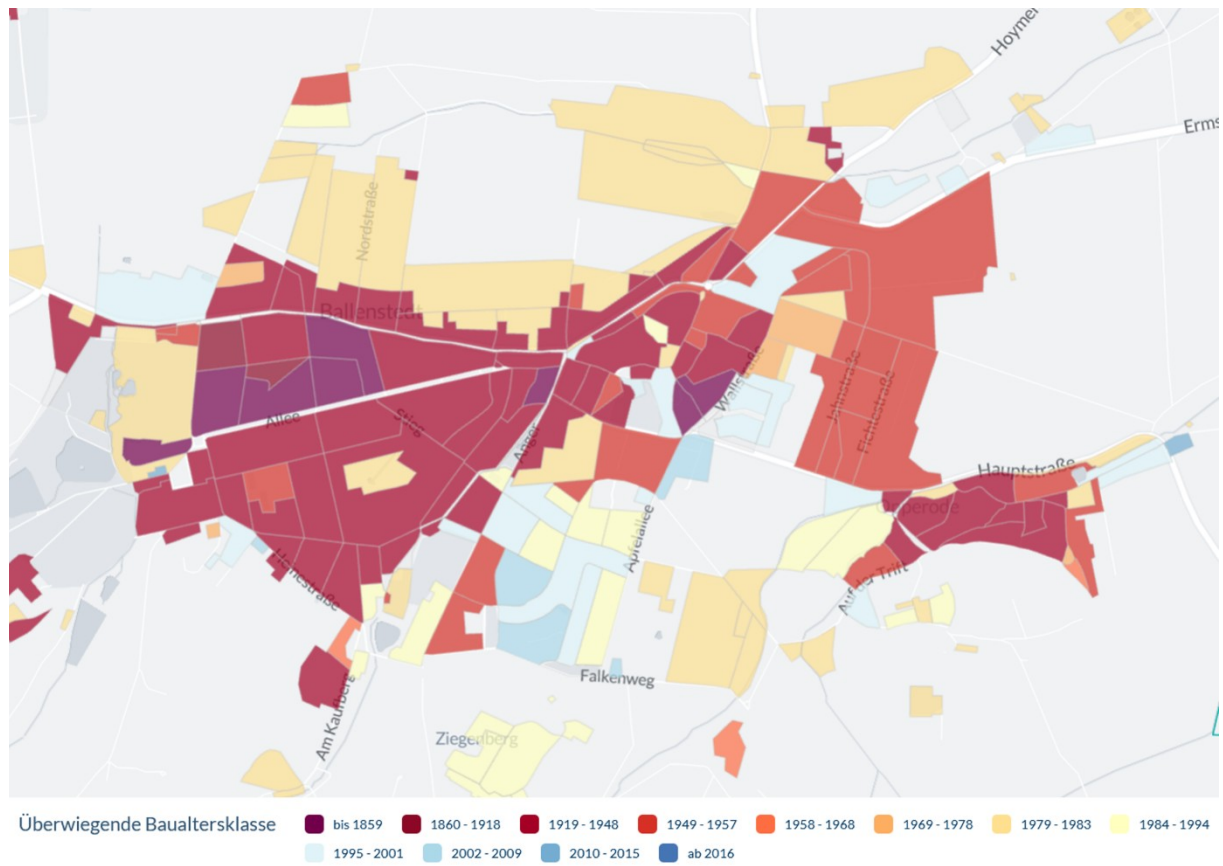


Abbildung 9: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Kernstadt.

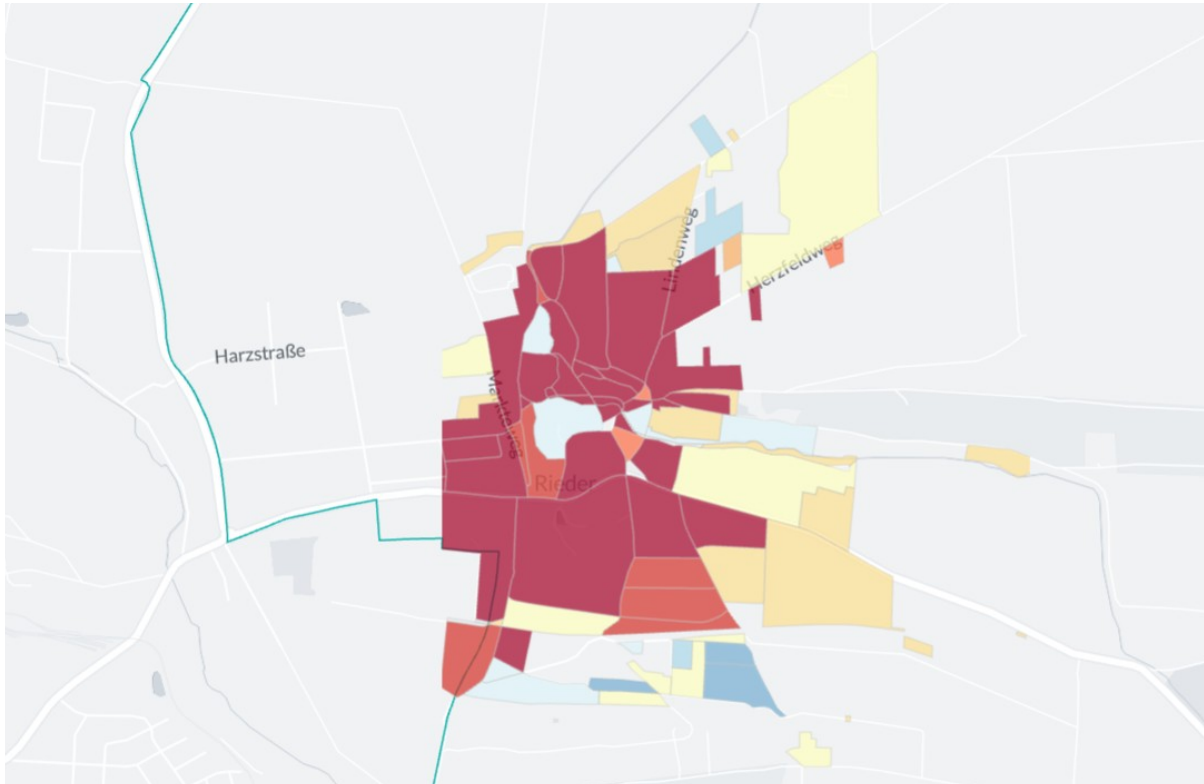


Abbildung 10: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Rieder.

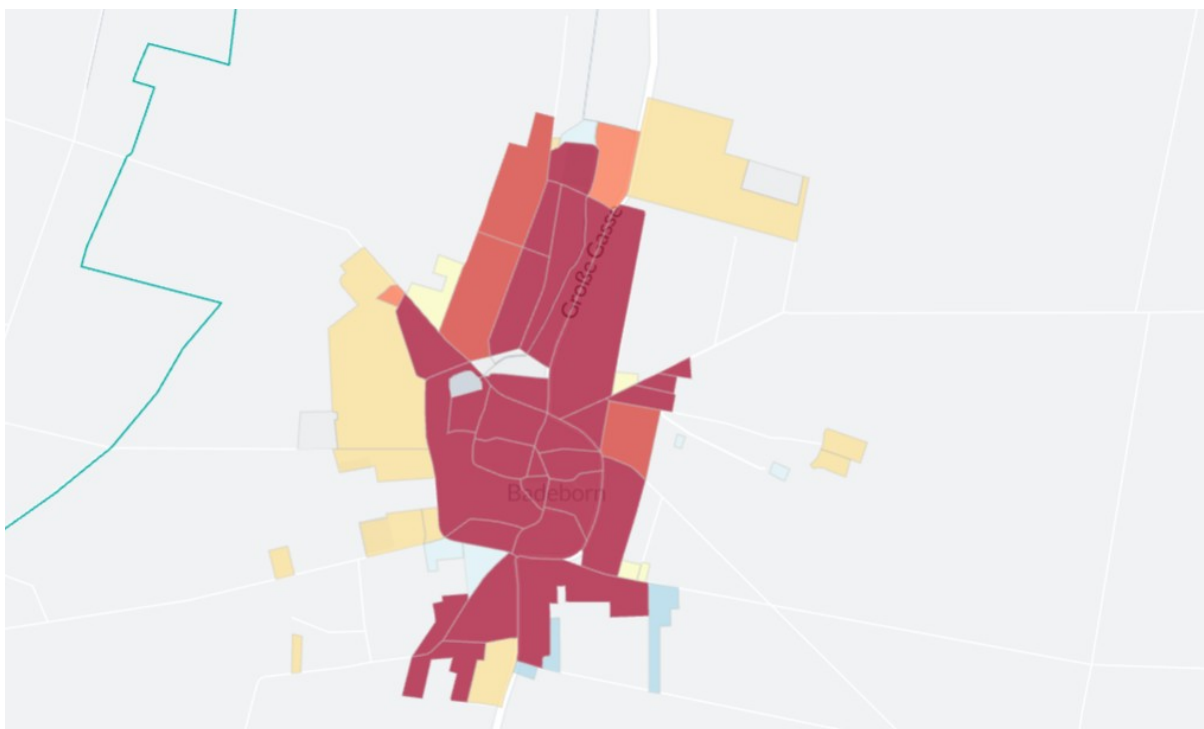


Abbildung 11: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Badeborn.

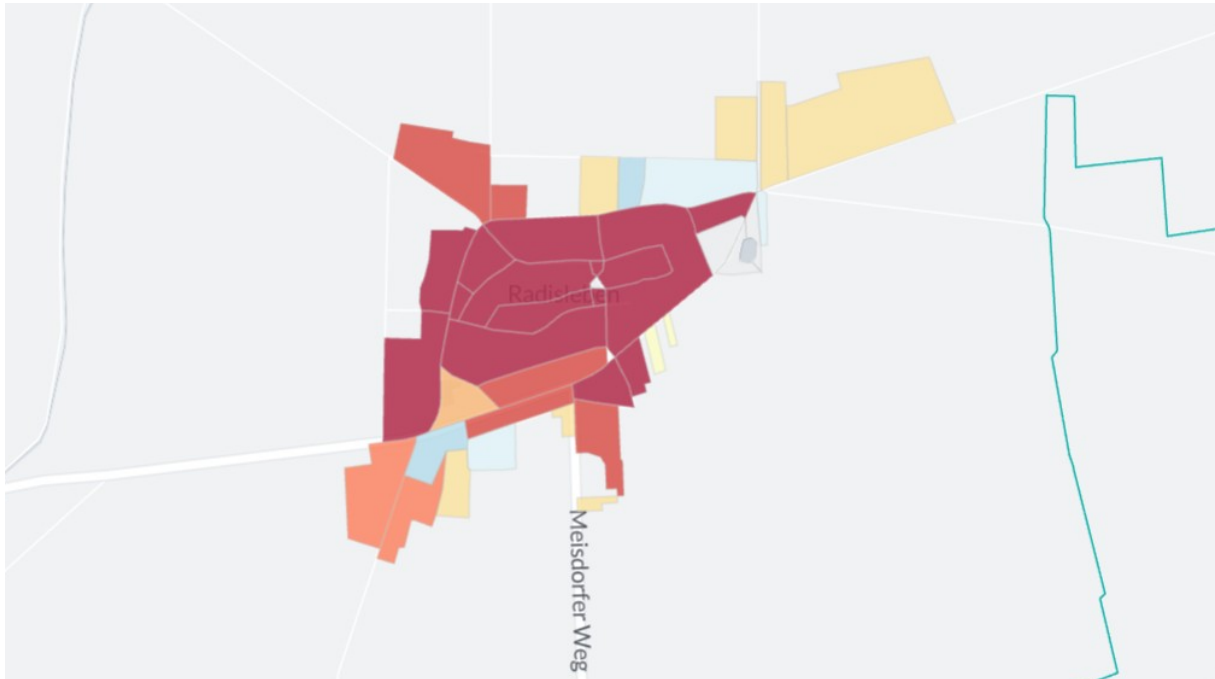


Abbildung 12: Überwiegende Baualtersklasse je Baublock, Ballenstedt-Radisleben.

2.4 Eingesetzte Energieträger Wärmeversorgung

Die dominierenden Energieträger für die Wärmeversorgung in Ballenstedt sind in erster Linie Erdgas (71 %) gefolgt von Erdöl (14 %). Damit dominieren die fossilen Energieträger in der Gemeinde. Die Abbildung 13 zeigt die Verteilung im Bilanzjahr 2022. Dem Erdgas wird seit dem Jahr 2024 rund 14 % Biogas beigemischt. Damit ist das Gasnetz bereits etwas klimafreundlicher als ein herkömmliches Netz. Vereinzelt werden Stromheizungen genutzt. Erneuerbare Energieträger, worunter auch die Biomasse-Heizungen gezählt werden, gehen mit rund 10 % in die Statistik ein. Ein Fernwärmenetz wird von den Technischen Werken der Stadtentwicklungsgesellschaft (BAL) betrieben. Aus dem Marktstammdatenregister ist zu entnehmen, dass 35 Solaranlagen in Betrieb sind, weitere große Solarparks sind durch aktuelle Bebauungspläne in Vorbereitung.

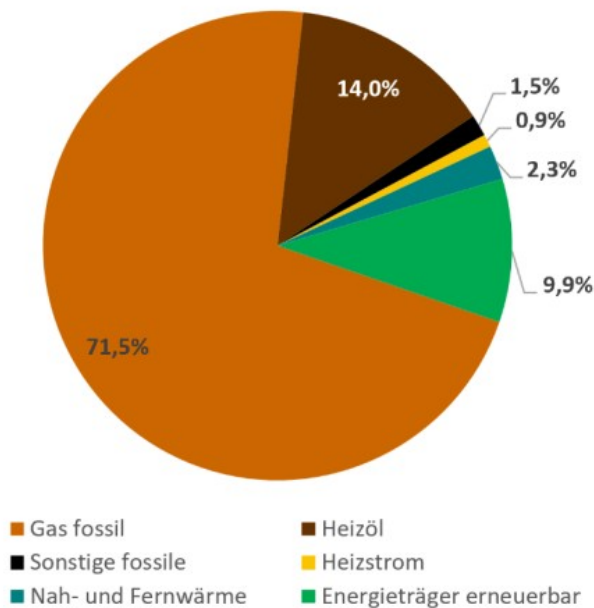


Abbildung 13: Anteil der Energieträger für Wärmeversorgung (Bilanzjahr 2022).

Den Energieverbrauch der Gemeinde kann man getrennt nach den Sektoren Private Haushalte, GHD und Industrie betrachten, wie in Abbildung 14 dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass die Nicht-Wohngebäude fast ausschließlich durch Erdgas oder Erdöl beheizt werden und der Anteil der Biomasse sowie Nah- und Fernwärme fast komplett auf die Privaten Gebäude entfällt.

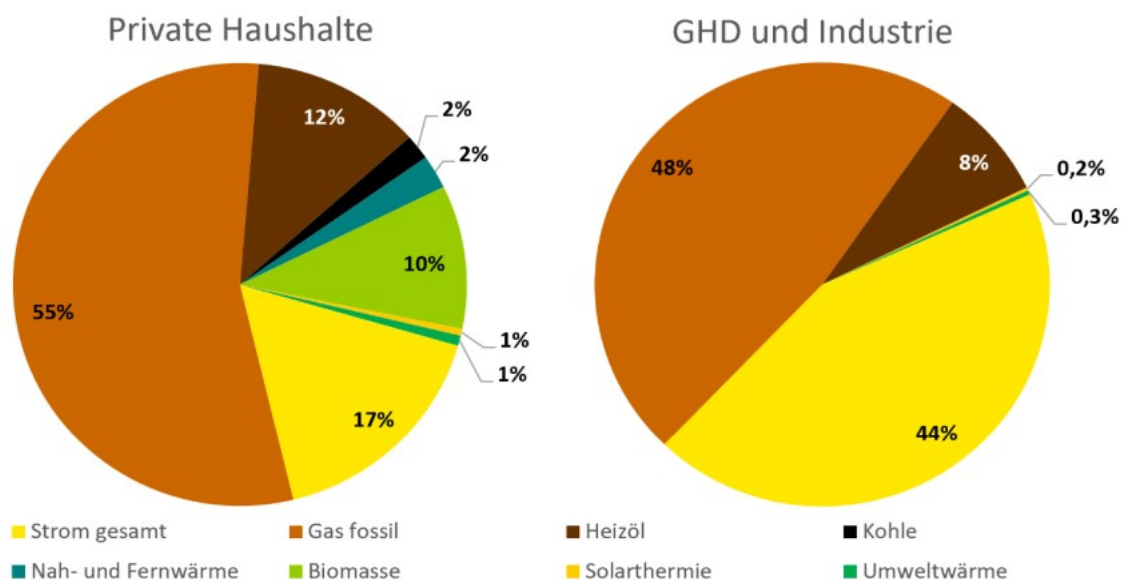


Abbildung 14: Anteil der verschiedenen Energieträger nach Sektoren + Strombedarf (Bilanzjahr 2022).

Die nachfolgende Abbildung zeigt die räumliche Verteilung der überwiegend eingesetzten Energieträger auf Baublockebene. Überwiegend bedeutet in diesem Fall mehr als 50% der



Gebäude werden mit dem Energieträger versorgt, welcher auf Baublockebene angegeben wird.

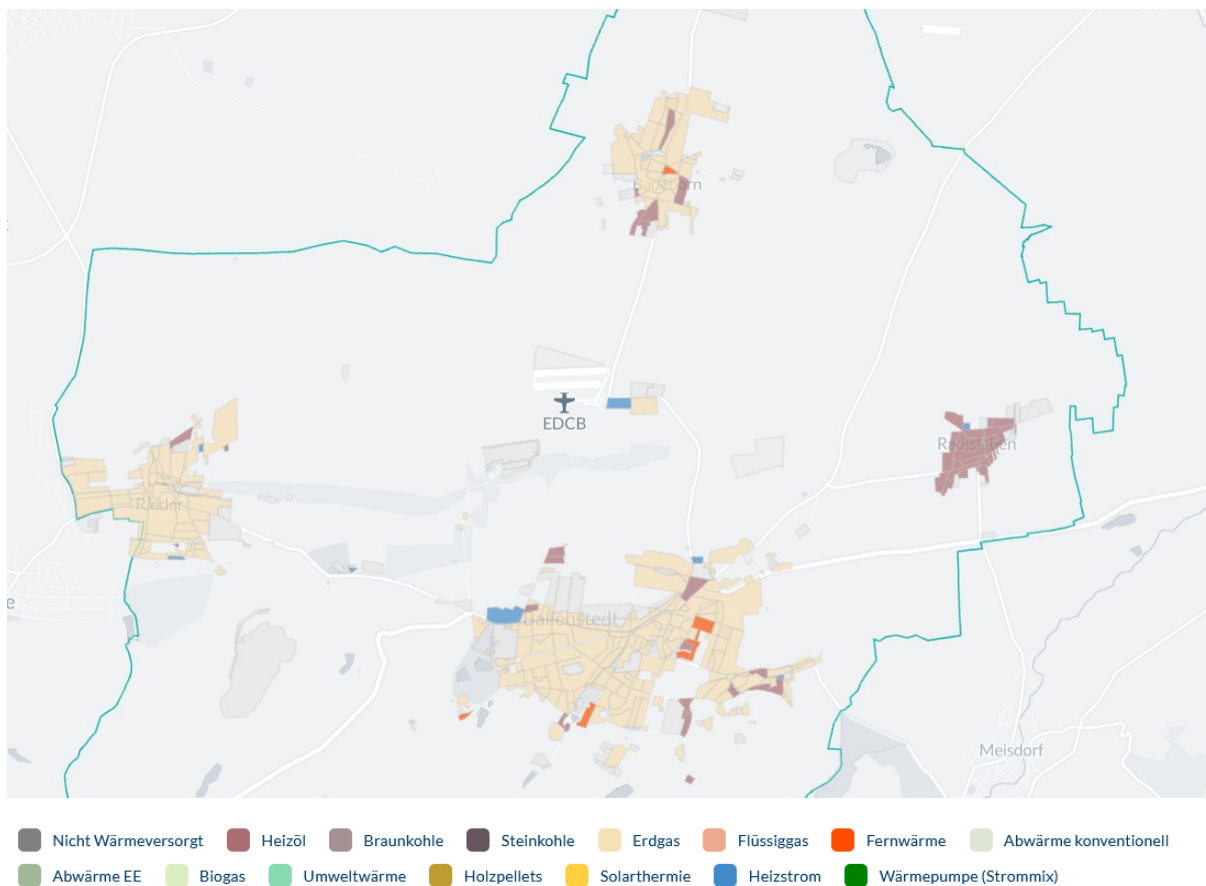


Abbildung 15: Vorwiegende Energieträger je Baublock in Ballenstedt.

2.5 Gas- und Strominfrastruktur

Ballenstedt hat ein gut ausgebautes Gasnetz. Rund 71 % der Gebäude werden mit Gas zur Wärmeerzeugung versorgt. In Ballenstedt-Kernstadt und dem Stadtteil Rieder liegt der Anteil der Haushalte mit Gasanschluss höher als in Badeborn und Opperde. Radisleben hat kein Gasnetz (siehe auch Abbildung 16). Der gesamte Gasverbrauch der Gemeinde lag im Jahr 2022 bei rund 62 GWh.

Über das Heizungsalter können aufgrund fehlender Datengrundlagen keine eindeutigen Aussagen getroffen werden. Es lässt sich jedoch sagen, dass nahezu alle Hausanschlüsse nach 1990 verlegt wurden. Rund 50 % der Hausanschlüsse wurde zwischen 1990-2000 verlegt, 30% zwischen 2001-2010, 15% zwischen 2011-2020 und 5% ab 2021. Für das



Zielszenario wurde das Alter der Anschlussleitungen berücksichtigt, sodass jüngere Gasheizungen im Zielszenario erst zu einem späteren Zeitpunkt ausgetauscht werden.

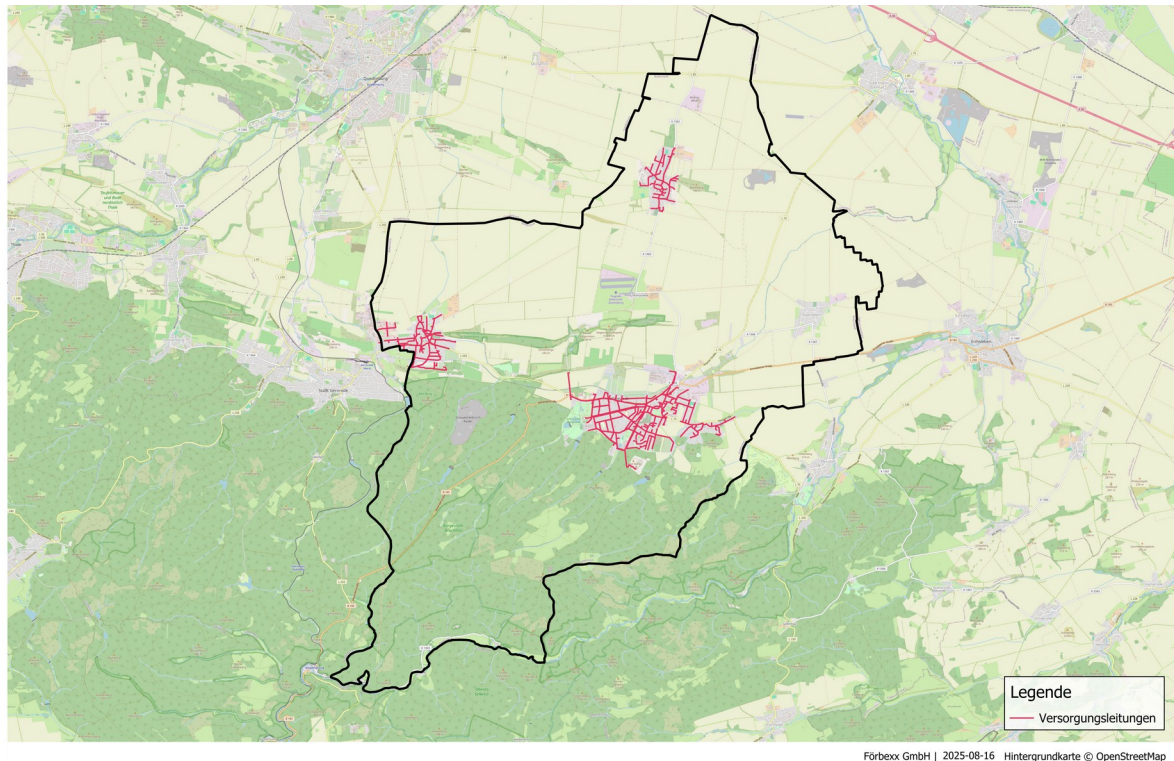


Abbildung 16: Versorgungsleitungen Gasnetz.

Das Stromnetz von Ballenstedt wird von der enviaM betrieben. Ein Umspannwerk befindet sich in Rieder, von wo aus Mittelspannungsleitungen in alle Ortsteile geführt werden. Dort wird über dezentrale Netzstationen „Haushaltsstrom“ zur Verfügung gestellt. Der aktuelle Strombedarf für Ballenstedt liegt bei 21,4 GWh/a (Nutzenergie).

Es ist anzunehmen, dass aufgrund einer zukünftigen verstärkten Ausrichtung auf strombetriebene Wärmeversorgung (Wärmepumpen, Power-to-heat-Anlagen) die Netzkapazitäten überprüft werden müssen. Ggf. bedarf es zusätzlicher Netzstationen und/oder neuer Leitungen. Der Stromversorger enviaM ist sich dieser Herausforderung bewusst und geht davon aus, dass der Strom auch zukünftig bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt werden kann.



2.6 Glasfasernetz in Ballenstedt

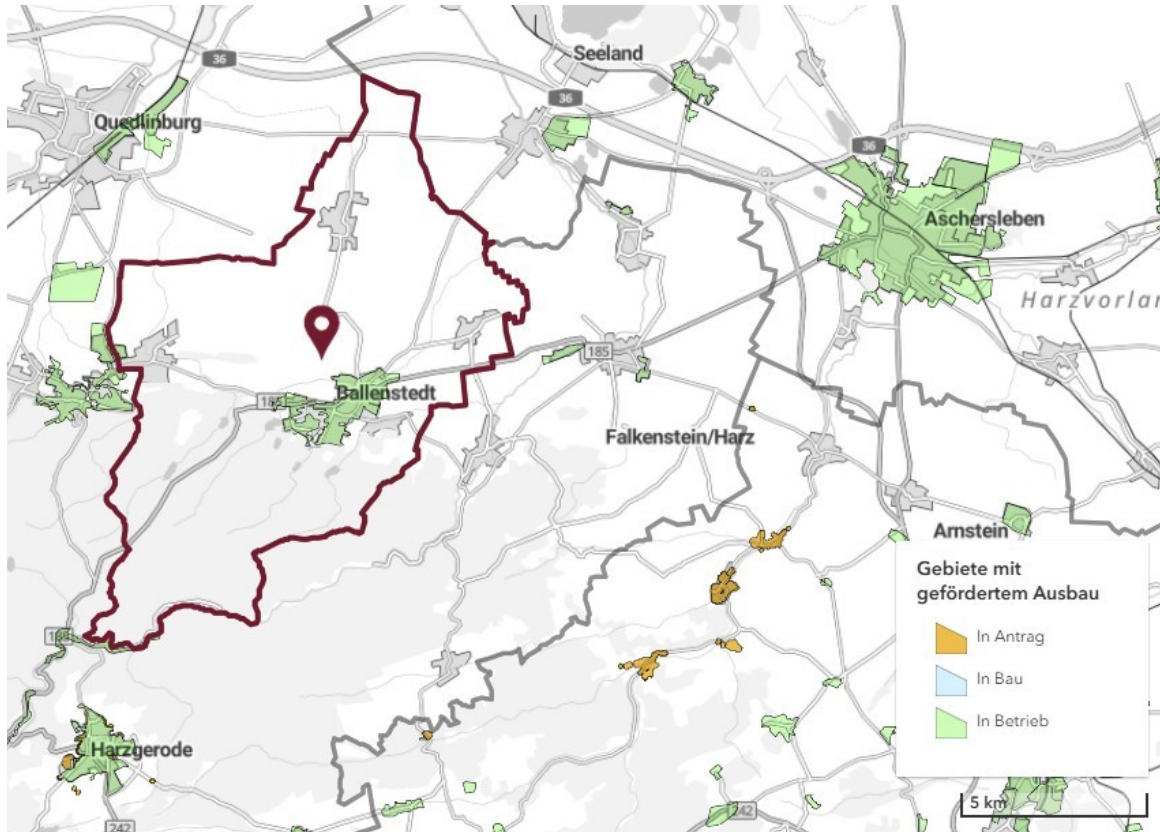


Abbildung 17: Glasfasernetz in Ballenstedt.

Die Karte des Breitbandatlas zeigt den geförderten Glasfaserausbau im Gebiet von Ballenstedt. Planungen zum Glasfasernetzausbau bieten für die kommunale Wärmeplanung wichtige Anknüpfungspunkte: Tiefbauarbeiten für Glasfasertrassen lassen sich zeitlich und räumlich mit Leitungsarbeiten für Wärmenetze koordinieren, wodurch Kosten und Beeinträchtigungen reduziert werden. Ein flächendeckendes Glasfasernetz ermöglicht zudem verlässliche Fernüberwachung, Lastmanagement und die Anbindung intelligenter Zähler, was die Betriebsführung von Wärmenetzen und die Integration digital gesteuerter Erzeuger (Wärmepumpen, Speicher, BHKW-Cluster) deutlich verbessert. Daher sollte der Glasfaser- und Wärmeausbau frühzeitig abgestimmt und Trassen/Termine gemeinsam geplant werden.



2.7 Wärmebedarf und Wärmedichte

Aus den Gebäudemerkmalen wurde der jeweilige Wärmebedarf pro Jahr ermittelt. Da wo vorhanden, wurden die genauen Verbrauchswerte übernommen. Der Gesamtwärmebedarf (Nutzenergie) der Gemeinde liegt bei rund 87 GWh für das Jahr 2022. Das ist die Menge, die für das Heizen benötigt wird. Da 2022 ein relativ milder Winter verzeichnet wurde, ist es ratsam eine Witterungsbereinigung anzunehmen. Der bereinigte Wert liegt bei rund 100 GWh Nutzenergie. Dies ist der Wärmebedarf, der als IST-Zustand angenommen wird. Wie in Abbildung 18 zu sehen ist, entfällt der größte Anteil mit rund 80% des Wärmebedarf auf die privaten Haushalte.

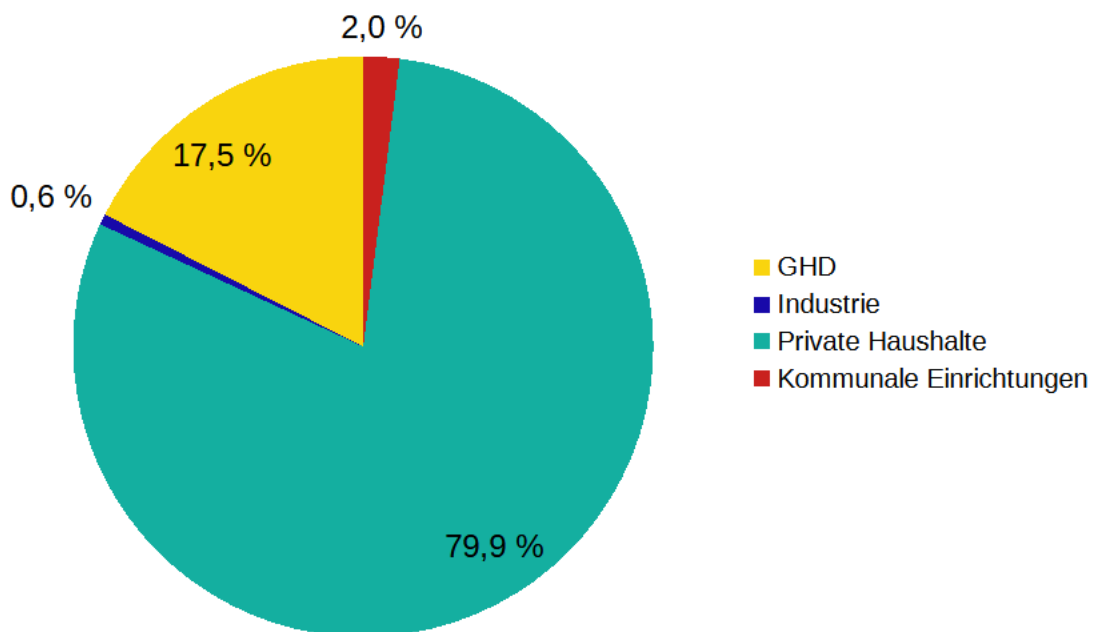


Abbildung 18: Anteil der Sektoren am Gesamt-Wärmebedarf.

Die Kommunale Wärmeplanung soll der Gemeinde und jedem einzelnen Gebäudeeigentümer eine Orientierung geben, wie in Zukunft eine Umstellung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien gelingen kann. Ein wichtiger Schritt dabei ist es festzulegen, wo eine zentrale Wärmeversorgung stattfinden kann und wo die Gebäude über dezentrale Lösungen einzeln versorgt werden können. Eine bestehende zentrale Wärmeversorgung ist heute das Gasnetz in Ballenstedt. In Zukunft soll die Gemeinde weitestgehend unabhängig von der fossilen Energieversorgung werden. Als Alternative werden im Rahmen der KWP-Eignungsgebiete für sogenannte Wärmenetze vorgeschlagen.



Ein Wärmenetz besteht aus einer zentralen Heizzentrale, diese kann durch Biomasse, Groß-Wärmepumpen, Geothermie, Solarthermie und/oder industrielle Abwärme betrieben werden, sowie einem Leitungssystem, welches die einzelnen Gebäude anschließt und mit Warmwasser versorgt. Sogenannte „Kalte“ Wärmenetze liefern das Warmwasser mit einer geringeren Temperatur, sodass die einzelnen Gebäude dann jeweils noch eine Wärmepumpe benötigen, um das Wasser auf die notwendige Vorlauftemperatur zu bringen.

Einer der wichtigsten Indikatoren für die Eignung eines Wärmenetzes ist die sogenannte Wärmeliniendichte. Diese besagt, wie viel Wärmebedarf pro Straßenmeter besteht. Daraus lässt sich die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes ableiten. Je mehr Wärme auf einen Meter gebraucht wird, desto effizienter kann ein Wärmenetz betrieben werden. Ein Richtwert von 2.000 kWh/m*a wird im Leitfaden Wärmeplanung (BMWSB) als genügend für den Betrieb eines Wärmenetzes angegeben. Im Rahmen der KWP setzen wir eine Anschlussquote von 100 % der Gebäude voraus, um die Eignung für Wärmenetze zu bestimmen. Auch wenn dies in der Umsetzung nicht unbedingt der Fall sein muss, so wird es in der vorliegenden KWP dennoch als Annahme getroffen, da von dem maximalen Potenzial ausgegangen wird. In den folgenden Abbildungen (Abbildung 19 bis Abbildung 22) werden die Wärmeliniendichte für die IST-Situation dargestellt.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass auch das bestehende Gasnetz ggf. in Zukunft eine GEG-konforme Wärmeversorgung bereitstellen kann, sofern es auf mind. 65% Bio-Methan umgerüstet wird.

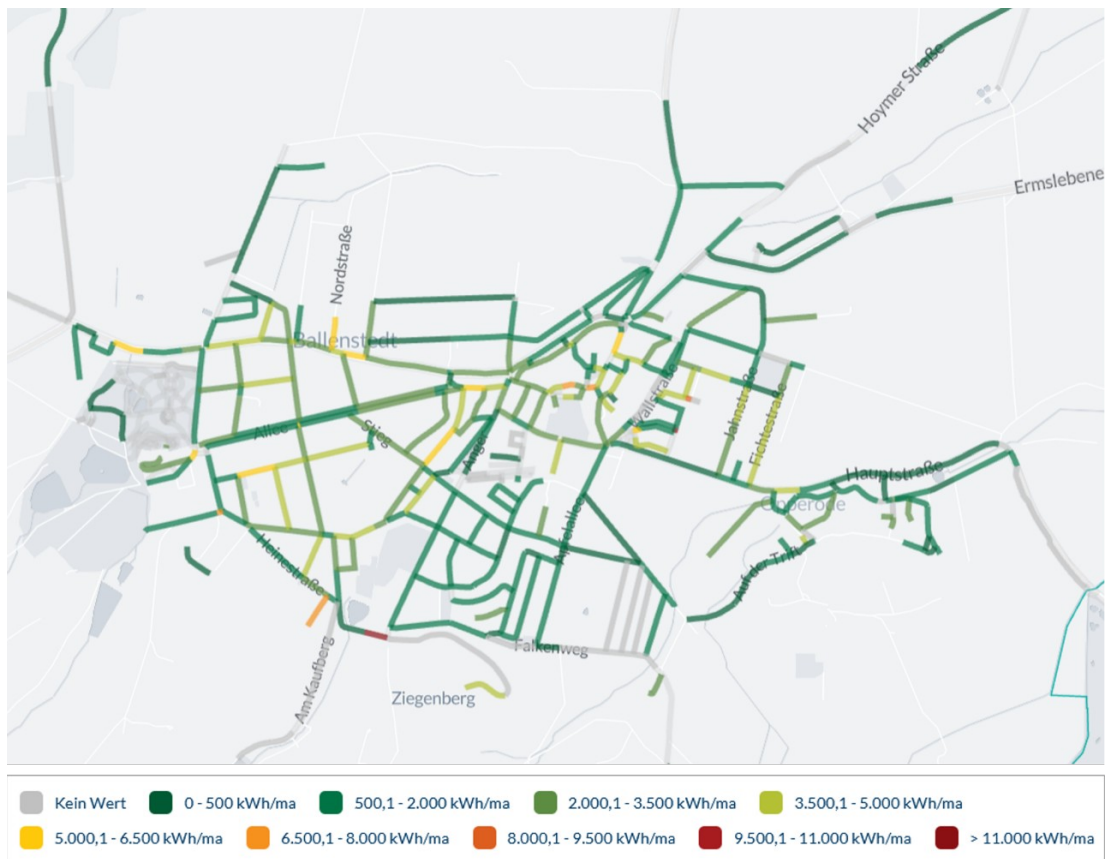


Abbildung 19: Wärmelinienendichte (kWh/m²a) Ballenstedt Kernstadt und Ortsteil Opperde.



Abbildung 20: Wärmelinienendichte (kWh/m²a) Ortschaft Rieder.



Abbildung 21: Wärmelinienendichte (kWh/m²*a) Ortschaft Badeborn.

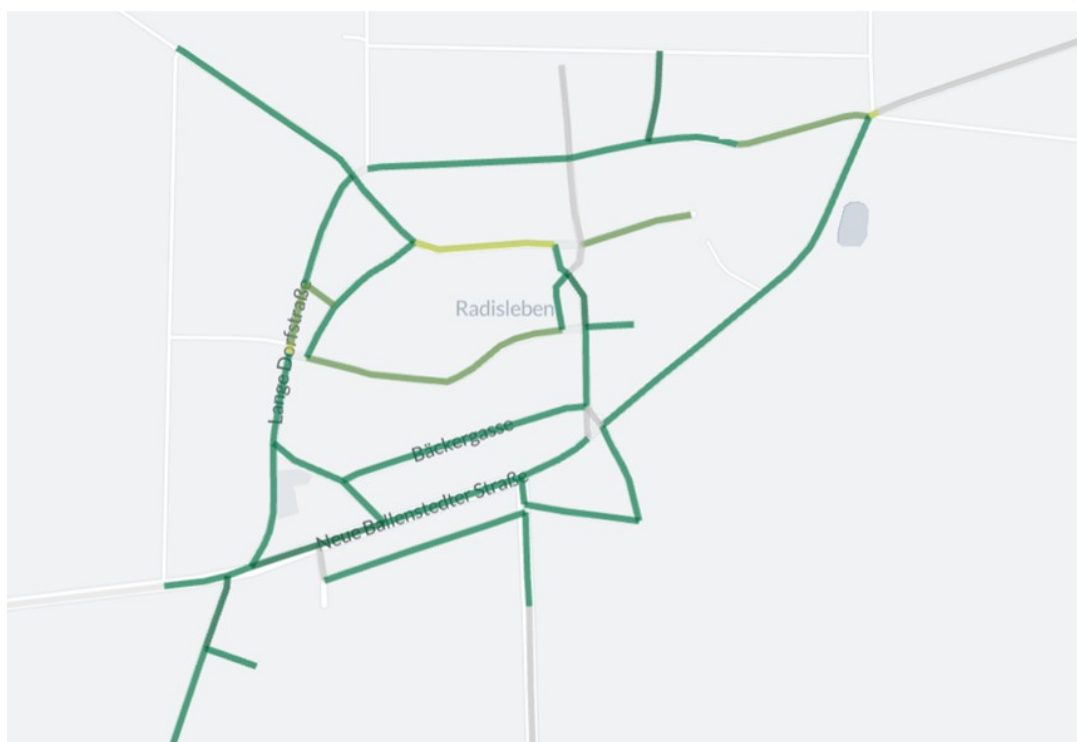


Abbildung 22: Wärmelinienendichte (kWh/m²*a) Ortschaft Radisleben.



2.8 Treibhausgasemissionen

Um die Treibhausgasemission für Ballenstedt berechnen zu können werden den einzelnen Energieträgern Emissionsfaktoren (g/kWh) zugewiesen, sodass durch die Multiplikation des Wärmebedarfes (Endenergie) + Strombedarfes (Endenergie) eine Gesamtemission abgeleitet werden kann. Die Emissionsfaktoren werden aus dem Technikkatalog des BMWK entnommen. Eine Besonderheit in Ballenstedt ist, dass das Gasnetz mit 14 % Bio-Methan-Anteil bereits einen besseren Emissionsfaktor aufweist, als ein reines fossiles Gasnetz. Hier wurde ein „eigener“ Emissionsfaktor aus dem gewichteten Mittel berechnet. Die Treibhausgasemissionen von Ballenstedt betragen rund 37.698 t.

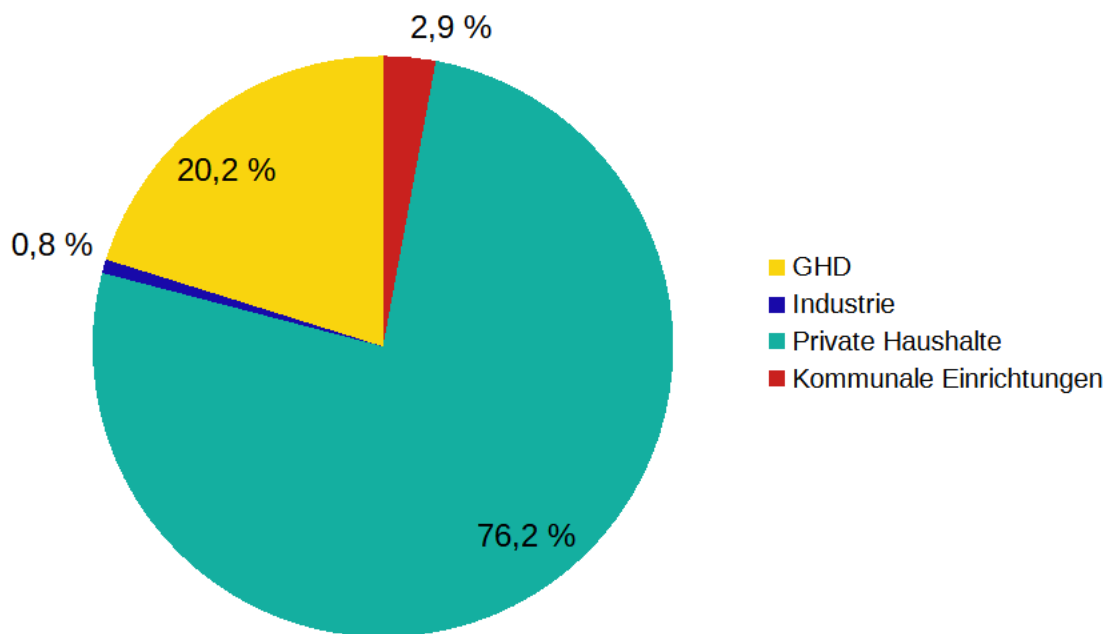


Abbildung 23: Anteil der Sektoren an den Treibhausgasemissionen.

2.9 Zusammenfassung

- Der Gesamt-Wärmebedarf (Endenergie) der Gemeinde liegt bei rund 100 GWh pro Jahr.
- Die aktuelle Versorgung der Gemeinde basiert zum Großteil auf fossilen Energieträgern.
- Insbesondere der Energieträger Gas nimmt mit einem Versorgungsanteil von 71 % eine bedeutende Rolle ein.
- Der Gebäudebestand ist zu über 80 % dem privaten Wohnsektor zuzuordnen.



- Über 75 % der privaten Wohngebäude sind älter als 40 Jahre, was die Annahme begründet, dass es ein erhebliches Sanierungspotenzial in der Gemeinde gibt.
- Nicht unerheblich ist der Anteil der Gebäude, welcher unter Denkmalschutz steht oder Teil eines Denkmalensembles ist. Dies hat ggf. Einfluss auf das Sanierungspotenzial.
- Eine Wärmeliniendichte von 2.000 kWh/m*a wird als Richtwert für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes angenommen.
- Demnach sind **im Status quo** in allen Ortsteilen Eignungsgebiete auszumachen.
- Für das Zielszenario wird nicht vom Status Quo, sondern von einer Teilsanierung bis zum Zieljahr 2045 ausgegangen. Dadurch wird die Wärmeliniendichte noch geringer ausfallen (siehe hierzu Kapitel 3.2).



3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse untersucht das Gemeindegebiet auf Möglichkeiten, Erneuerbare Energien zu erzeugen und, wenn möglich, direkt für die Wärmeversorgung verfügbar zu machen. Dafür werden folgende Potenziale genauer betrachtet:

- Solarthermie und Photovoltaik
- Abwärme aus Kläranlagen oder industriellen Prozessen
- Biomasse
- Windkraft
- Umweltwärme (Oberflächennahe Geothermie und Luft)

Bei der Analyse wird auch auf mögliche Restriktionen verwiesen und geachtet, die die Verfügbarkeit der Potenziale ggf. in der Gemeinde oder generell einschränken.

Neben der Gewinnung von erneuerbaren Energien zur Wärme- und Stromversorgung birgt der Gebäudebestand selbst durch energetische Sanierung große Einsparpotenziale. Unter energetischer Sanierung wird z.B. der Einbau neuer, isolierter Fenster, die Dämmung der Kellerdecke oder der obersten Geschossdecke oder die Dämmung der Außenfassade verstanden. Um bis zum Zieljahr 2045 eine realistische Einschätzung zum Sanierungsstand anzunehmen, werden dazu Kennwerte angewandt, die sich auf die Baualtersklasse beziehen und von einer jährlichen Sanierungsquote ausgehen. Die Annahme von energetischen Sanierungen ist wichtig für die Einschätzung der zukünftigen Versorgungsarten, da sich durch die energetischen Sanierungen die Wärmebedarfe reduzieren.

3.1 Senkung des Wärmebedarf bis 2045

Nicht nur die Erzeugung von Wärme und Strom durch Erneuerbare Energien, sondern auch die Senkung des Wärmebedarfs sind Bausteine, um Klimaneutralität bis 2045 zu erzielen. Der Schlüssel für die Senkung des Wärmebedarfs ist die energetische Sanierung des Gebäudebestandes. Gleichzeitig wird der Strombedarf in vielen Gemeinden steigen, da sowohl die Wärmeerzeugung als auch die Mobilität zukünftig viel stärker auf elektrischen Betrieb ausgerichtet sein wird.



Der Technikkatalog Wärmeplanung⁶, der im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klima (BMWK) erstellt wurde, gibt die möglichen Reduktionen des Wärmebedarfs nach energetischer Sanierung für unterschiedliche Baualtersklassen an. Damit wird das Potenzial zur Effizienzsteigerung des Gebäudebestandes aufgezeigt. Der Technikkatalog zeigt einen niedrigen und einen hohen Pfad der Effizienzentwicklung auf. Bei der energetischen Sanierung der Bestandsgebäude konzentrieren wir uns in unserem Wärmewendeszenario bis 2035 zunächst auf die Baualtersklassen zwischen 1949-1978, da hier ein hohes Sanierungspotenzial besteht aufgrund des Alters. Die früheren Baualtersklassen werden betrachtet, sofern kein Denkmalschutz vorliegt. Im nächsten Schritt bis zum Zieljahr 2040 bzw. 2045 werden zusätzlich die Gebäude zwischen 1978-1995 betrachtet. Da es in der ehemaligen DDR keinen systematischen Wärmeschutz im Bausektor gab, sind die Gebäude bis 1990 als energetisch ineffizient einzuschätzen, sofern sie nicht bereits saniert wurden. Ab 1990 ist davon auszugehen, dass die 3. Wärmeschutzverordnung der BRD angewendet wurde. Gebäude, die später als 1995 errichtet wurden werden nicht betrachtet, da hier von einer guten energetischen Ausgangslage ausgegangen werden kann.

Der Wärmebedarf wird je nach Baualtersklasse über den Gebäudebestand hinweg gleichmäßig reduziert. Dadurch erreichen wir auf Straßenzugebene eine realistische durchschnittliche Wärmebedarfsentwicklung. Die Wärmedichte wird dadurch ebenfalls gleichmäßig reduziert, um die Eignung für ein Wärmenetzgebiet langfristig zu prognostizieren. In der Realität kann es sein, dass sich ein weniger homogenes Bild zeigt. Die kommunalen Gebäude werden in dem Wärmewendeszenario bis 2045 vollständig saniert abgebildet, sofern dies der Denkmalschutz zulässt. Die Gemeinde übernimmt so auch eine Vorbildfunktion.

Insgesamt wird in der vorliegenden KWP prognostiziert, dass sich der Wärmebedarf bis 2045 um rund 18 % reduzieren lässt durch energetische Sanierungsmaßnahmen.

⁶ <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>, 11.07.2025.

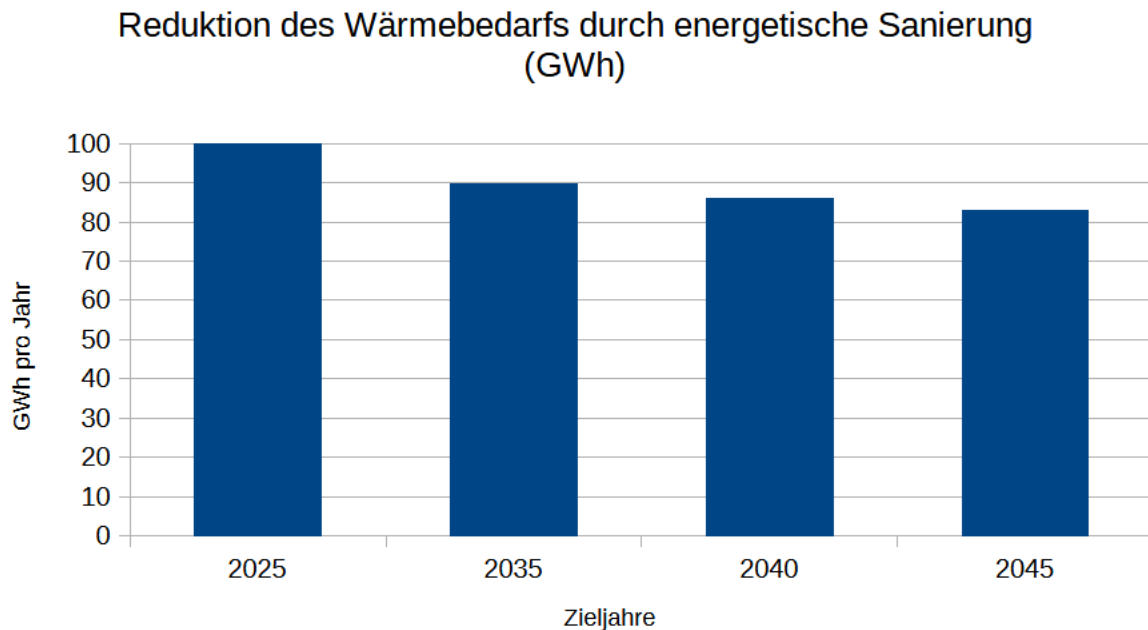


Abbildung 24: Mögliche Reduktion des Wärmebedarf für die Zieljahre 2035, 2040, 2045.

3.2 Wärmenetzeignung

Wie bereits in Kapitel 2.6 für den Ist-Zustand aufgezeigt, spielt die Wärmelinienichte eine zentrale Rolle bei der Ausweisung von Wärmenetzeignungsgebieten. Unter der Annahme der energetischen Sanierung, wie in 3.1 dargelegt, verändert sich die Wärmelinienichte in den einzelnen Ortsteilen bis zum Zieljahr 2045 (siehe Abbildung 25 -Abbildung 28).

Grundsätzlich gibt es die beiden Arten Nah- und Fernwärmenetze. Eine klare Abgrenzung gibt es dabei nicht. Die Heizzentrale eines Nahwärmenetzes befindet sich direkt da, wo sich auch das Netz zur Versorgung der einzelnen Gebäude befindet. Bei einem Fernwärmenetz kann die Heizzentrale mehrere Kilometer weit entfernt liegen. Wenn die Wärme durch eine Kraft-Wärme-Kopplung aus einem Kraftwerk entsteht oder durch eine Müllverbrennungsanlage, dann handelt es sich meist um Fernwärme, weil das Kraftwerk weiter außerhalb von Siedlungsbereichen liegt.

Da es in Ballenstedt kein Kraftwerk und auch sonst keine Anlage gibt, wo ein so großes Potenzial an Wärme entsteht, dass sich ein Fernwärmenetz lohnen würde, konzentrieren wir uns in dem vorliegenden Bericht auf die Nahwärmenetz-Eignungsgebiete. Es ist zu berücksichtigen, dass in dem vorliegenden Bericht insbesondere auch auf die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes geachtet wird. Dies muss in der Umsetzung aber



nicht zwingend das einzige Entscheidungskriterium sein. Es besteht auch die Möglichkeit, dass eine private Energiegenossenschaft auf eigene Kosten ein Wärmenetz realisiert.

Es ist festzustellen, dass jede Ortschaft Straßenbereiche aufweist, in denen die Wärmelinienendichte über 2.000 kWh/m²a liegt. Allerdings ist das wirtschaftliche Potenzial für die Ortschaft Rieder, aufgrund der geringen Bebauungsdichte, als eher gering einzustufen.

Für die Kernstadt von Ballenstedt können mehrere Bereiche identifiziert werden, in denen sich ein Wärmenetz als wirtschaftlich darstellen lassen kann.

In Badeborn kann im Ortskern und in der Straße „Große Gasse“ ein wirtschaftliches Potenzial ausgewiesen werden und in Rieder gibt es mehrere kurze Straßenbereiche in und um den Ortskern, in denen ein wirtschaftliches Potenzial für ein Wärmenetz liegt.



Abbildung 25: Wärmelinienendichte (kWh/m²a) Ortschaft Ballenstedt Kernstadt für das Zieljahr 2045.



Abbildung 26: Wärmeliniendichte ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$) Ortschaft Rieder für das Zieljahr 2045.



Abbildung 27: Wärmeliniendichte ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$) Ortschaft Badeborn für das Zieljahr 2045.



Abbildung 28: Wärmelinien-dichte (kWh/m²a) Ortschaft Radisleben für das Zieljahr 2045.

3.3 Solarthermie und Photovoltaik

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gibt unter §37 an, welche Flächenpotenziale für Freiflächen-Solarthermie- oder Photovoltaikanlagen (FFA-ST/PV) förderfähig sind. Bis 2030 sollen in der Bundesrepublik insgesamt 80% des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt werden. Das Gemeindegebiet von Ballenstedt wird gezielt auf solchen Flächen geprüft und mögliche Potenziale und Erträge berechnet. Eine vollumfängliche Analyse erfolgte auch auf gesamtstädtischer Ebene 2025 und wurde in dem vorliegenden Bericht einbezogen⁷.

Berücksichtigt wurden folgende Flächen:

- Flächen entlang von Autobahnen und Bahnstrecken in einem Abstand von bis zu 500 m → Für Ballenstedt spielt dies keine Rolle, da derartige Flächen nicht vorhanden sind.

⁷Gesamträumlichen Konzept großflächiger Photovoltaikanlagen für die Stadt Ballenstedt, Atelier Bernburg, 2025



- Landwirtschaftlich benachteiligte Flächen → Auch diese Förderkulisse entfällt für Ballenstedt.
- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung → wird aus dem Endbericht des gesamtstädtischen Freiflächenphotovoltaik Konzeptes übernommen.

Neben den konventionellen FFA werden durch das EEG verschiedene „besondere Solaranlagen“ gefördert, bei denen die Strom-/Wärmeerzeugung mit einer parallelen Nutzung derselben Fläche verknüpft wird. Für Ballenstedt wird Agri-PV/-Thermie und Parkplatz-PV/-Thermie untersucht. Die betrachteten Flächen eignen sich grundsätzlich sowohl für die Wärme- als auch für die Stromerzeugung.

3.3.1 Konversionsflächen

In dem gesamtstädtischen Konzept für großflächige Photovoltaikanlagen für die Stadt Ballenstedt wurden unterschiedliche Konversionsflächen untersucht und hinsichtlich ihrem Potenzial für die Stromerzeugung bewertet. An diese Analysen möchten wir anknüpfen und auch die Möglichkeit der Wärmeerzeugung durch Solarthermie auf eben diesen Flächen zur Diskussion machen. Dafür haben wir uns die Potenzialfläche hinsichtlich ihrer Siedlungsnähe angeschaut. Leider lässt sich unter den tatsächlich festgestellten Potenzialen lediglich ein Bereich ausmachen, der möglicherweise nah genug an dem Siedlungsbereich liegt, um hier ein zukünftiges Wärmenetz speisen zu können. Dabei handelt es sich um die Kleingartenanlage, die im Nord-Westen von Ballenstedt-Kernstadt liegt und teilweise brachliegt. Sollte diese Fläche aufgegeben werden, wäre hier eine Bewirtschaftung von 0,5 – 1 ha möglich.⁸

3.3.2 Agri-PV/-Thermie

Agri-PV/-Thermie kann auf Acker- und/oder Grünland realisiert werden, sofern die Fläche weiterhin mittels Aufständigung landwirtschaftlich bewirtschaftet werden kann. Zu beachten ist, dass eine verminderte Lichtzufuhr, je nach Dichte der Module, die landwirtschaftlichen Erträge beeinflussen kann. Zu prüfen bleibt, inwiefern eine Nutzung von Agri-PV/-Thermie das Landschaftsbild beeinträchtigt. Hier muss die Vereinbarkeit

⁸ Gesamträumlichen Konzept großflächiger Photovoltaikanlagen für die Stadt Ballenstedt, S. 56



projektbezogen geprüft werden, insbesondere da nahezu das gesamte Gemeindegebiet zum Naturpark Harz zählt. Landschaftsschutzgebiete wurden in der Analyse nicht als Einschränkung berücksichtigt, da solche Einschränkungen im Genehmigungsverfahren geprüft werden können. Wenn Landschaftsschutzgebiete grundsätzlich zu einem Ausschluss von Flächen führen würden, beträfe dies fast das gesamte Gemarkungsgebiet. Des Weiteren ist eine Nutzung für Solarthermie insbesondere dann sinnvoll, wenn die erzeugte Wärme unmittelbar in ein Wärmenetz eingespeist werden kann. Dies erfordert also eine räumliche Nähe zu einem Wärmenetz. Zusätzlich ist Solarthermie stark von den Jahreszeiten und Witterungsbedingungen abhängig, wodurch eine entsprechende Speichertechnologie mitgedacht werden muss. Neben einem Pufferspeicher muss auch ein saisonaler Wärmespeicher installiert werden. Ein saisonaler Wärmespeicher kann oberirdisch oder unterirdisch liegen, als Erdsonden-Wärmespeicher.⁹ In der vorliegenden Analyse wird zunächst das gesamte theoretische Potenzial ausgegeben.

Zu beachten bei der Analyse sind des Weiteren Restriktionen, die aus natur- und/oder umweltschutzrechtlichen Gesichtspunkten dem Vorhaben entgegenstehen. Diese werden als Potenzialflächen ausgeschlossen. Zu den Restriktionen zählen: FFH-Gebiete, Biosphärenreservate, Naturschutzgebiete, geschützte Biotop, Überflutungsflächen, Vogelschutzgebiete sowie Wald- und Forstflächen.

Das Potenzialgebiet ergibt sich damit aus:

- Flächen ohne natur- und/oder umweltschutzrechtliche Einschränkungen (ausgenommen Landschaftsschutzgebiete)
- Maximale Entfernung zu Siedlungsflächen < 1 km

⁹ <https://www.stw-crailsheim.de/ueber-uns/projekt-solarthermie>, 15.07.2025.

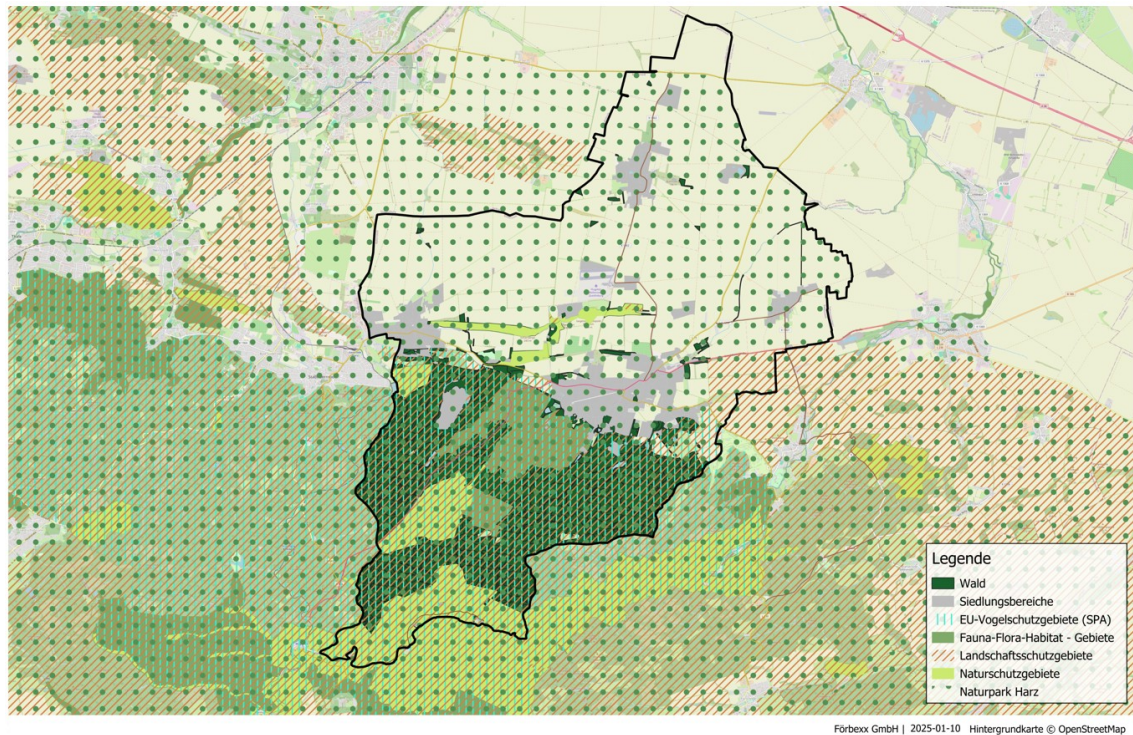


Abbildung 29: Restriktionen des Gemeindegebiets Ballenstedt.

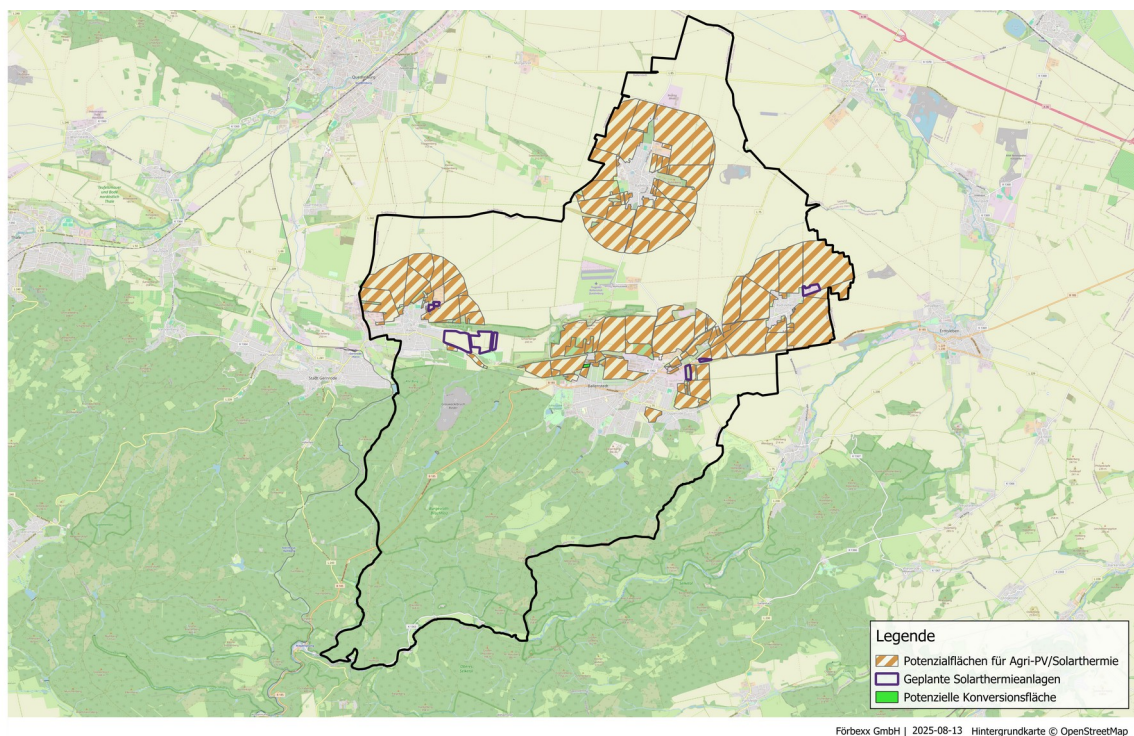


Abbildung 30: Flächenpotenzial Agri-PV / -Thermie.



Tabelle 1: Potenziale im Bereich Agri-PV bzw. Agri-Thermie.

Agri-PV/-Thermie	Fläche in Hektar (ha)	MWh/ha/a	Gesamtertrag in MWh (GWh)
Stromerzeugung	1.900 ha	500 MWh/ha/a	950.000 MWh (950 GWh)
Wärmeerzeugung	1.900 ha	1000 MWh/ha/a	1.900.000 MWh (1.900 GWh)

In dem gesamtstädtischen Konzept werden insbesondere die landwirtschaftlichen Flächen betrachtet, deren Bonität als gering eingestuft wird. Daraus lassen sich aufgrund der Entfernung zu Siedlungsflächen jedoch keine Potenziale für die vorliegende KWP ableiten.

3.3.3 Parkplatz-PV/-Thermie

Große Parkplatzflächen bieten die Möglichkeit einer doppelten Nutzung für die Energieversorgung, indem über den Parkplätzen eine PV-/Solarthermie-Anlage errichtet wird. Das Potenzial für die Nutzung einer Solarthermie-Anlage ist hierbei größer als bei den oben genannten Agri-PV/Solarthermie-Anlagen, da sich die Parkplatzflächen meist innerhalb des Siedlungsbereiches befinden und daher räumlich nah an einem potenziellen Wärmenetz befinden.

Das Gemeindegebiet für Ballenstedt wurde nach möglichen Parkplatzflächen gescannt. Für den theoretischen Energieertrag können dieselben Annahmen wie bei der Agri-PV/-Thermie getroffen werden.

Tabelle 2: Potenziale im Bereich Parkplatz-PV/-Thermie.

Parkplatz-PV/-Thermie	Fläche in Hektar (ha)	MWh/ha/a	Gesamtertrag in MWh
Stromerzeugung	1,87 ha	500 MWh/ha/a	935 MWh
Wärmeerzeugung	1,87 ha	1000 MWh/ha/a	1.870 MWh



Im Ergebnis ist festzustellen, dass insgesamt rund 1,87 ha Parkplatz-Flächen als theoretisches Potenzial betrachtet werden können. Diese befinden sich in Ballenstedt Kernstadt und dem Stadtteil Rieder. Auf dieser Fläche ist unter der Annahme, dass pro Hektar ca. 500 MWh pro Jahr Strom, bzw. 1000 MWh pro Jahr Wärme erzeugt werden können, folgender theoretischer Gesamtertrag zu erreichen (siehe Tabelle 2).

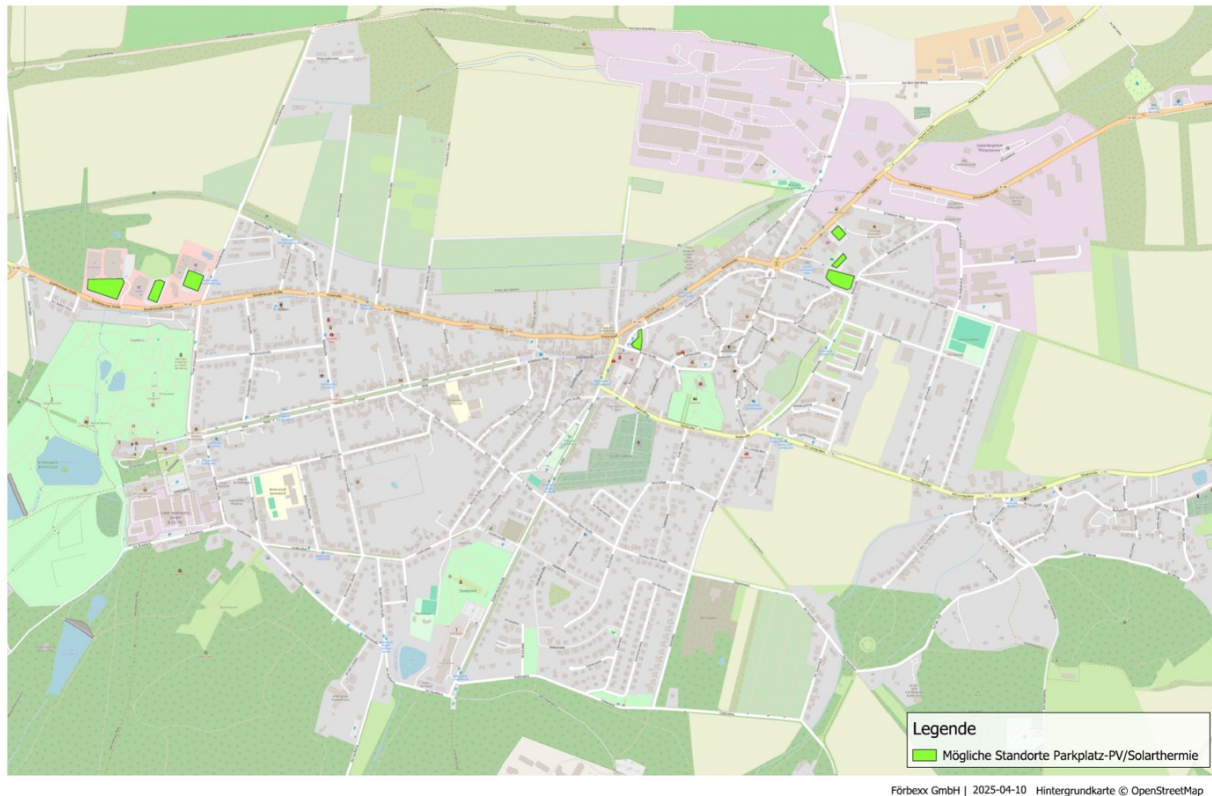


Abbildung 31: Flächenpotenzial Parkplatz-PV/-Thermie, Ballenstedt.

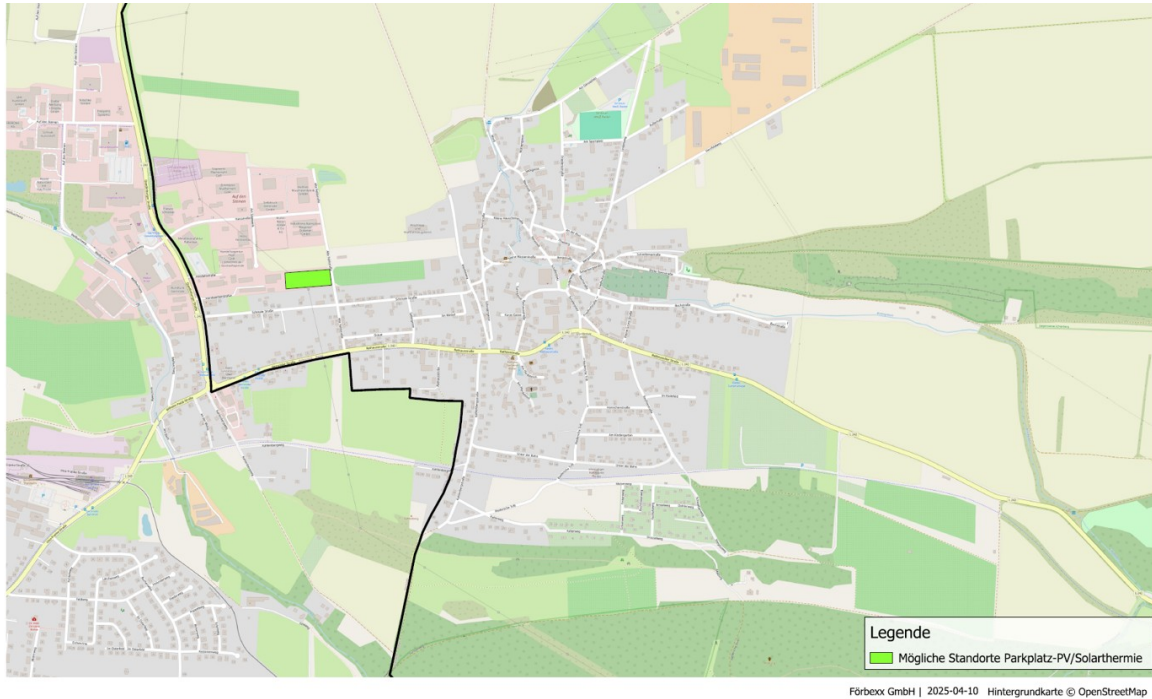


Abbildung 32: Flächenpotenzial Parkplatz-PV/-Thermie, Stadtteil Rieder.

3.3.4 Geplante Anlagen (Bebauungspläne)

Die Gemeinde Ballenstedt hat bereits heute einige Solarthermie/PV-Anlagen, die von privaten Investoren betrieben werden.

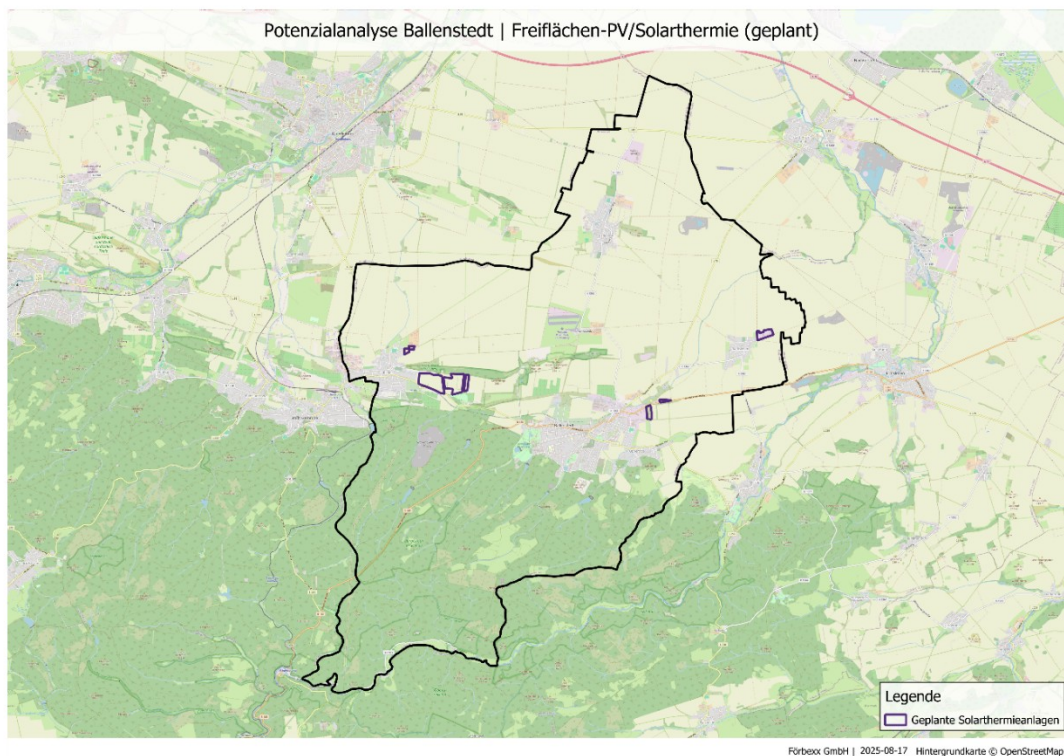


Abbildung 33: Freiflächen-PV/Solarthermie (geplant).



Nachdem in der Fortschreibung des Flächennutzungsplans (2024) bereits einige Flächen für die Energiegewinnung ausgewiesen werden¹⁰, sind auch mehrere Bebauungspläne bereits zur Rechtskraft gebracht worden, wodurch sich der Anteil Erneuerbarer Energien innerhalb der Gemarkung erhöhen wird:

- Solargebiet Rieder 2
- Solarpark Herzfeldweg
- Solarpark Rieder-Ballenstedt

3.3.5 Dachflächenpotenzial (Solarthermie und Photovoltaik)

Dachflächen stellen ein enormes Potenzial für die Energiewende dar. Durch ihre teils exponierte Lage kann die Sonnenenergie sowohl für die Wärme- als auch die Stromerzeugung genutzt werden.

Der Wirkungsgrad für die Wärmeerzeugung liegt höher, da die Energieübertragung durch das Erwärmen des Heizwassers direkt erfolgt. Man kann im Durchschnitt grob von einem Wirkungsgrad von 20-25 % für die Stromerzeugung¹¹ und bis zu 50% für die Wärmeerzeugung¹² ausgehen.

Unter statistischen Annahmen zur Solareinstrahlung, idealen Witterungsbedingungen und einem Vollausbau von Dachflächenanlagen kann für Ballenstedt insgesamt folgendes theoretisches Dachflächenpotenzial angegeben werden:

Tabelle 3: Potenziale im Bereich Dach-PV/-Thermie.

Dach-PV/-Thermie	Gesamtertrag in MWh
Stromerzeugung	123.000 MWh/a
Wärmeerzeugung	446.000 MWh/a

Einschränkungen: Es ist wichtig zu berücksichtigen, dass es zu einer Konkurrenz zwischen Solarthermie und Photovoltaik kommt. Außerdem ergibt es in den meisten Fällen keinen Sinn das gesamte Dach für Solarthermie zu nutzen, da für einen Haushalt die erzeugte

¹⁰ Siehe hierzu auch „Gesamträumliches Konzept für großflächige Photovoltaikanlagen in der Stadt Ballenstedt“, S. 30

¹¹ Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Fraunhofer ISE, 2025

¹² <https://www.enpal.de/photovoltaik/solarthermie-wirkungsgrad>, Zugriff 17.08.2025



Wärme nicht vollständig genutzt werden könnte. Es bleibt festzustellen, dass die Nutzung der Dachfläche für Solarthermie und/oder Photovoltaik im Einzelfall beurteilt werden muss. Auch die Speicherung von der erzeugten Wärme und/oder Strom muss ggf. berücksichtigt werden und stellt eine zusätzliche finanzielle Belastung dar.

3.4 Industrielle Abwärme

Abwärme aus industriellen Prozessen stellt durch die Rückgewinnung und Einspeisung in ein Wärmenetz ein Potenzial für die Wärmebereitstellung dar.

Zur Erhebung der Abwärmepotenziale wurden mehrere Gewerbebetriebe der Gemeinde befragt (LHY Powertrain GmbH, ehemals Linde und Keunecke Feinkost). Hierbei kam heraus, dass die Betriebe ihre Abwärme entweder selbst bestmöglich nutzen, die Prozessabwärme aufgrund des Betriebs schwierig nutzbar ist oder das Temperaturniveau zu gering ist, um es effizient nutzbar zu machen.

3.5 Abwärme aus Abwasser

Abwärme aus Abwasser kann eine wertvolle Energiequelle sein, insbesondere in Bezug auf Kläranlagen. Durch die Nutzung der natürlichen Temperaturunterschiede zwischen Abwasser und Umgebungsluft können effiziente Wärmetauscher eingesetzt werden, um die Abwärme zu extrahieren. Dieser Prozess funktioniert im Sommer auch zur Kühlung.¹³

Die Verfügbarkeit und Effizienz dieser Energiequelle hängen von verschiedenen Faktoren ab, darunter von der Temperatur des Abwassers, der Durchflussmenge und der Infrastruktur der Kläranlage. Zudem entstehen Kosten durch Anschaffung, Betrieb und Wartung der Anlagen, die nicht pauschalisiert werden können.

Im Winter bleibt die Temperatur des Abwassers bei etwa 10 bis 12 °C, während es im Sommer auf 17 bis 20 °C erwärmt wird. Pro 1 °C Abkühlung können etwa 1,16 kWh Wärmeenergie pro m³ Abwasser gewonnen werden, die noch in Kombination mit einer Wärmepumpe auf rund 1,56 kWh pro m³ gesteigert werden können.¹⁴ Zudem ist der Wärmepumpenbetrieb besonders effizient. Abwasserwärmepumpensysteme erreichen bei

¹³ Stadt Braunschweig, Energiegewinnung aus Abwasser (in Anlehnung an das Merkblatt DWA-M 114), https://www.braunschweig.de/politik_verwaltung/fb_institutionen/fachbereiche_referate/ref_0660/energiegewinnung-aus-abwasser.php. 02.06.2025.

¹⁴ Ebd.



richtiger Planung und bei optimiertem Betrieb daher hohe Jahresarbeitszahlen (JAZ) bis über 4. Ein Wert von 4 bedeutet, dass für die Produktion von 4 Einheiten Wärme lediglich 1 Teil Strom für den Betrieb der Wärmepumpe eingesetzt werden muss, 3 Teile stammen aus dem Abwasser. Eine Abkühlung des Abwassers von maximal 3 °C wird als bedenkenlos für den weiteren Klärbetrieb im Winter empfohlen,¹⁵ sodass sich hier ein Wert 3,48 kWh ergibt. Im Sommer ist das Potenzial des Wärmeentzugs höher, jedoch ist der Wärmebedarf weniger aufgrund der Witterungsverhältnisse. Eine weitere Nutzung des Systems zur Kühlung oder für andere Zwecke im Sommer bedarf weiterer Analysen, die im Rahmen der KWP nicht geleistet werden können.

Um Abwasserwärme wirtschaftlich effizient nutzen zu können, muss ein Minstdurchmesser der Kanäle von DN 400 vorliegen. So stehen bereits marktreife Wärmetauscherlösungen (z. B. Rohr-in-Rohr-Systeme oder Therm-Liner) zur Verfügung, die sich in Bestandskanäle integrieren lassen.¹⁶ Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass jede Situation individuell geprüft werden muss, da Gefälle und Geometrie einen starken Einfluss auf den Durchfluss und die Effizienz der Anlagen haben können.

Ein Einbau von Wärmetauschern unter diesem Schwellenwert ist technisch möglich, jedoch aufgrund des geringen Abwasserflusses und der begrenzten Wärmeübertragungsfläche normalerweise nicht rentabel.

Das Abwassernetz der Kommune besteht nach eigenen Angaben zum Großteil aus Rohren mit DN 200, und der Hauptsammler zur Kläranlage ist DN 400. Ein Einbau einer Wärmetauscherlösung in den Hauptsammler ist dementsprechend aus technischer und wirtschaftlicher Sicht möglich.

Für die Berechnung des theoretischen Potenzials wird aus den monatlichen Durchflussmengen des Jahres 2024 die durchschnittlich verfügbare Wassermenge in der Heizperiode (von 1. Oktober bis 30. April) berechnet. Dies ergibt eine durchschnittliche monatliche Wassermenge von ungefähr 27.932 m³. Für den Zeitraum Juni-September ist mit ca. 27.557 m³ der Wert nur geringfügig niedriger, sodass das Potenzial als ähnlich von der Wassermenge angesehen werden kann.

¹⁵ Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Heizen und Kühlen mit Abwasser, S.24, https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user_upload/waermepumpe/07_Publikationen/bwp-Heizen_und_Kuehlen_mit_Abwasser.pdf, 05.06.2025.

¹⁶ Uhrig Bau, FAQ Energie aus Abwasser, <https://www.uhrig-bau.eu/geschaeftsfeld/energie-aus-abwasser/faq/>, 02.06.2025.



Das theoretische Potenzial der Stadt läge dementsprechend für die Heizperiode bei monatlich ca. 131 MWh unter Annahme der oben beschriebenen Parameter. Zur Vereinfachung wird für den Sommer dieselbe Entzugsleistung angenommen, sodass sich ein Mindestpotenzial von ca. 1.572 MWh/a ergibt, welches aber durch die wärmeren Wassertemperaturen im Sommer noch gesteigert werden kann. Hiervon muss noch der Energieverbrauch der Wärmepumpe abgezogen werden. Mit dem Jahresarbeitszahlfaktor 4 ist das Potenzial im Betrieb 75 % von 1.572 MWh/a, also ein **Gesamtpotenzial von 1.179 MWh/a**.

Zu beachten aber ist, dass nach eigener Aussage in den Nachtstunden der Kläranlagen-Zulauf stark zurückgeht und damit ggf. fast vollständig zum Erliegen kommt.

Unter diesem Gesichtspunkt kann bei derzeitigem Nutzungsstand der Abwasseranlage keine Aussage für oder gegen die Nutzung von Abwasserwärme erfolgen, da die Konstanz des Wasserflusses, und der technisch einwandfreie Betrieb der Anlagen nicht gewährleistet sind. Dieser Umstand kann aber ggf. über technische Ergänzungen oder andere systemische Veränderungen überwunden werden, sodass hier eine genauere Prüfung der Sachlage besser belastbare Ergebnisse liefern würde.

Ebenso sind Temperaturwerte, mögliche Effekte auf den Betrieb der Kläranlage sowie Investitions- und Instandhaltungskosten zu prüfen, bevor hier eine abschließende Bewertung erfolgen kann.

3.6 Biomasse

Unter Biomasse wird in der vorliegenden Analyse sowohl Waldgrün als auch landwirtschaftlicher Grünschnitt verstanden. Die Waldfläche von Ballenstedt nimmt mit rund 35 % (ca. 2.800 ha) der Gesamt-Gemeindefläche einen hohen Flächenanteil ein. Ballenstedt liegt innerhalb des Naturpark Harz, die Wälder werden dennoch bewirtschaftet. Bei der Verwendung des Biomasse-Potenzials ist es entscheidend, schonend mit den lokalen Ressourcen umzugehen. Dafür sind die Forstbetriebe und die Gemeinde verantwortlich. In Ballenstedt herrschen Mischwälder vor, auch wenn aufgrund von Stürmen und Borkenkäferbefall Kahlstellen in den letzten Jahren entstanden sind. Je nachdem, welche Anteile der Bäume für die Energiegewinnung genutzt wird, kann von einem variierenden



Potenzial ausgegangen werden. Es ist ratsam aufgrund der sensiblen Waldstrukturen für eine konkrete Betrachtung des Potenzials mit den lokalen Forstbetrieben in Kontakt zu treten.

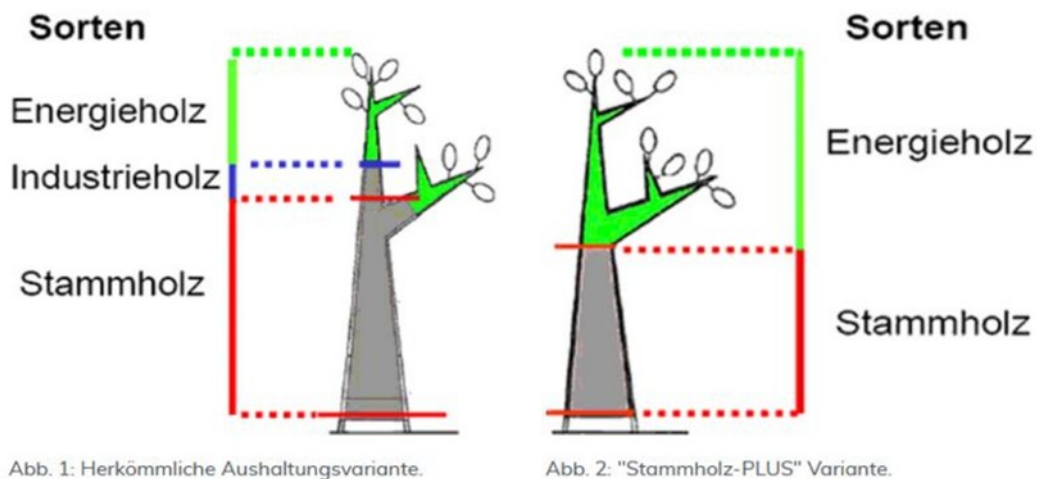


Abbildung 34: Anteil der Biomasse für die Energiegewinnung.¹⁷

3.7 Umweltwärme

3.7.1.1 Oberflächennahe Geothermie

Geothermie bezeichnet die Wärme, die unter der Erdoberfläche vorhanden ist und mittels technischer Möglichkeiten verfügbar gemacht werden kann. Bei der oberflächennahen Geothermie werden die Erdschichten bis zu einer Tiefe von 400 Metern betrachtet. Bis zu dieser Tiefe unterliegt die Bohrung nicht dem Bergrecht und bedarf daher auch keiner Bergrechtlichen Genehmigung. Jedoch stellen Wasserschutzgebiete der Zone I-IIIa eine Restriktion dar. Grundsätzlich kann oberflächennahe Geothermie sowohl durch Erdwärmesonden als auch durch Erdwärmekollektoren verfügbar gemacht werden. Die Sonden werden bis zu einer Tiefe von 400 Meter in die Erde gebohrt und benötigen wenig Fläche. Die Kollektoren werden ca. 1,5 – 2 Meter unter der Erdoberfläche entlang der Fläche verlegt. Im deutschen Mittel beträgt die Erdtemperatur in 100 Meter Tiefe 11 Grad Celsius. Dadurch ist es erforderlich, dass mittels einer Wärmepumpe die Temperatur erhöht wird. In der vorliegenden Analyse werden nur die Potenziale erhoben, die mittels Erdwärmesonde

¹⁷ Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg- FVA, 2024.



verfügbar gemacht werden können, da dies der häufigste Anlagentyp in Deutschland ist.¹⁸ Erdwärmepumpen eignen sich auch für die Beheizung von Altbauten, da sie die vergleichsweise hohen Vorlauftemperaturen leicht erreichen können.¹⁹

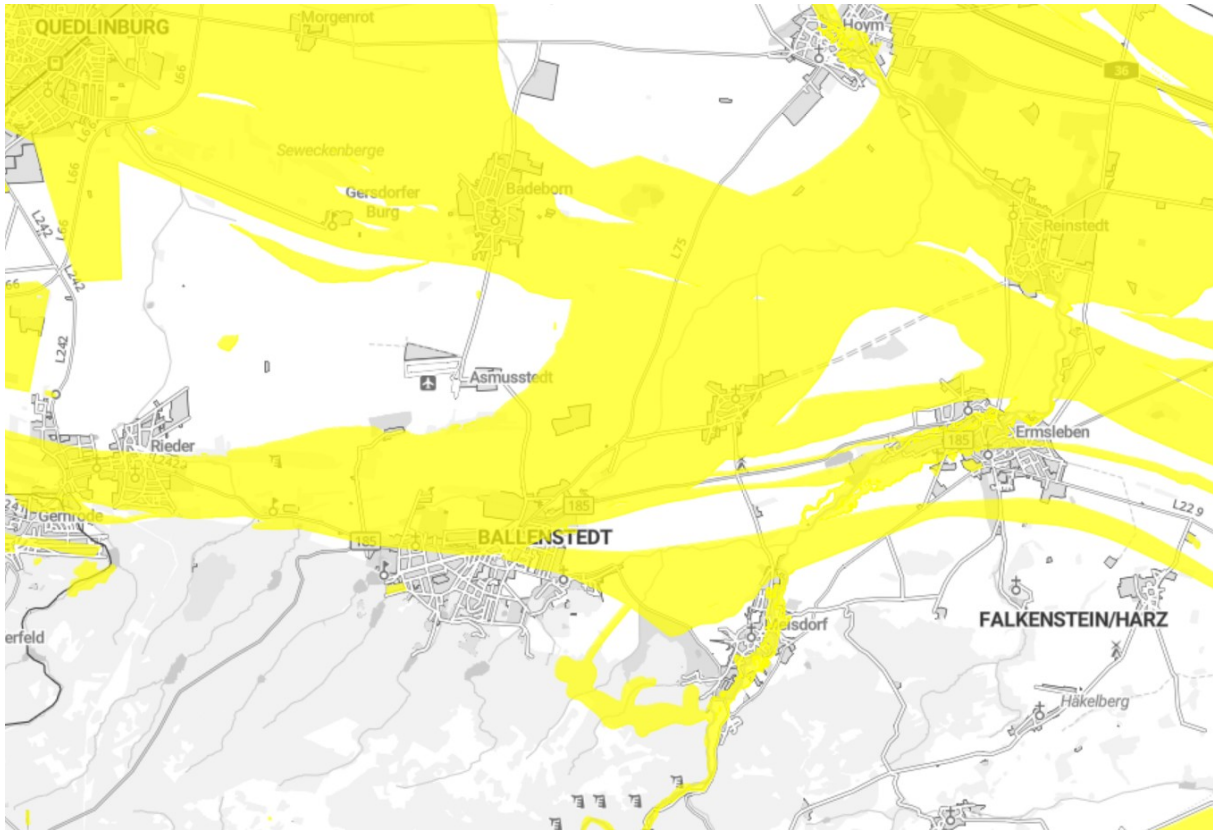


Abbildung 35: Oberflächennahe Geothermie, Einschränkungen bekannt Ballenstedt, Landesamt für Geologie und Bergbau Sachsen-Anhalt

Das Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt veröffentlicht umfangreiche Informationen zum Thema Geothermie. So werden für das Land Sachsen-Anhalt beispielsweise wichtige Parameter für die Berechnung des möglichen Wärmeertrags landesweit ermittelt. Hierunter fällt z.B. die Wärmeleitfähigkeit oder die Feldkapazität der Böden. Im Ergebnis stellt das Landesamt Informationen zusammen und gibt eine Einschätzung zur Eignung von oberflächennaher Geothermie, bzw. wo Einschränkungen vorgefunden werden können. Für Ballenstedt sind Einschränkungsgründe bekannt (Abbildung 35). Radisleben und Badeborn sind komplett von Einschränkungen betroffen, Ballenstedt und Rieder zum Teil.

¹⁸ <https://www.geothermie.de/geothermie/geothermische-technologien/oberflaechennahe-geothermie>, 02.06.2025.

¹⁹ Roadmap Oberflächennahe Geothermie, Fraunhofer IEG, 2022



Die Einschränkungsgründe müssen im Einzelfall fachlich geprüft werden. Schwierige Untergrundsituationen können zu einem erhöhten Aufwand in der Planung und Ausführung führen. Wesentliche Einflussfaktoren für den Wärmeertrag sind die thermohydraulischen Eigenschaften des Bodens.²⁰ Für die Potenzialanalyse werden die Bereiche mit Einschränkungsgrund nicht ausgeschlossen, da eine Bohrung weiterhin möglich bleibt. Auf Flurstückebene wird untersucht, wie viele Erdwärmesonden auf dem Grundstück möglich sind und welcher Wärmeertrag erzielt werden kann. Eine Prüfung im Einzelfall, besonders in den Gebieten mit Einschränkungsgründen, ist notwendig. Für das Wärmewendeszenario wird für die Gebäude, die innerhalb der Einschränkungsgebiete liegen, nicht als erste Option eine Sole-Wasser-Wärmepumpe als Heizungsart vorgeschlagen.

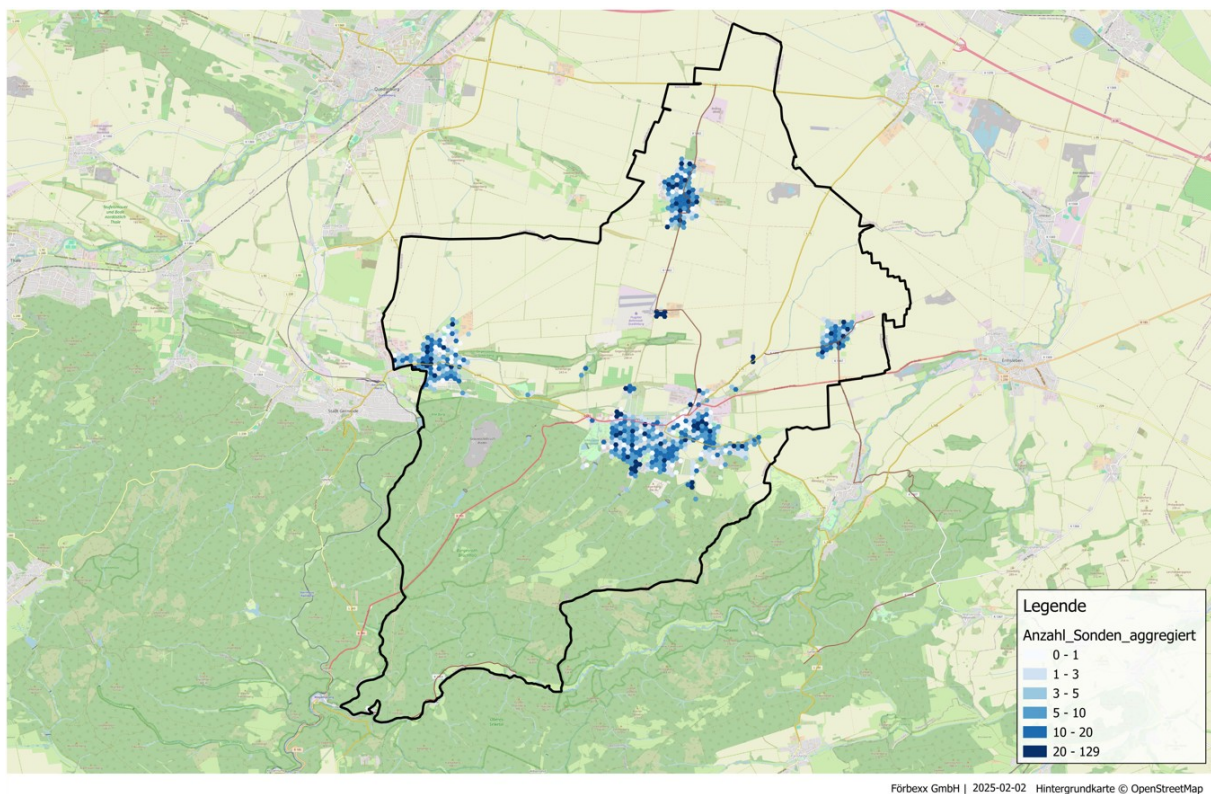


Abbildung 36: Potenziale oberflächennahe Geothermie (Anzahl max. möglicher Erdwärmesonden).

Im Rahmen des vorliegenden Konzeptes wurde eine GIS-basierte Berechnung durchgeführt, um für die Flurstücke, auf denen ein Wohnhaus steht, die maximale Anzahl an Erdwärmesonden zu berechnen. Diese müssen in bestimmten Abständen zueinander und zu den Grundstücksgrenzen liegen, damit sich die Erdwärmesonden nicht gegenseitig beeinflussen. Es wird in dem vorliegenden Konzept von 5 m Abstand zu Grundstücksgrenze

²⁰ Roadmap Oberflächennahe Geothermie, Fraunhofer IEG, 2022



und Gebäude ausgegangen, sowie mindestens 6 m zwischen den Erdwärmesonden. An dieser Stelle sei erwähnt, dass unterirdische Leitungen, versiegelte Funktionsbereiche oder kontaminierte Flächen nicht herausgerechnet werden konnten aufgrund fehlender Datengrundlage. Dennoch kann für das Zielszenario 2045 auf dieser Basis eine Einschätzung und ein Vorschlag zu möglichen Versorgungsarten gemacht werden. Auf Grund verschiedener Annahmen zu den jährlichen Volllaststunden und der durchschnittlichen Wärmebedarf verschiedener Gebäudetypen wird in der vorliegenden Analyse von Durchschnittswerten von 10 MWh/a (100 m Bohrtiefe), bzw. 45 MWh/a (400 m Bohrtiefe) jährlicher Wärmeertrag pro Erdwärmesonde ausgegangen.²¹

Insgesamt lässt sich für eine Bohrtiefe von 100 m ein theoretisches Potenzial von 120.000 MWh/a für das gesamte Gemeindegebiet Ballenstedt ermitteln. Dies ist ein theoretischer Wert und setzt voraus, dass alle Grundstückseigentümer ihr Grundstück maximal für die Wärmegewinnung ausnutzen (können). Dennoch zeigt diese Zahl, dass der gesamte Wärmebedarf von Ballenstedt unter idealen Voraussetzungen über oberflächennahe Geothermie gedeckt werden könnte.

3.7.1.2 Agro-Thermie

Eine Sonderform der Geothermie ist die sogenannte Agro-Thermie. Hierbei werden Erdwärmekollektoren flächenhaft in einer Tiefe von 2-3 Metern unter einem Acker verlegt. Die Bewirtschaftung der Ackerfläche kann weiterhin stattfinden. Die Erdwärme wird über die Kühlflüssigkeit in den Kollektoren aufgenommen und mittels einer Wärmepumpe auf ein benötigtes Temperaturniveau gepumpt. Diese Technologie könnte eingesetzt werden, um ein Nahwärmenetz zu betreiben. Entscheidend ist dabei die räumliche Nähe zum Wärmenetz. Eine flächenhafte Verlegung von Erdwärmesonden oder -kollektoren kann im Übrigen auch z.B. unter Sportrasenflächen realisiert werden. Eine gleichzeitige Nutzung ist möglich und es gibt bereits realisierte Beispiele. Eine genaue Untersuchung der Bodensituation und Dimensionierung des Erdsondenfeldes ist zwingend. Anhand eines Beispiels aus der Schweiz kann aufgezeigt werden, wie hoch der Wärmeertrag eines Sondenfeldes unter einer Sportrasenfläche ausfallen kann.

²¹ https://www.stmw.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmw/Energie/Rohstoffe/2021-10-20_Geothermie.pdf, 02.06.2025.



Bei einer angenommenen Fläche eines Erdwärmesondenfeld von 4.000 m² wäre ein jährlicher Wärmeentzug von 354 MWh/Jahr möglich.²²

3.7.1.3 Luft-Wasser-Wärmepumpen

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die Wärme aus der Luft zum Heizen. Mittels der Wärmepumpentechnologie wird die Umgebungsluft angesaugt, gibt die Wärme an ein Kältemittel ab, welches bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft. Der Dampf wird durch einen Kompressor verdichtet und so auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Diese Wärme wird dann an den Heizkreislauf des Gebäudes abgegeben. Die Wärmepumpe wird durch Strom betrieben. Der Vorteil liegt in der hohen Effizienz, denn für eine Kilowattstunde Strom kann, je nach Jahresarbeitszahl, bis zu 6 Kilowattstunden Wärme erreicht werden. Wie hoch die Effizienz der Wärmepumpe ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab, zum Beispiel in welchem Sanierungszustand sich das Gebäude befindet.

Luft-Wasser-Wärmepumpen eignen sich nicht nur für den Neubau, sondern auch für Bestandsgebäude. Der Absatz von Wärmepumpen mit einer Leistung von 10-20 kW, welche ein typischer Wert für ein durchschnittliches modernisiertes Einfamilienhaus ist, steigt in den letzten Jahren an.²³ Die Effizienz des Betriebs wird weiter gesteigert, wenn zusätzlich ein Warmwasserspeicher und/oder Pufferspeicher installiert wird. Darüber hinaus können Wärmepumpen aber nicht nur eine Heiztechnologie für Einzelgebäude sein, sondern werden auch für Nahwärmenetze eingesetzt, sogenannte Großwärmepumpen.

Ein Nachteil einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist die Lautstärke. Hier müssen Abstandsflächen zu sensiblen Nutzungen eingehalten werden. Beim Bau muss geprüft werden, wie viel Lärm emittiert wird und ob schutzbedürftige Nutzungen dadurch gestört werden. Sollten diese Werte durch die Wärmepumpe überschritten werden müssen entsprechende Abstände eingehalten oder Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden. Handelt es sich um eine Groß-Wärmepumpe ist auch der Platzbedarf zum Ansaugen der Luftmengen nicht außer Acht zu lassen.

²² Projektbericht: Einfluss von Erdwärmesondenfelder auf Rasen- und Kunstrasensportflächen, Ecosens AG, 2025, abrufbar am 28.07.2025 unter https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/web/de/aktuell/publikationen/2025/Projektbericht_Einfluss_EWSF_auf_Rasensportflaechen.pdf.

²³ Bundesverband Wärmepumpe e.V., Branchenstudie 2024: Marktentwicklung, Prognose, Handlungsempfehlung



3.8 Windkraft

Auf dem Stadtgebiet gibt es noch keine bestehende Windenergieanlage, es gibt jedoch Planungen für einen Windpark in Badeborn. Derzeit wird der Bebauungsplan aufgestellt. Die Fläche befindet sich in den Kommunen Ballenstedt und Seeland, wobei 132,6 ha der Fläche zu Ballenstedt gehören. Auf dieser Fläche ließen sich in Ballenstedt etwa 23 MW Leistung installieren und damit ca. 62.500 MWh pro Jahr produzieren.²⁴

3.9 Zusammenfassung

Zentrale Potenziale:

- Agri-PV/-Thermie, als Sonderform der Freiflächen-PV/-Thermie, stellt ein zentrales Potenzial für Ballenstedt dar. Die Herausforderung für die Nutzbarmachung ist die Nähe zu Siedlungsbereichen und zukünftigen Wärmenetzen sowie Speichermöglichkeiten.
- Parkplatz-PV/-Thermie, ebenfalls eine Sonderform der Freiflächen-PV/-Thermie, stellt für die Kernstadt Ballenstedt und den Ortsteil Rieder ein siedlungsnahes Potenzial dar. Insgesamt können damit 1.870 MWh/a (1,87 GWh/a) Wärme erzeugt werden. Dies kann als Ergänzung zu einem Wärmenetz in Erwägung gezogen werden, jedoch benötigt man auch hier einen Speicher.
- Industrielle Abwärmepotenziale können nicht identifiziert werden.
- Abwärme aus Abwasser stellt ein Potenzial für die Gemeinde dar. Der Wärmeentzug kann theoretisch am Hauptrohr zur Kläranlage mittels Wärmetauscher erfolgen. Der theoretisch mögliche Wärmeertrag liegt bei ca. 1.180 MWh/a (~1,2 GWh/a).

Dezentrale Potenziale:

- Die energetische Sanierung des Gebäudebestands, insbesondere der 70 %, die älter als 40 Jahre sind, stellt ein großes Einsparpotenzial für die Gemeinde dar.
- Insgesamt wird in der vorliegenden KWP prognostiziert, dass sich durch energetische Sanierungsmaßnahmen der Wärmebedarf bis 2045 um ca. 18 % reduzieren lässt. Dabei wird vorwiegend von Teilsanierungen ausgegangen.

²⁴ Flächenpotenziale der Windenergie an Land 2022, https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/01-mensch-und-umwelt/02-planung/20220920_BWE_Flaechenpotentiale_Windenergie_an_Land.pdf, 20.06.2025.



- Die Nutzung von Dachflächen für Solarthermie und/oder Stromerzeugung ist bei fast allen Gebäuden möglich. Eine Dimensionierung und Berechnung (auch eines möglichen Speichers) muss im Einzelfall erfolgen.
- Oberflächennahe Geothermie kann in Ballenstedt mit Einschränkungen als Potenzial betrachtet werden. Sowohl für den Betrieb von dezentralen Einzelgebäude-Erdwärmepumpen als auch in Form von sogenannter Agri-Thermie unter landwirtschaftlichen Flächen oder Sondenfelder unter Sportrasenflächen.



4 Zielszenario bis 2045 und voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

4.1 Aufgabenstellung des Zielszenarios

Das Zielszenario fasst die Erkenntnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse zusammen, sodass die Klimaneutralität bis 2045 erreicht werden kann. Die Energie- und Treibhausgasbilanz für den IST-Zustand, sowie die Zwischenjahre (Stützjahre) 2030, 2035 und 2040 und das Zieljahr 2045 werden zusammenfassend betrachtet.

Das Zielszenario wird für die Gemeinde Ballenstedt folgende Bereiche ausweisen:

- Wärmenetz-Eignungsgebiete
- Wärmenetz-Erweiterungsgebiete
- Gebiete mit Einzelgebäudeversorgung

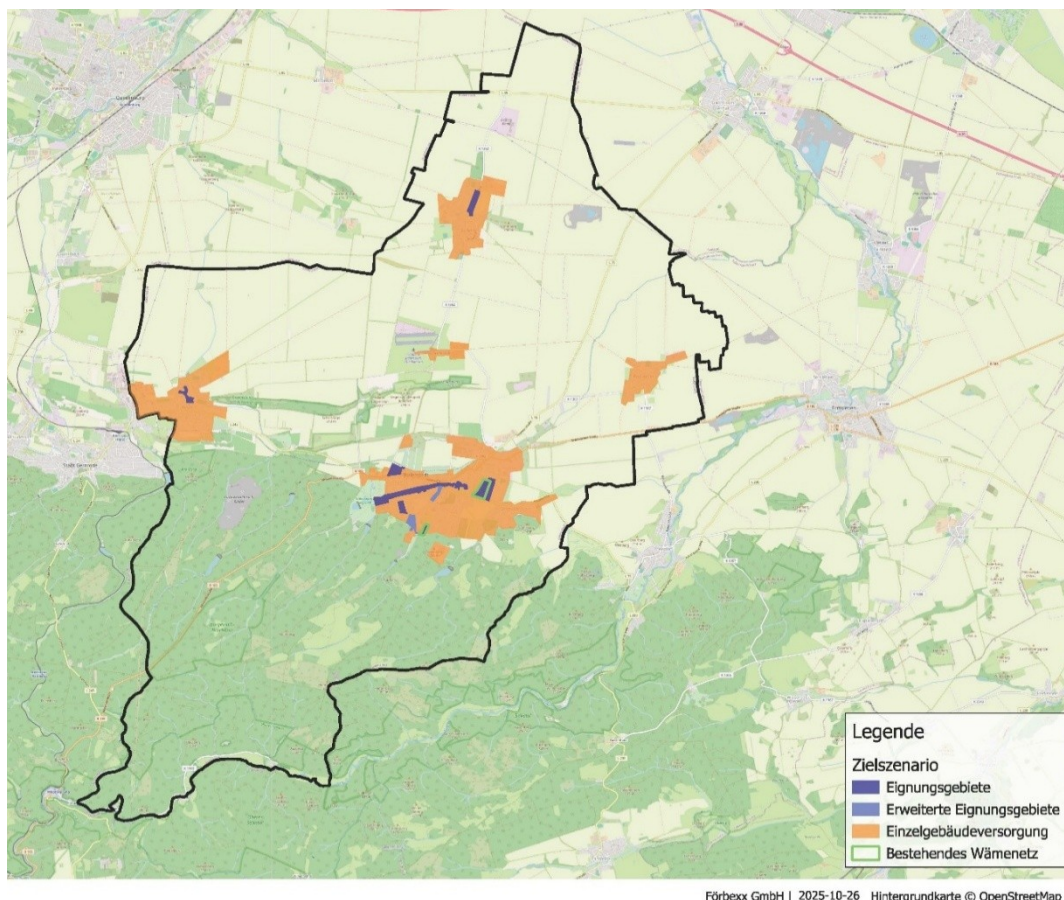


Abbildung 37: Ausweisung von Eignungsgebieten in Ballenstedt.



4.2 Zielszenario bis 2045

4.2.1 Wärmebedarfsreduktion und Restwärmebedarf bis 2045

4.2.1.1 Methodik

Die Methodik zur Wärmebedarfsreduktion der Stadt Ballenstedt bis 2045 basiert auf einem strukturierten, gesetzlich verankerten Planungsprozess der Kommunalen Wärmeplanung, der auf dem bundesweiten Wärmeplanungsgesetz fußt. Ziel ist es, die lokale Wärmeversorgung klimaneutral und unabhängig von fossilen Energieträgern zu gestalten. Die Methodik folgt dabei einem mehrstufigen Vorgehen, welches den gesamten Gemeinde- und Versorgungsraum abdeckt.

Aufbauend auf die Bestands- und Potenzialanalyse werden in der Phase der Zielszenarien und Entwicklungspfade Zukunftsszenarien modelliert, die die Entwicklung des Wärmebedarfs unter Berücksichtigung von Sanierungen, technologischen Umstellungen und Ausbau der erneuerbaren Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 prognostizieren. Das Ziel ist, den Restwärmebedarf, also den verbleibenden Wärmebedarf nach Ausschöpfung aller Kriterien, so gering wie möglich zu halten und diesen vollständig klimaneutral zu decken. Teil dieser Modellierung ist die räumliche Zuordnung der Wärmeversorgungsstrukturen, um zu bestimmen, wo zentrale Wärmenetze sinnvoll sind und wo dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseanlagen zum Einsatz kommen können.

Ausgangspunkt ist die Quantifizierung des Sanierungspotenzials des Gebäudebestands und die Ableitung der Effekte energetischer Maßnahmen (Dämmung der Gebäudehülle, Anpassung der Heizflächen und Systemeffizienz sowie Dämmung von Verteilleitungen für Warmwasser).

Im Modell werden zentrale Einflussgrößen berücksichtigt. Das aus der Potenzialanalyse abgeleitete Sanierungspotenzial (ältere und unsanierte Gebäude erhalten höhere Potenzialwerte) und die modellierte Sanierungsrate. Die Sanierungsrate wird in 5-Jahres-Schritten abgebildet (erstes Intervall 2025–2030) und im Szenario linear von aktuell ca. 1,0 % p.a. auf 2,28 % p.a. bis 2045 gesteigert; diese Vorgabe berücksichtigt sowohl den erwarteten steigenden Handlungsdruck (z. B. CO₂-Preis, regulatorische Vorgaben) als auch reale Begrenzungen durch finanzielle Mittel und Handwerkskapazitäten.



Um die Unsicherheit individueller Eigentümerentscheidungen abzubilden, wird die Reihenfolge der Sanierungsmaßnahmen nicht fest vorgegeben. Aus Sanierungspotenzial und Sanierungsrate wird für jedes Gebäude eine Sanierungsaffinität berechnet; die Gebäude mit den höchsten Affinitäten werden in den jeweiligen 5-Jahres-Schritten so ausgewählt, dass die vorgegebene Rate erreicht wird. Das Modell erstellt keine feingranulare Planung für jedes einzelne Gebäude. Stattdessen werden die maßgeblichen Einflussfaktoren auf Ebene der dominierenden Gebäudetypen und der definierten Baublöcke erfasst. Die Bottom-up-Analyse überträgt diese aggregierten Ergebnisse auf einzelne Objekte, wobei Sanierungspotenzial, Baualter und Sanierungsraten die räumliche und zeitliche Verteilung der Sanierungen innerhalb der Stadt Ballenstedt bestimmen.

4.2.1.2 Ergebnisse

Die Entwicklung des Wärmebedarfs ist in Abbildung 38 dargestellt. Gezeigt wird nicht der Endenergieverbrauch, sondern der Wärmebedarf. Bis 2045 sinkt der Wärmebedarf von derzeit rund 100 GWh auf rund 82 GWh - ein Rückgang um 18 GWh. Hauptursache ist die energetische Sanierung mit einem Beitrag von – 18 %.

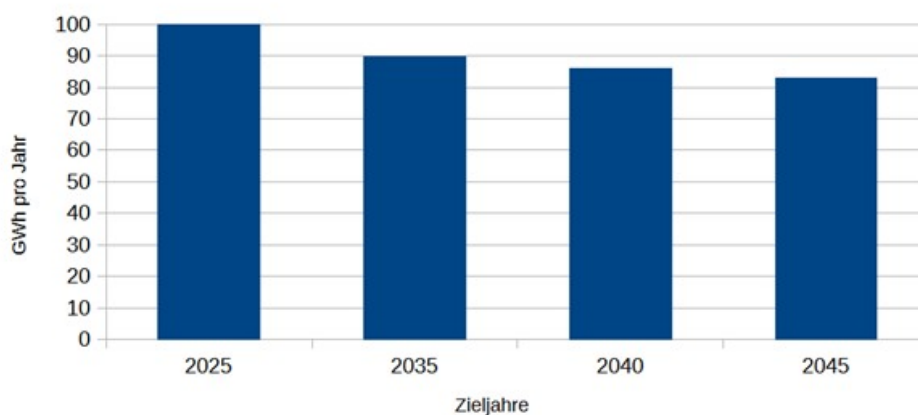


Abbildung 38: Absoluter bzw. relativer Wärmebedarfsrückgang in GWh für Ballenstedt.

Das Modell liefert nach der Simulation zur Fortschreibung des Wärmebedarfs sowohl aggregierte Kennzahlen für das Untersuchungsgebiet als auch die räumliche Verteilung bis auf Gebäude- bzw. Baublockebene.



4.2.2 Entwicklung der Wärmeversorgung

Der eigentliche Kern der kommunalen Wärmeplanung ist die modellierte Entwicklung der Wärmeversorgung. Sie simuliert, wann die Gebäude auf welche Technologie umsteigen könnten. Die Ergebnisse hieraus sind keine Empfehlung oder Vorgabe für einzelne Gebäude, sondern eine auf dem kommunalen Gebäudebestand basierende Simulation, die Präferenzen und Eignung von Technologien abbildet. Das Modell verwendet folgende Parameter:

- Alter der Heizanlage
- Vorhandensein von Etagenheizungen
- Lage in einem Wärmeverbund-/Netzgebiet (Neu- oder Ausbau bis 2045)
- Heizungswechselrate (Annahme: bis 2040 vollständiger Wechsel)
- Mindestalter für Wechsel: 20 Jahre
- Durchschnittliches Wechselalter: 30 Jahre
- Einhaltung des GEG bei Technologiewechseln

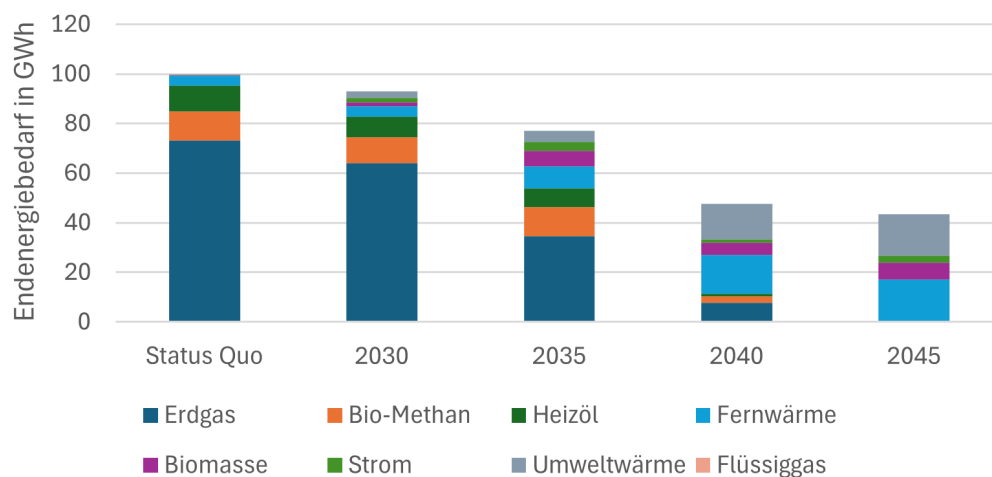


Abbildung 39: Endenergiebedarf nach Energieträger in Ballenstedt bis 2045.

Durch Energiesparmaßnahmen und den Austausch von Heizungen sinkt der absolute Endenergiebedarf für Wärme in Ballenstedt vom aktuellen Status Quo (etwa 100 GWh) um rund 42 % auf 44 GWh im Jahr 2045 (siehe Abbildung 39).

Auch die Zusammensetzung der Energieträger verändert sich grundlegend: Während aktuell knapp 73 % der Wärme aus fossilen Quellen stammen, sind diese bis 2045 vollständig durch erneuerbare Energien ersetzt. Fernwärme und Umweltwärme werden 2045 die wichtigsten



Versorgungsquellen sein. Bei Fernwärme gehen wir in diesem Szenario von einer vollständigen Speisung aus Erneuerbaren Energiequellen aus. Biomasse (9 %) und Stromdirektheizungen (4 %) tragen zu einem kleinen Teil bei.

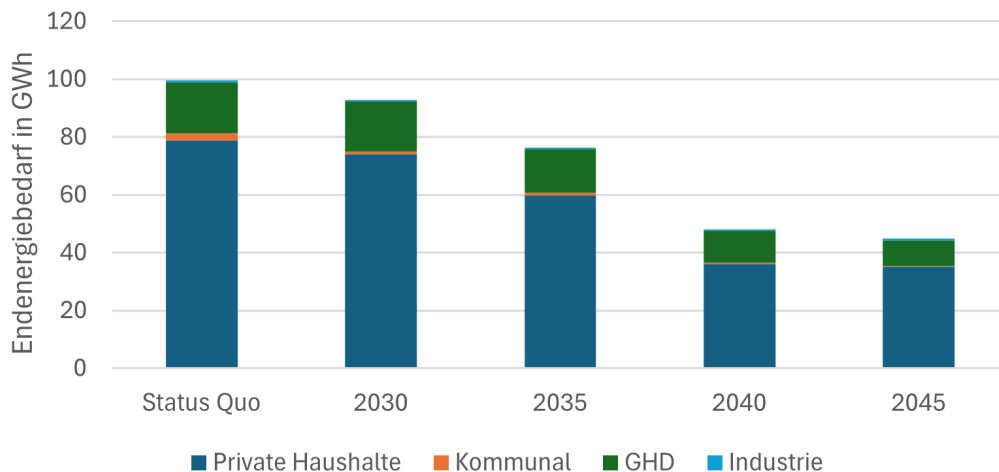


Abbildung 40: Endenergieverbrauch nach Sektoren in Ballenstedt bis 2045.

In der Abbildung 40 wird deutlich, dass der Endenergieverbrauch im betrachteten Zeitraum in allen Sektoren signifikant abnimmt. Der größte Anteil entfällt sowohl heute als auch zukünftig auf den Sektor Private Haushalte. Die Anteile der anderen Sektoren, besonders die der kommunalen und GHD, bleiben im Zeitverlauf vergleichsweise konstant, aber auf niedrigem Niveau. Am deutlichsten fällt der Rückgang des Gesamtverbrauchs zwischen 2035 und 2040 (um 37 %) auf. Der starke Rückgang innerhalb der Zeitspanne von 5 Jahren ist auf eine verstärkte Sanierung, den Ersatz alter Heizsysteme durch erneuerbare Technologien und die konsequente Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zurückzuführen. In diesem Zeitraum erreichen viele gesetzliche Vorgaben und Modernisierungsmaßnahmen ihre volle Wirkung.

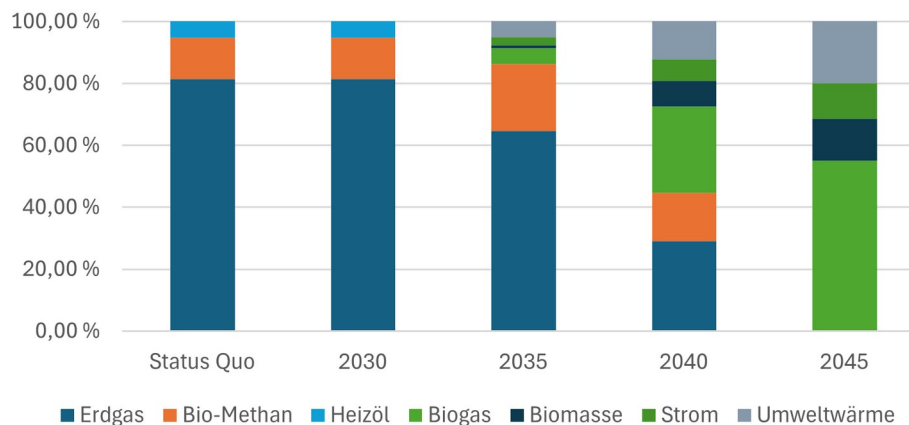


Abbildung 41: Anteil der Energieträger der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch in Ballenstedt.

Die Abbildung 41 stellt die Entwicklung des Anteils der Energieträger der leitungsgebundenen Wärmeversorgung für Ballenstedt differenziert bis 2045 dar. Im Status Quo dominieren Erdgas und Heizöl das Versorgungssystem der Stadt, sie stellen zusammen einen sehr hohen Anteil am Verbrauch dar. Bis 2035 bleibt die Struktur weitgehend fossil geprägt, lediglich geringe Beiträge kommen von erneuerbaren Quellen wie Biogas, Biomasse oder Umweltwärme.

Ab 2040 zeichnet sich eine deutliche Wende ab, der Anteil fossiler Energieträger – insbesondere Erdgas und Heizöl sinkt rapide. Parallel dazu nehmen Strom, Umweltwärme und Biomasse einen immer größeren Stellenwert ein. Der Stromanteil wächst vor allem aufgrund der zunehmenden Nutzung elektrischer Wärmepumpen und der Sektorenkopplung. Umweltwärme steht vor allem für die Nutzung von Umgebungswärme durch Wärmepumpen.

Im Jahr 2045 ist die Wärmeerzeugung nahezu vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt, wobei Strom und Umweltwärme gemeinsam den Hauptanteil des Energiebedarfs abdecken. Biogene Energieträger wie Biomasse und Biogas ergänzen das Versorgungssystem. Fossile Energien sind ab diesem Zeitpunkt nahezu nicht mehr vorhanden.

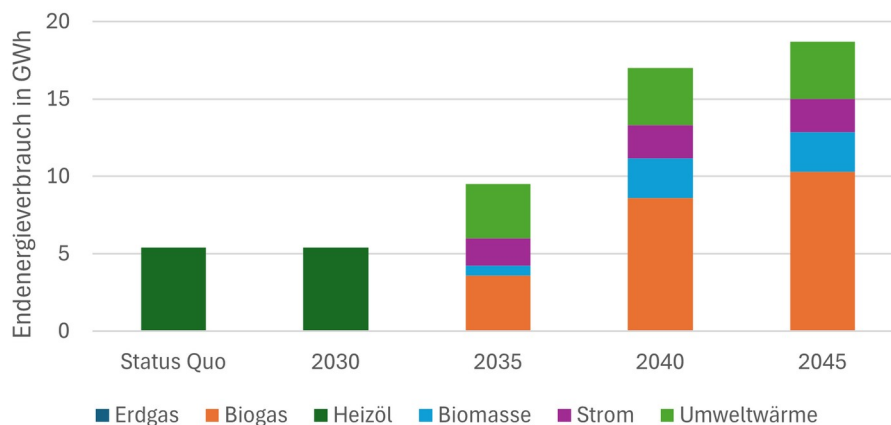


Abbildung 42: Energieträgereinsatz für Wärmenetze in Ballenstedt.

Die Abbildung 42 zeigt den Energieträgereinsatz der Wärmenetze für den Status Quo sowie die Entwicklung bis zum Zieljahr 2045. Durch den Ausbau von Wärmenetzen wird der Endenergieverbrauch in Wärmenetzen, also für die Erzeugung der Wärme in den Netzen, ansteigen. Die Grafik zeigt für die identifizierten Wärmenetze die ermittelten Energieträger, mit denen diese Netze versorgt werden können.

Im Status Quo und 2030 besteht der Endenergieverbrauch der Wärmenetze aus Heizöl bei rund 5 GWh. Es wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Wärmenetze, insbesondere der Pestalozziring, auf de-fossile Energieträger umgerüstet werden. Die Versorgung wird gemischt: Biogas und Umweltwärme könnten die größten Anteile bilden, ergänzt durch geringere Anteile von Biomasse und Strom. Durch neue Wärmenetze, die ab 2035 realisiert werden könnten, steigt der Gesamtbedarf auf knapp 10 GWh. Bis 2040 wächst der Gesamtbedarf im Zuge des weiteren Wärmenetz-Ausbaus an. Hierbei wird mit einem dominanten Biogasanteil, weiter zunehmender Umweltwärme sowie deutlich größeren Anteilen von Biomasse und Strom gerechnet. 2045 erreicht der Endenergieverbrauch seinen Höchstwert von knapp 19 GWh; Biogas bleibt der größte Einzelfaktor (ca. 10 GWh), Umweltwärme trägt weiter substantiell bei (ca. 4 GWh) und Biomasse sowie Strom liegen jeweils bei etwa 3 GWh. Insgesamt zeigt die Grafik einen klaren Wandel von einer fossil dominierten Wärmeversorgung hin zu einem erneuerbaren Energiemix, worin elektrisch gestützte Wärmebereitstellung die Hauptrolle übernimmt.

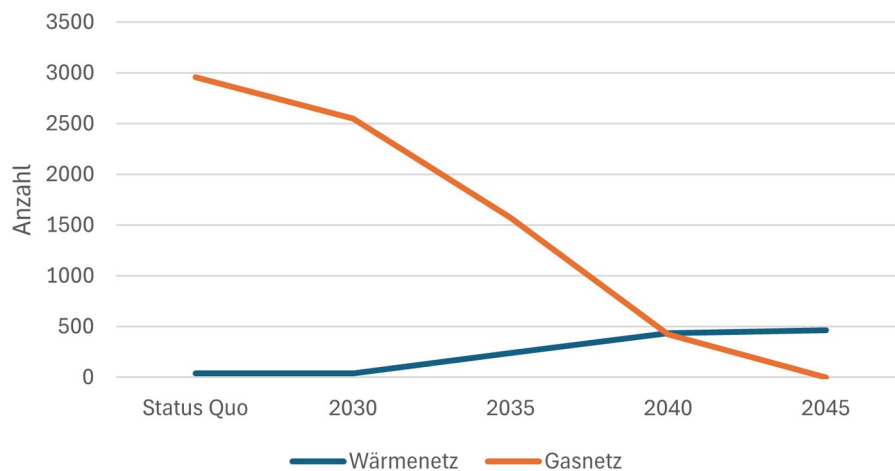


Abbildung 43: Anzahl der Gebäude am Wärmenetz und Gasnetz in Ballenstedt.

Die Abbildung 43 zeigt die Entwicklung der Anzahl angeschlossener Gebäude am Wärmenetz und am Gasnetz von 2025 bis 2045 in Ballenstedt. Im Status Quo sind nur wenige Gebäude durch ein Wärmenetz versorgt, während das Gasnetz derzeit rund 2.900 Gebäude versorgt. Bis 2030 bleibt der Wärmenetz-Anschluss gering, die Anschlüsse an das Gasnetz sinken auf etwa 2.500 Gebäude. Ab dem Jahr 2035 wächst der Wärmenetz-Anschluss sichtbar an, während die Gasnetz-Anschlüsse auf rund 1.500 zurückgehen. Im Stützjahr 2040 liegen beide Versorgungssysteme annähernd gleichauf bei etwa 400 angeschlossenen Gebäuden. Bis 2045 verzeichnet der Wärmenetz-Anschluss nur noch einen leichten Anstieg auf etwa 465 Gebäude, die Gasnetzanschlüsse fallen auf null. Insgesamt zeigt die Grafik einen klaren Systemwechsel: schrittweiser Ausbau der Wärmenetze bei gleichzeitigem Rückbau der Gasversorgung mit einer Kreuzung der Kurven um 2040.

Die übrigen Gebäude, die weder ans Gas- noch ans Wärmenetz angeschlossen sind, werden dezentral versorgt, überwiegend mit strombasierten Wärmepumpen oder pellet basierter Biomasse.

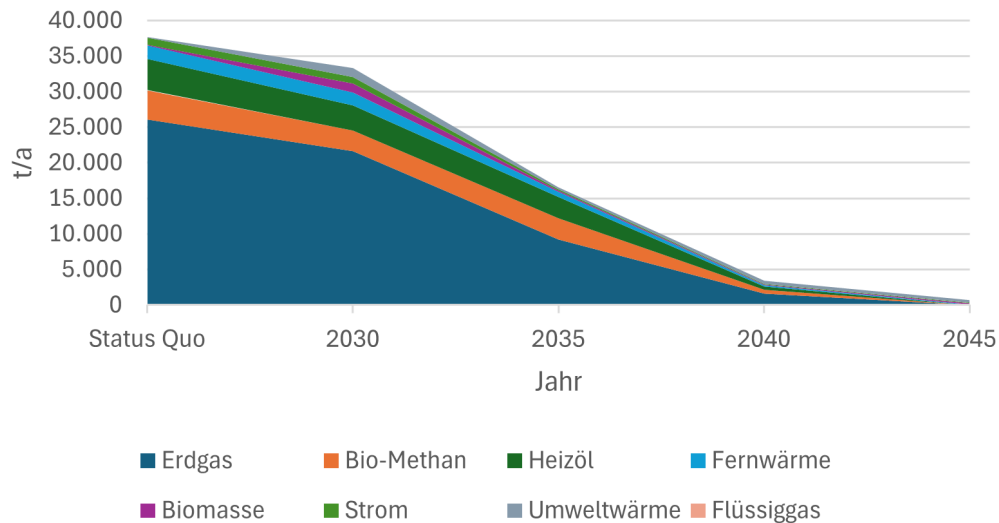


Abbildung 44: Entwicklung THG-Emissionen bis 2045 nach Energieträger.

Die Abbildung 44 zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern von 2025 bis zum Zieljahr 2045. Ausgangspunkt sind insgesamt hohe Emissionen, dominiert vom Erdgasanteil; geringere Emissionen stammen von Bio-Methan, Heizöl, Fernwärme, Biomasse, Strom, Umweltwärme (Strommix für den Betrieb der Wärmepumpe) und Flüssiggas. Bis 2030 sinkt die Gesamtemission bereits deutlich, bis 2035 erfolgt ein starker Rückgang auf einen Bruchteil des Status-Quo, und bis 2040 liegen die jährlichen Emissionen nur noch im niedrigen einstelligen Bereich. Bis 2045 werden die THG-Emissionen de facto auf null reduziert. Diese Entwicklung folgt den stufenweisen Maßnahmen und Vorgaben der EU und der nationalen Gesetzgebung, die auf Klimaneutralität bis 2045 abzielen. Während die absoluten Emissionen aller fossilen und biogenen Träger kontinuierlich zurückgehen, verliert insbesondere Erdgas anteilig stark an Bedeutung; gleichzeitig nehmen relative Anteile der klimafreundlicheren Versorgungsoptionen, z. B. Strom und Umweltwärme deutlich zu, bleiben aber in absoluten Zahlen klein, da die Gesamtemissionen insgesamt stark reduziert werden.

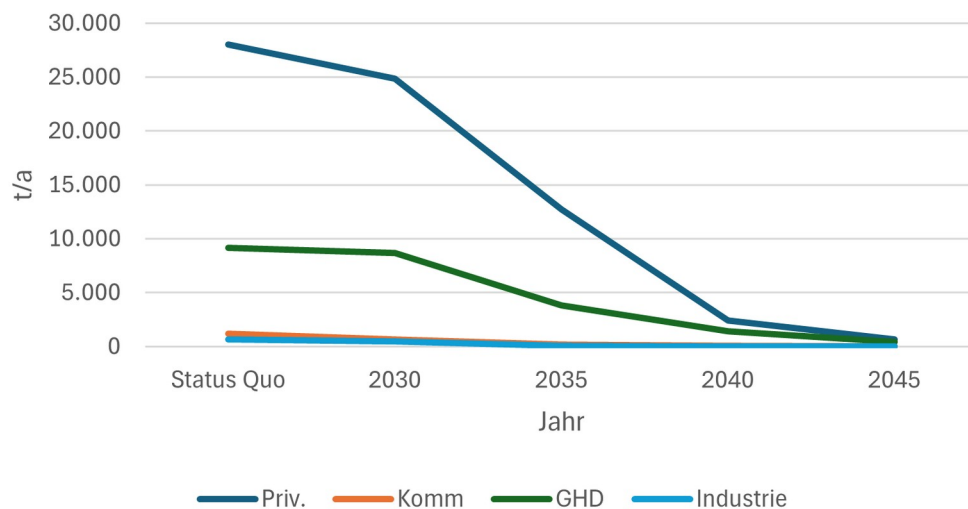


Abbildung 45: Entwicklung THG-Emissionen bis 2045 nach Sektoren.

In der Abbildung 45 wird deutlich, dass die Emissionen im Status Quo überwiegend aus dem privaten Sektor, gefolgt vom Bereich GHD stammen. Die kommunalen und industriellen THG-Emissionen fallen vergleichsweise klein aus. Bis 2030 sinken die Emissionen moderat, ab 2030-2035 setzt ein deutlich beschleunigter Rückgang ein, der besonders im privaten Sektor ausgeprägt ist. Der GHD-Sektor zeigt ebenfalls einen starken Rückgang bis Mitte der 2030er Jahre, während kommunale und industrielle Emissionen schon früher auf sehr geringe Werte fallen. Bis 2040 liegen die jährlichen Emissionen in allen Sektoren nur noch im niedrigen Bereich; bis 2045 sind die Emissionen sektorenübergreifend nahezu auf Null reduziert. Insgesamt zeigt die Grafik einen klaren, zeitlich gestuften Rückbau der THG-Emissionen mit Schwerpunktreaktion im privaten und GHD-Bereich zwischen 2030 und 2040.

4.2.3 Zukünftige Wärmenetz- und Gasnetzinfrastruktur

4.2.3.1 Methodik

Bei der Ermittlung des Wärmebedarfs werden zunächst grobe Netzskizzen erstellt, wobei Gebiete mit hoher Wärmeliniendichte (ab etwa 2.000 kWh/m) und zusammenhängender Struktur als grundsätzlich technisch-wirtschaftlich geeignet angesehen werden. Parallel dazu werden in Potenzialanalysen und Stakeholder-Gesprächen mögliche Erzeugungsoptionen identifiziert, die den Betrieb eines Netzes langfristig treibhausgasneutral und wirtschaftlich tragen könnten.



Diese beiden Ergebnisse werden überlagert, um potenzielle Wärmenetzgebiete zu definieren. Anschließend erfolgt eine detailliertere Bewertung der skizzierten Netze, die die Investitions- und Baukosten der Netzinfrastruktur, die Vollkostenbewertung der zugehörigen Erzeugung sowie lokale Rahmenbedingungen berücksichtigt. Als Ergebnis der Analysen werden realistisch erschließbare Wärmenetze abgeleitet und mögliche Hürden und Hemmnisse für den Netzausbau benannt.

4.2.3.2 Ergebnisse Wärmenetzinfrastruktur

Für die Stadt Ballenstedt haben sich vorrangig die in Abbildung 37 dargestellten Gebiete als geeignet für die Errichtung von Wärmenetzen herausgestellt; dabei wird angenommen, dass die Anschlussquote innerhalb der Wärmenetzeignungsgebiete 100 % beträgt. Im Folgenden wird für die einzelnen Netzeignungsgebiete kurz beschrieben, welche Ausgangsbedingungen für die Errichtung eines Wärmenetzes vorherrschen, und es werden erste Überlegungen zu möglichen Energieträgern beschrieben.

Ballenstedt Ost (Pestalozziring)

Dieses Gebiet ist bereits größtenteils an ein Wärmenetz angeschlossen; derzeit wird Heizöl als Energieträger genutzt. Die ca. 1.000 m Netztrasse versorgt überwiegend größere Mehrfamilienhäuser im Eigentum der städtischen Entwicklungsgesellschaft. Im Zieljahr 2045 wird ein Nutzwärmebedarf von rund 0,8 GWh/a erwartet. Als Versorgungskonzept wird empfohlen, die Grundlast durch ein geothermisches Sondenfeld (ggf. auf einer Gemeinbedarfsfläche) in Kombination mit einer großdimensionierten Wärmepumpe und einem thermischen Speicher zu decken, während die Spitzenlast von einer Biomasse-Spitzenlastanlage übernommen wird. Dieses hybride System erlaubt hohe Anteile erneuerbarer Grundversorgung bei Versorgungssicherheit in Kälteperioden.

Ballenstedt West (Felsenkellerweg)

Hier könnte eine ca. 500 m lange Trasse größere Mehrfamilienhäuser der Stadtentwicklungsgesellschaft und angrenzende Wohngebäude in der Straße Am Schlossbahnhof und Quedlinburgerstraße erschließen, mit einem prognostizierten Wärmebedarf von etwa 0,8 GWh/a im Zieljahr 2045. Als Konzept ist die Versorgung durch ein BHKW vorgesehen, welches Biogas z.B. von der Anlage Asmusstedt, bezieht und sowohl



Grund- als auch Spitzenlast deckt; hierfür wäre eine etwa 2 km lange Gasleitung von der Biogasanlage bis zum Wohngebiet erforderlich. Die Kapazität der Biogasanlage ist im nächsten Schritt zu klären. Alternativ ist auch ein BHKW auf Basis von fester Biomasse denkbar. Alternativ kann das Gebiet auch durch eine Groß-Wärmepumpe versorgt werden. Hierzu müssen die verfügbaren Erneuerbaren Energiequellen im nächsten Schritt genauer untersucht werden.

Rathaus-Quartier

Das Quartier mit Rathaus, öffentlichen Gebäuden und einem Supermarkt weist einen Endwärmebedarf von ca. 1 GWh/a im Zieljahr 2045 bei einer möglichen Trassenlänge von ca. 400 m auf. Die Versorgung über ein kaltes Nahwärmenetz, welches Abwasser-Abwärme der Kläranlage nutzt, kann geprüft werden. Die Leitungslänge von der Kläranlage bis zum Versorgungsgebiet beträgt ca. 1,5 km. Ergänzt durch dezentrale Wärmepumpen in den einzelnen Gebäuden kann dies eine mögliche Wärmeversorgung sein. Diese Kombination ermöglicht hohe Systemeffizienz und Nutzung vorhandener Abwärmequellen.

Schlossallee (inkl. Kita, Schule, Gewerbe)

Das Gebiet mit hohen Wärmebedarfen (ca. 4,0 GWh/a im Zieljahr 2045) und einer Trassenlänge von rund 1.300 m eignet sich für eine zentrale BHKW-Versorgung mit Biogas (ggf. aus Asmusstedt) oder Biomasse. Synergien mit dem Gebiet Ballenstedt West sind möglich, indem eine Fortführung der Leitung und gemeinsame Heizzentrale zur Kosten- und Effizienzoptimierung eingesetzt wird. Eine Erweiterung über die „Grüne Gasse“ (zusätzlicher Bedarf ca. 1,2 GWh/a, Trasse ca. 300 m) ist planerisch zu berücksichtigen.

Wolterstorff-Gymnasium

Das Schulareal mit angrenzenden Mehrfamilienhäusern in der Wolterstorffstraße weist eine hohe Wärmeliniendichte auf und hat einen prognostizierten Bedarf von ca. 1,2 GWh/a (Trasse ca. 300 m). Als Versorgungskonzept ist eine Biomasse-Grundlastanlage auf dem Schulgelände denkbar. Ergänzung durch eine PV-gestützte Power-to-Heat-Anlage mit Speicher für die Spitzenlasten.

Diakonie



Das Sanierungs- und Nutzungsgebiet der Diakonie plant aktuell ein neues Heizsystem. Hieran kann angeknüpft werden und auch angrenzende Wohnflächen berücksichtigt werden. Bei einer Integration der Kronbergerstraße, Rudolf-Virchow-Straße und Heinestraße kann der Nutzwärmebedarf mit ca. 3,4 GWh/a im Jahr 2045 bei einer Trassenlänge von rund 800 m angegeben werden. Empfohlen wird ein System aus Luft-Wasser-Großwärmepumpen in Kaskade geschaltet zur Deckung der Grundlast; die Spitzenlast kann durch eine Biomasse-Anlage gesichert werden.

Rieder (Ortskern)

Für den Ortskern mit einem Bedarf von ca. 820 MWh/a (Trasse ca. 500 m) ist eine Versorgung über eine Biomasse-Anlage für Grund- und Spitzenlast denkbar. Diese Lösung ist wirtschaftlich und passt zu kleineren, kompakteren Wärmebedarfen.

Badeborn (Große Gasse)

Das Gebiet hat einen prognostizierten Nutzwärmebedarf von ca. 1,5 GWh/a (Trasse ca. 500 m). Als technische Annahme wird eine BHKW-Versorgung mit Biogas zugrunde gelegt, die elektrische und thermische Bedarfe effizient koppelt.

4.2.3.3 Empfehlungen für die weitere Planung

Für anschließende tiefgreifendere Prüfungen im Rahmen von Quartierskonzepten oder Machbarkeitsstudien sind weitere detaillierte Prüfungen durchzuführen, darunter geologische Sondengutachten, Netzanalyse, Lastprofilermittlung und Prüfung der Flächenverfügbarkeit (insbesondere für Sondenfelder, BHKW-Standorte und PV-Flächen).

Parallel dazu müssen Synergien zwischen benachbarten Netzen (z. B. Schlossallee und Ballenstedt West) untersucht und mögliche gemeinsame Wärmezentralen oder Leitungsführungen berücksichtigt werden. Die Versorgungssicherheit muss durch die Kombination erneuerbarer Grundlastsysteme mit flexiblen Spitzenlastlösungen (Biomasse, BHKW, Speicher) sichergestellt werden, und vorhandene Eigentumsverhältnisse (u. a. der städtischen Entwicklungsgesellschaft) sind aktiv für Koordination, Finanzierung und Umsetzung zu nutzen.



4.2.3.4 Gasnetzinfrastruktur

Im Zielszenario wird davon ausgegangen, dass gasförmige Energieträger in der dezentralen Wärmeversorgung langfristig nur noch eine untergeordnete Rolle spielen. Hintergrund sind erhebliche Preisrisiken sowie Unsicherheiten hinsichtlich der Versorgungssicherheit. Ein flächendeckender Weiterbetrieb des Gasnetzes zur Belieferung von Haushalten und Gewerbe ist daher nicht vorgesehen. Voraussichtlich bleiben lediglich einzelne Netzteile in Betrieb, um wenige industrielle Prozesswärmekunden oder Wärmeerzeugungsanlagen bestehender Nah- oder Fernwärmenetze anzubinden.

Da die zukünftige Entwicklung von Gaspreisen, Netzentgelten und Verfügbarkeiten nur schwer vorhersehbar ist, wurde auf eine umfassende wirtschaftliche Bewertung des Gasnetzbetriebs verzichtet. In detaillierten Untersuchungen könnten zwar einzelne Netzabschnitte aus Kostengesichtspunkten erhalten oder auch zusätzlich noch gelegt werden, diese Prüfungen sind jedoch nicht Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung.

Eine Umstellung der Gasinfrastruktur auf Wasserstoff wird nicht verfolgt, da der technische und finanzielle Aufwand hierfür sehr hoch wäre. Teilweise wären umfangreiche Austauschmaßnahmen oder zusätzliche Leitungsstränge notwendig. Ein eigenständiger Wasserstoffbedarf aus Gewerbe oder Industrie konnte nicht festgestellt werden.

Für den weiterhin geringen Gasbedarf, insbesondere in der Prozesswärme und zur Abdeckung von Spitzenlasten in Wärmenetzen, wird langfristig mit dem Einsatz von Biogas gerechnet, das über Biogasanlagen gewonnen wird.

4.2.4 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Wärmeversorgungsarten

Wenn man die bisherigen Analysen zusammenführt, ergeben sich daraus die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete und -arten.

Das beplante Gebiet der Stadt Ballenstedt wird gemäß § 18 WPG auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt. Das Wärmeplanungsgesetz verlangt dabei die Berücksichtigung folgender Bedingungen:

- geringe Wärmegestehungskosten,



- geringe Realisierungsrisiken,
- ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und
- geringe kumulierte Treibhausgasemissionen.

Die Versorgungssicherheit hat in der Netzplanung oberste Priorität. Soweit sinnvoll und möglich, wird sie bereits in den jetzigen Planungen berücksichtigt; in der detaillierten technischen Ausarbeitung spielt sie jedoch eine gewichtigere Rolle. Die Reduktion kumulierter Treibhausgasemissionen ist in den bisherigen Überlegungen berücksichtigt: Neue Wärmenetze werden direkt auf treibhausgasneutrale Erzeugung ausgerichtet, wodurch die Emissionen deutlich reduziert werden. Dezentrale Wärmeerzeuger sollen ausschließlich durch erneuerbare Systeme ersetzt werden. Einzige Ausnahme ist der Gaskessel, der anfänglich noch einen hohen Erdgasanteil aufweisen kann. In der Praxis liegt die endgültige Technologiewahl jedoch bei den Eigentümerinnen und Eigentümern, sodass der Einfluss auf die endgültige Emissionsminimierung begrenzt ist.

Zusätzlich zu den voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten sind Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial dargestellt.

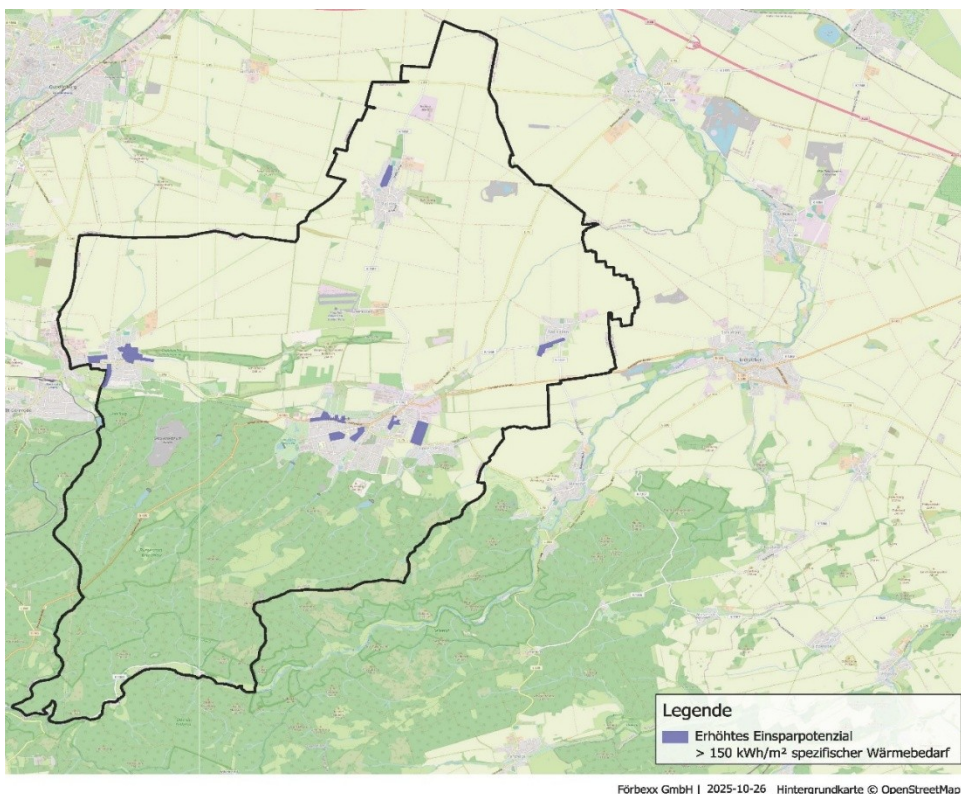


Abbildung 46: Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial in Ballenstedt.



Die nachfolgenden Karten zeigen die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach vorrangiger Technologie; auch die weiterhin vorrangige Gasversorgung ist eingezeichnet. Abgebildet wird die Entwicklung vom Status quo über die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 (vgl. § 18 WPG). Es wird deutlich, wie die heute dominierenden beige dargestellten Erdgasgebiete schrittweise durch die roten Wärmenetze und die als dezentral ausgewiesenen grünen und braunen Flächen verdrängt werden. Wasserstoffnetzgebiete werden unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht erwartet. Eine Umwidmung des bestehenden Erdgasnetzes auf Wasserstoff wird wegen des hohen Aufwands und der erheblichen Kosten (Austausch von Komponenten, zum Teil Parallelleitungen) nicht berücksichtigt. Die vorliegenden Karten basieren auf Simulationen auf Gebäudeebene; die Energieträger wurden je Jahr auf die beiden Seiten jedes Baublocks eines Straßenzugs aggregiert. Die Farbkodierung zeigt den dominierenden Energieträger am Endenergieverbrauch.

Da die Legende der einzelnen Versorgungsjahre gleichbleibend ist, wird die dazugehörige Grafik einmal für alle folgenden Abbildungen des Kapitels: „4.2.4 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Wärmeversorgungsarten“ bis einschließlich Abbildung 52 dargestellt:



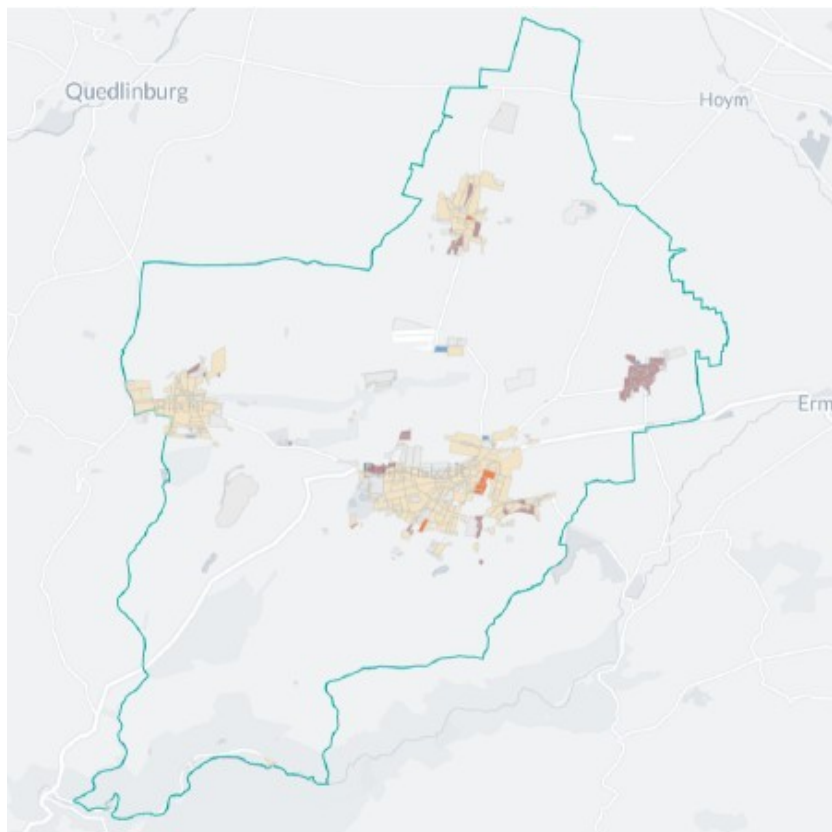


Abbildung 47: Vorrangige Wärmeversorgungsgebiete Status quo in Ballenstedt.

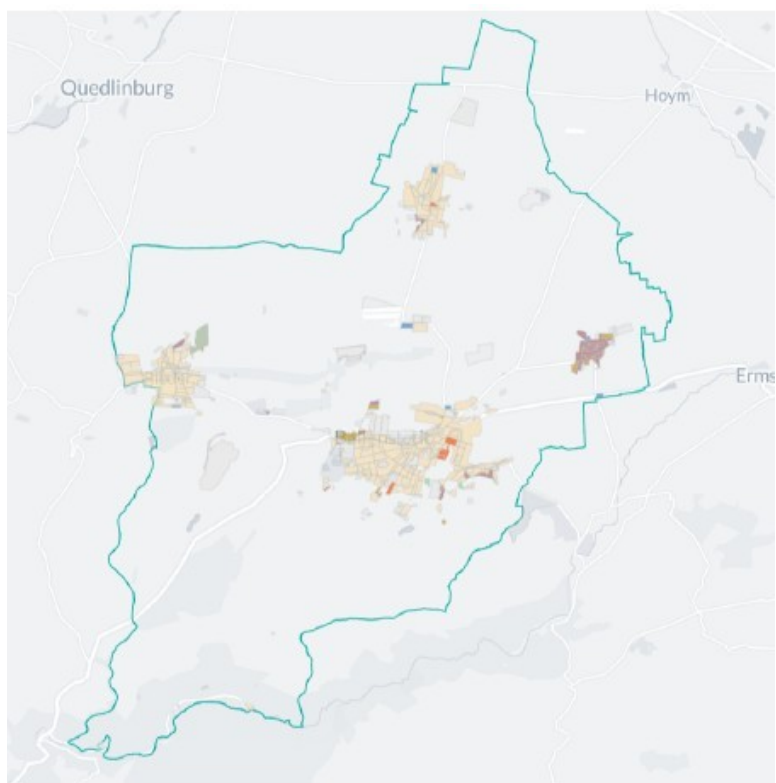


Abbildung 48: Voraussichtliche, vorrangige Wärmeversorgungsgebiete 2030 in Ballenstedt.

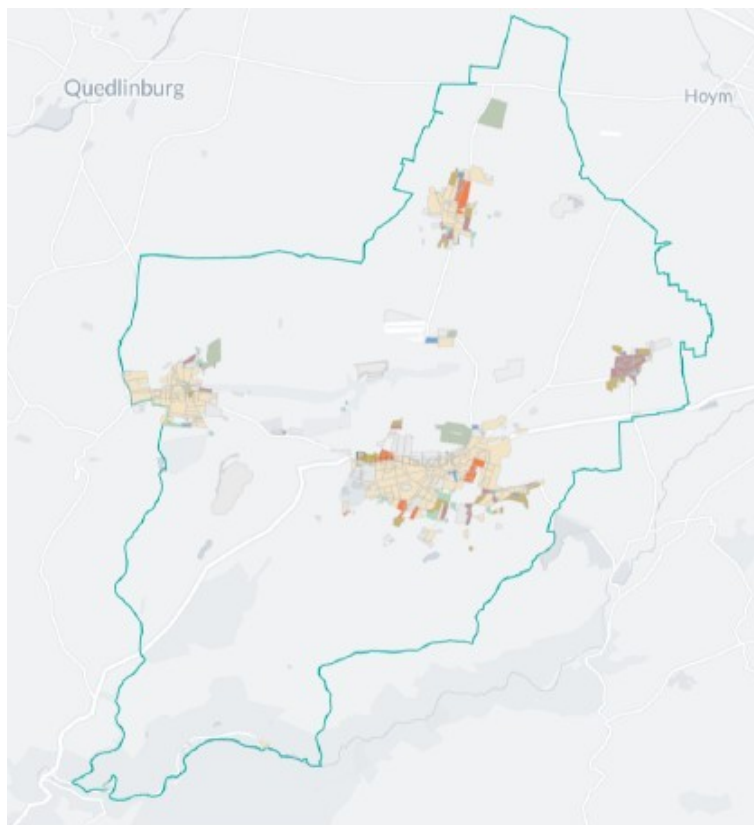


Abbildung 49: Voraussichtliche, vorrangige Wärmeversorgungsgebiete 2035 in Ballenstedt.

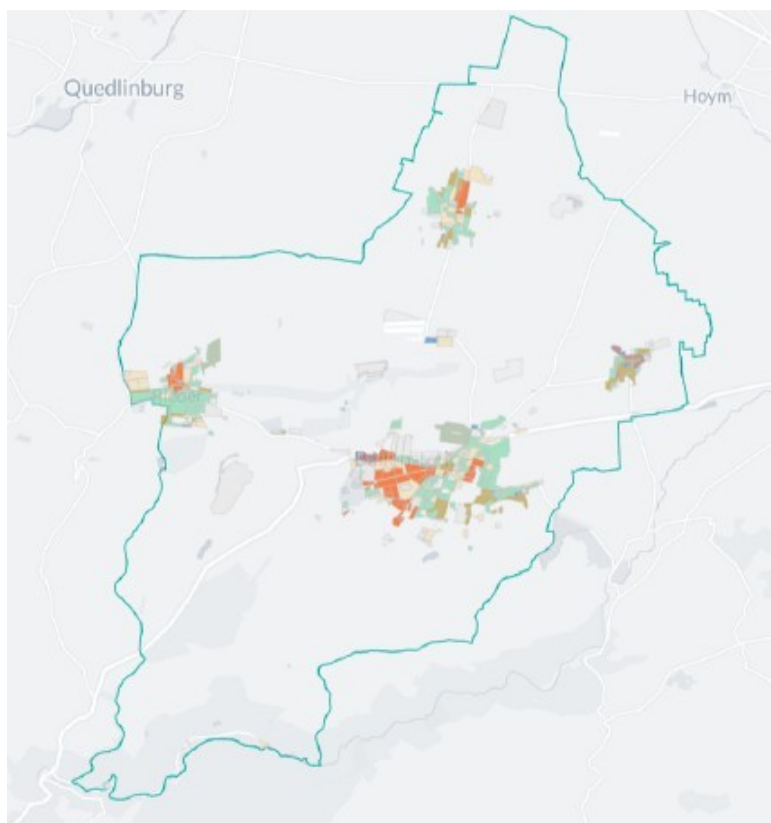


Abbildung 50: Voraussichtliche, vorrangige Wärmeversorgungsgebiete 2040 in Ballenstedt.

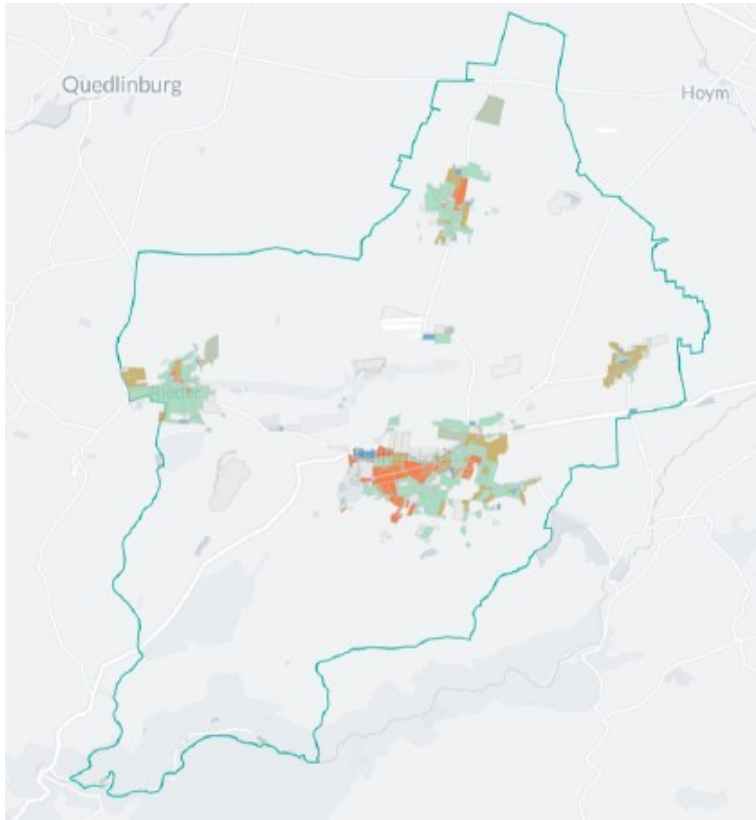


Abbildung 51: Übersicht über die voraussichtlichen, vorrangigen Wärmeversorgungsgebiete 2045 in Ballenstedt.

Im Jahr 2040 und ebenso 2045 dominiert die dezentrale Wärmeversorgung das Gebiet deutlich. Einzelne Wärmenetze können in diesen Jahren bereits aufgebaut worden sein.

Im zentralen Siedlungskern der Stadt Ballenstedt dominieren geplante Wärmenetze (orange Farbtöne). Die Allee ist in die Betrachtungsmöglichkeit für den Bau eines Netzes als theoretisch mit aufgenommen worden, da die sich hier eine hohe Wärmenetzsignung zeigt. Jedoch ist die tatsächliche Umsetzung, aufgrund des schützenswerten Baumbestands eher unwahrscheinlich.

Das Umland ist heterogen und dezentral geprägt. Die hellgrünen Flächen zeigen die Wärmeversorgungsgebiete für Wärmepumpen, die braunen Flächen zeigen holzbasierte Lösungen (Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz) und sonstige Biomasse. Die mittelgrünen Flächentöne zeigen Gebiete für die Nutzung von Abwärme (konventionell/EE). Blau dargestellte Versorgungsarten für Heizstrom treten nur punktuell auf. Räumlich ergibt sich damit ein kompaktes, netzorientiertes Versorgungszentrum mit sukzessiv ausdifferenziertem, erneuerbar geprägtem dezentralen Umfeld.



Zur Interpretation: Die Farbe eines Baublocks kennzeichnet die jeweils vorrangige Heiztechnologie, nicht deren Alleinvertretung. In einem rot markierten Wärmenetz-Gebiet können daher durchaus einzelne oder sogar zahlreiche dezentrale Anlagen wie Wärmepumpen vorhanden sein.

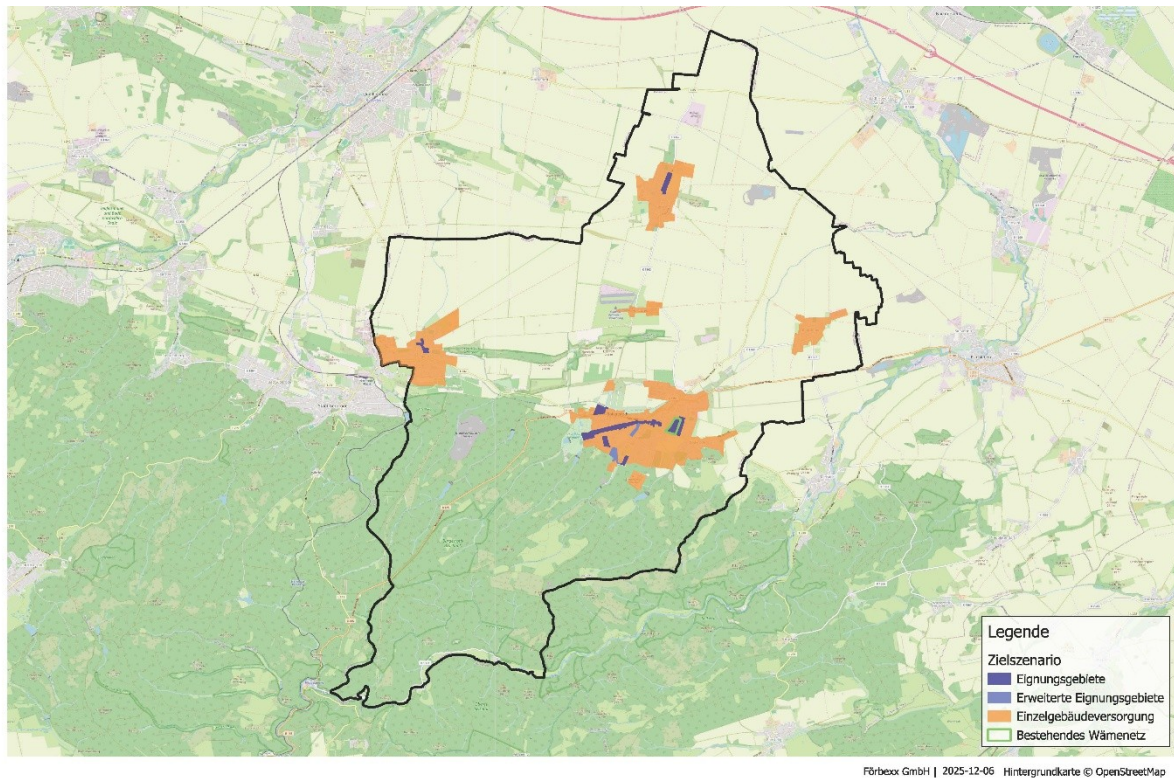


Abbildung 52: Voraussichtliche Eignung für eine Wärmeversorgung im Jahr 2045 in Ballenstedt.

Die Abbildung 52 zeigt großflächige Bereiche, vornehmlich im zentralen Siedlungsbereich sowie in Rieder, in Badeborn und Radisleben, welche für eine Einzelgebäudeversorgung ausgewiesen werden. Dunkelblaue Polygone innerhalb von Ballenstedt, Rieder und Badeborn markieren die prioritären Eignungsgebiete für eine mögliche Netzerschließung. Ein Wärmenetze ist in Ballenstedt bereits vorhanden (Pestalozziring) und ist für die weitere Planung von Netzausbau und Priorisierung von Anschlusslösungen relevant.

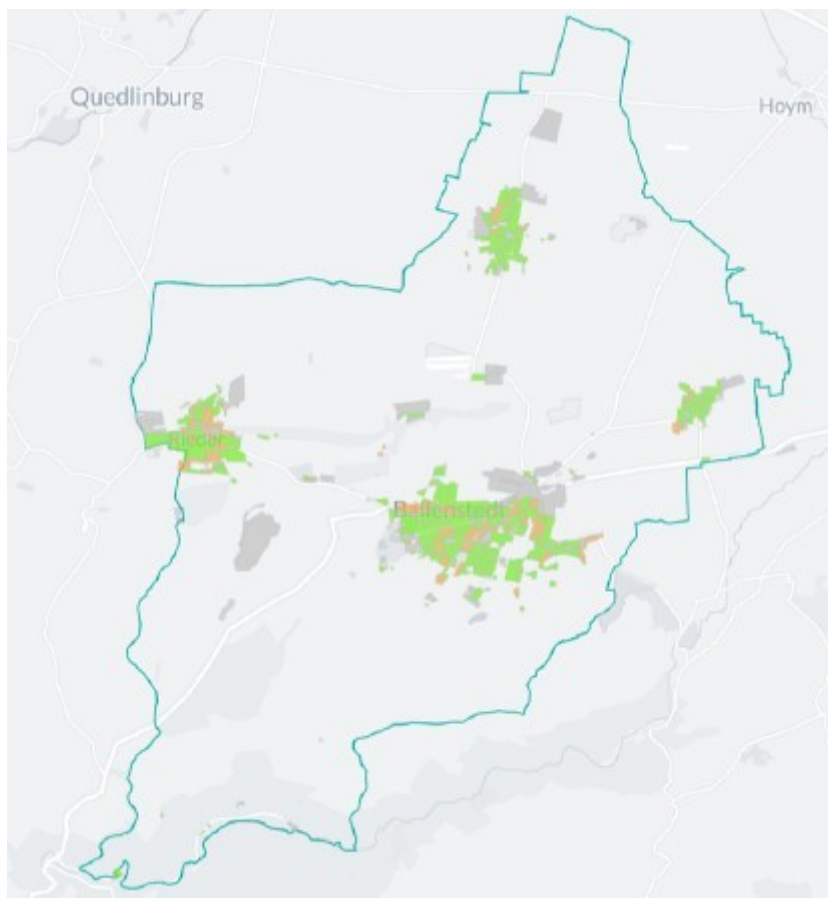


Abbildung 53: Wärmepumpeneignung in Ballenstedt.

Die Abbildung 53 zeigt deutlich große Bereiche in Ballenstedt und den dazugehörigen Ortsteilen, die sich für eine Versorgung mit Luft-/ Wasser- Wärmepumpen entweder sehr gut, bzw. bedingt eignen. Ungeeignete Flächen sind nicht ermittelt worden.

4.2.5 Entwicklung der jährlichen Treibhausgasemissionen

Da die Legende der einzelnen Versorgungsjahre gleichbleibend ist, wird die dazugehörige Grafik einmal für alle folgenden Abbildungen des Kapitels: „4.2.5 Entwicklung der jährlichen Treibhausgasemissionen“ dargestellt.



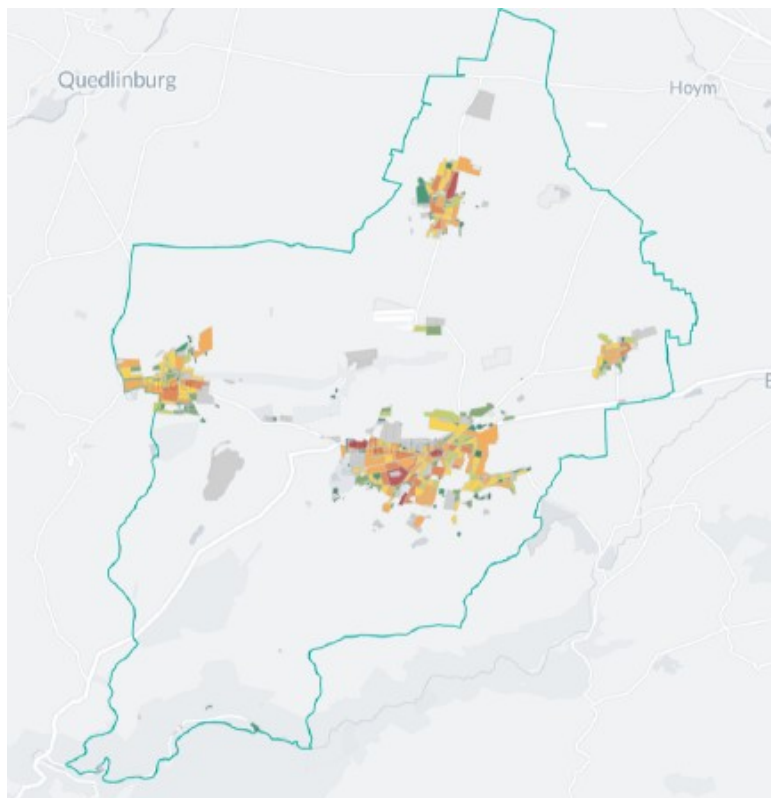


Abbildung 54: THG-Emissionen im Status Quo in Ballenstedt.

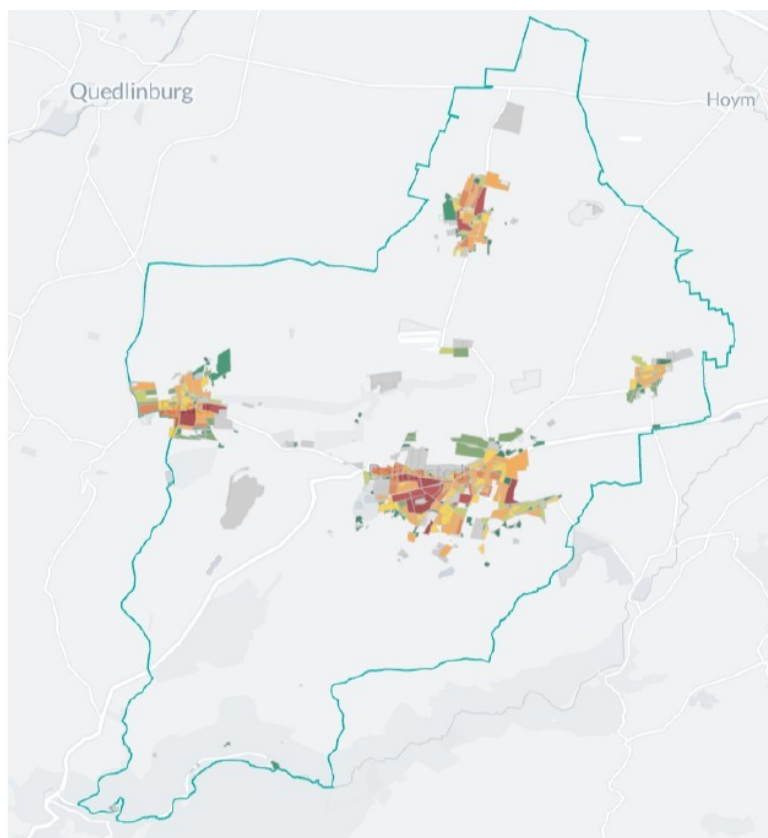


Abbildung 55: THG-Emissionen im Jahr 2030 in Ballenstedt.

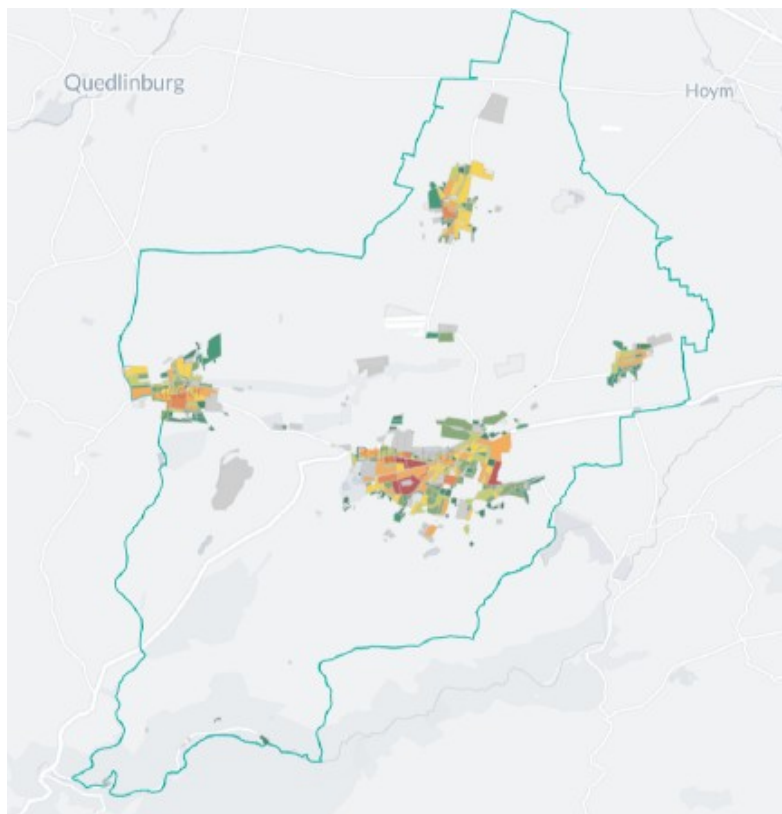


Abbildung 56: THG-Emissionen im Jahr 2035 in Ballenstedt.

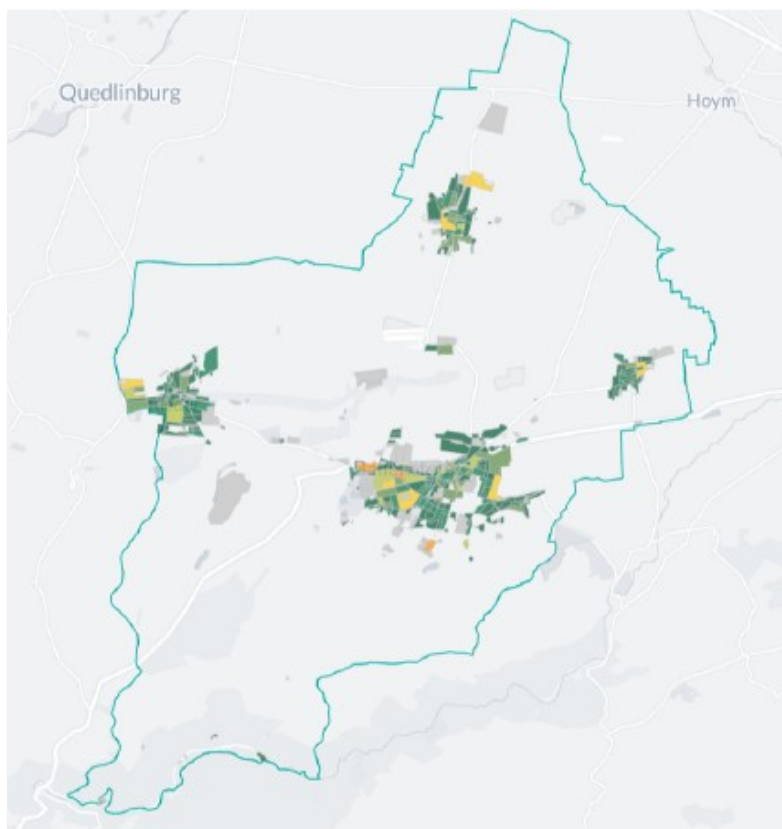


Abbildung 57: THG-Emissionen im Jahr 2040 in Ballenstedt.

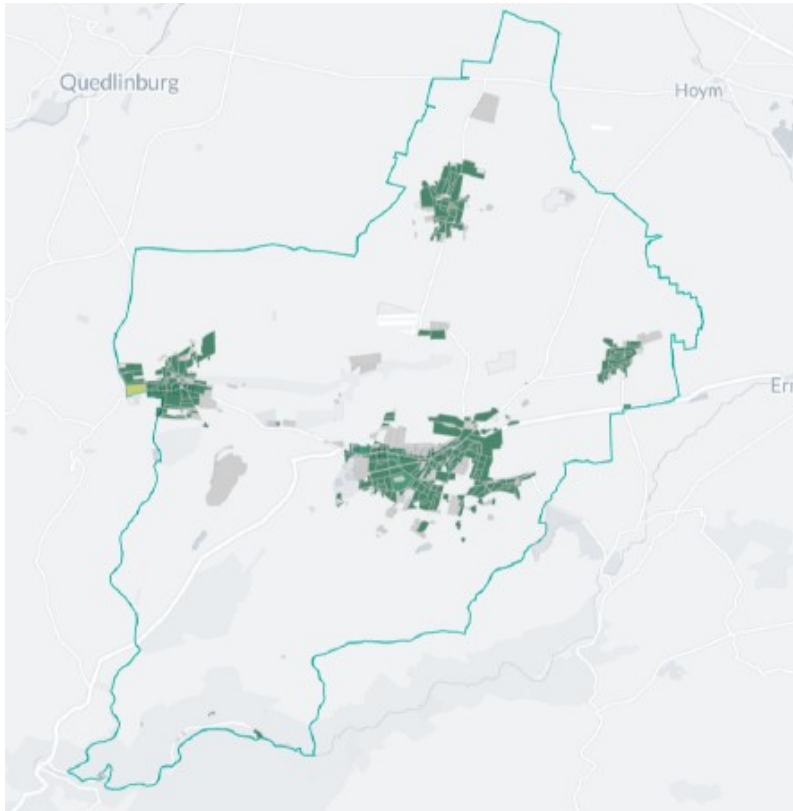


Abbildung 58: THG-Emissionen im Jahr 2045 in Ballenstedt.

Die Abbildung 54 bis Abbildung 58 zeigen einen durchgängigen und räumlich differenzierten Rückgang der Treibhausgas-Emissionen in der Stadt Ballenstedt vom Status quo bis zum Jahr 2045. Aktuell konzentrieren sich die höchsten Emissionen in dichter bebauten Abschnitten des Ortskerns und in einigen gewerblichen Bereichen. Bis 2030 und insbesondere bis 2035 sind in diesen Kernbereichen bereits deutliche Minderungseffekte erkennbar, die Fläche mit hohen Emissionen schrumpft Zusehens. Ab dem Jahr 2040 sind weite Teile der Siedlungsbereiche überwiegend emissionsarm, und im Zieljahr 2045 zeigen sich nahezu flächendeckend niedrige THG-Werte. Verbleibende Restemissionen sind punktuell und sehr gering.

4.3 Zusammenfassung Zielszenario im Zieljahr 2045

Wärmeversorgungsarten

Die abschließende Prognose der Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2045 gemäß §§ 17–19 WPG wurde auf Basis der folgenden Annahmen erstellt:



Wärmenetze

Die Flächen, auf denen gegenwärtig Bestandswärmenetze bestehen oder in denen die vorangegangenen Analysen eine Netzerweiterung bzw. Neuerrichtung als geeignete Lösung ergeben haben, werden für 2045 als „sehr wahrscheinlich geeignet“ für die Errichtung bzw. den Betrieb von Wärmenetzen eingestuft.

Die Bewertung zeigt, dass insbesondere der Ortskern von Ballenstedt sowie auch Bereiche von Rieder und Badeborn über gute Rahmenbedingungen für die Realisierung leitungsgebundener Wärmeversorgungen verfügen; hier sind Netzausbau- bzw. Anschlusslösungen als realistisch anzusehen.

Wasserstoff und Biogas

Aufgrund des hohen Umrüstaufwands und der damit verbundenen Kosten (Austausch von Komponenten, teils notwendiger Bau von Parallelleitungen) wird eine Umwidmung des bestehenden Erdgasnetzes auf Wasserstoff nicht in Betracht gezogen und ist daher auch nicht kartographisch ausgewiesen. Folglich sind alle Baublöcke als „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ für eine wasserstoffbasierte Wärmeversorgung einzustufen. Für Biogas wird im Zieljahr eine Belieferung dezentraler Endkunden nicht vorgesehen; relevant bleibt es voraussichtlich ausschließlich für industrienähe Prozesswärme sowie als Spitzen- bzw. Ergänzungsbrennstoff für Wärmeerzeuger von Fernwärmenetzen. Auch hierfür ist deshalb keine flächenhafte kartographische Darstellung erforderlich.

4.4 Ökonomische Bewertung von Wärmeoptionen

4.4.1 Methodik

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen dienen dazu, zentrale und dezentrale Wärmeversorgungsoptionen vergleichbar zu machen und auf dieser Grundlage fundierte Entscheidungen zur Einteilung von Wärmeversorgungsgebieten und zur Projekt Priorisierung zu treffen. Sie liefern orientierende LCOH-Werte in €/kWh und €/ (m²·a) für typische Beispielfälle.



Als Rechnungsbasis wird die vereinfachte Annuitätenmethode angewendet.²⁵ Einmalige Investitionskosten werden mithilfe eines Annuitätenfaktors in jährliche Zahlungen überführt und mit jährlich anfallenden fixen und variablen Betriebskosten sowie bedarfsgebundenen Energieträgerkosten summiert. Die resultierende jährliche Kostensumme wird durch den jährlichen Wärmebedarf geteilt, um die LCOH in €/kWh zu erhalten; alternativ werden die Kosten auf die Wohnfläche bezogen und in €/ (m²·a) ausgewiesen.

Bei Anlagen mit mehreren Komponenten (z. B. Wärmepumpe + Erdsonde) werden für jede Komponente eigene Annuitäten gebildet und anschließend summiert.

Berücksichtigt werden folgende Kostenbestandteile und Annahmen:

- Einmalige Investitionskosten (Anlage, Installation, Erschließung von Wärmequellen, Hausübergabestation, Hausanschlussleitungen, ggf. Pufferspeicher, Lager etc.)
- Jährliche Fixkosten (Betrieb, Wartung, Versicherung)
- Variable laufende Kosten (Energieträger: Strom, Gas, Biomasse, Wasserstoff; Hilfsenergie; Netznutzungsentgelte)
- Förderwirkungen (z. B. BEW, BEG) werden in den Investitions- bzw. Energiekosten berücksichtigt
- Betrachtungszeitraum und technische Nutzungsdauern sind komponentenspezifisch festzulegen
- Zinssatz (Diskontfaktor) muss für die Annuitätenrechnung definiert werden

Es wird empfohlen, dass alle grundlegenden Annahmen (Energiekosten, CO₂-Preis, Förderquoten, Zinssatz) transparent zu dokumentieren und regelmäßig (mindestens alle fünf Jahre) im Rahmen der Fortschreibung zu prüfen.

4.4.2 Ergebnisse von ökonomischen Bewertungen von Wärmeoptionen

Die Wärmegestehungskosten zentraler Netze hängen stark von der Wärmeliniendichte (MWh/(m x a)), Netzlänge und der gewählten Quellentechnologie ab. Quartiersnetze und Fernwärmenetze erreichen bei hoher Wärmeliniendichte deutlich geringere LCOH. Orientierungswerte aus Beispielrechnungen: ca. 8 - 15 ct/kWh (inkl. BEW-Förderung), variiert je nach Konfiguration.

²⁵ Prof. Dr. Ingo Stadler, TH Köln, Skript Energiewirtschaft - Teil 07: Vereinfachte Annuitätenmethode.

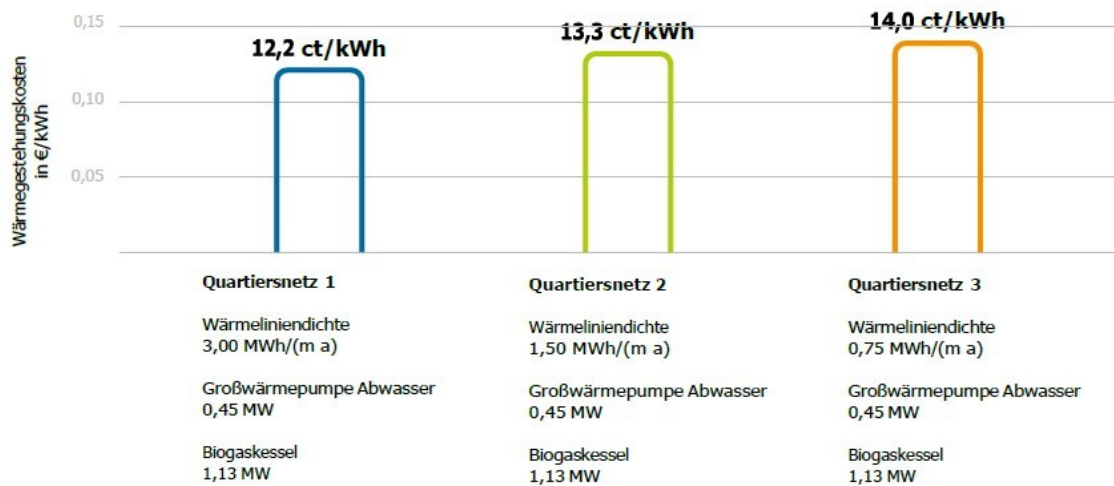


Abbildung 59: Ergebnisse für drei beispielhafte Quartiersnetze inklusive Förderung.

Kalte Nahwärmenetze hingegen können attraktive Netz-LCOH liefern (typisch ca. 8 - 14 ct/kWh für Netzanteil), benötigen jedoch zusätzlich private Investitionen in Wärmepumpen; Wirtschaftlichkeit ist abhängig von Netzlänge, Wärmelinieendichte und Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen.

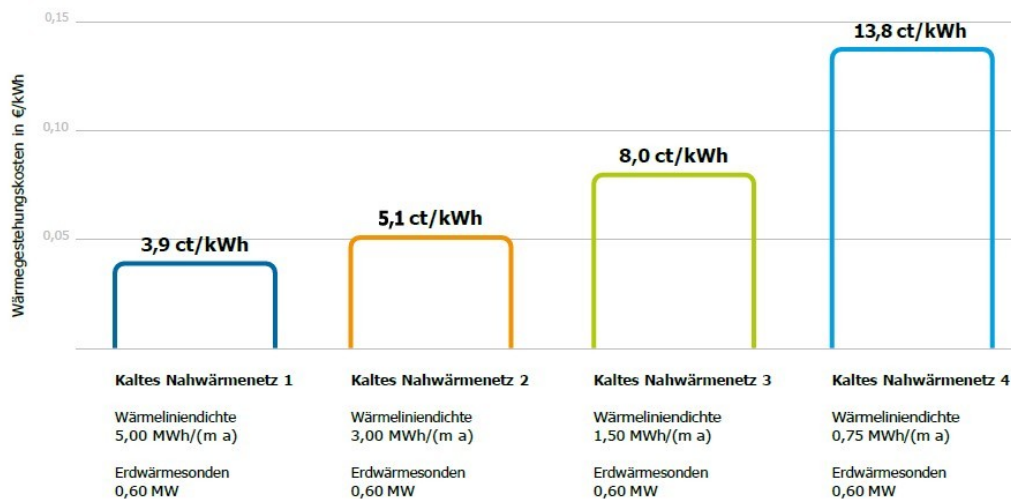


Abbildung 60: Ergebnisse für vier beispielhafte kalte Nahwärmenetze inklusive Förderung.²⁶

Wärmepumpen (Luft/Wasser, Grundwasser, Erdwärme) zeigen in vielen Beispielrechnungen geringere oder vergleichbare LCOH gegenüber Erdgasheizungen (insbesondere bei steigendem CO₂-Preis). Biomasse kann konkurrenzfähig sein, ist jedoch durch regionale

²⁶ Die Kosten für die Wärmepumpen der angeschlossenen Haushalte sind hier nicht berücksichtigt.



Verfügbarkeitsgrenzen limitiert. Wasserstoffheizungen weisen aufgrund hoher Energieträgerkosten in allen Beispielen die höchsten LCOH auf.

4.4.3 Vergleich zentrale vs. dezentral Wärmeversorgungslösungen

Die Gesamtkosten für Gebäudeeigentümer beim Anschluss an ein Wärmenetz setzen sich aus mehreren Komponenten zusammen: den netzseitigen Wärmegestehungskosten (Netz-LCOH), kapitalkostenbasierten Investitionen für Hausanschluss und Übergabestation, wiederkehrenden Haus-Betriebs- und Wartungskosten sowie gegebenenfalls geringinvestiven Anpassungen am Gebäude (z. B. hydraulischer Abgleich, Heizkörper- oder Flächentausch).

Bei kalten Nahwärmenetzen sind zusätzlich die privaten Investitions- und Betriebskosten für die notwendige Haus-Wärmepumpe sowie für Pufferspeicher und gegebenenfalls elektrische Netzanpassungen zu berücksichtigen. Für Eigentümerinnen ergibt sich damit eine Summe aus Netzpreis plus individuellen Mehrkosten für Anschluss und Gebäudetechnik, die als vollständige LCOH-Betrachtung pro kWh bzw. als €/m²·a ausgewiesen werden sollte.

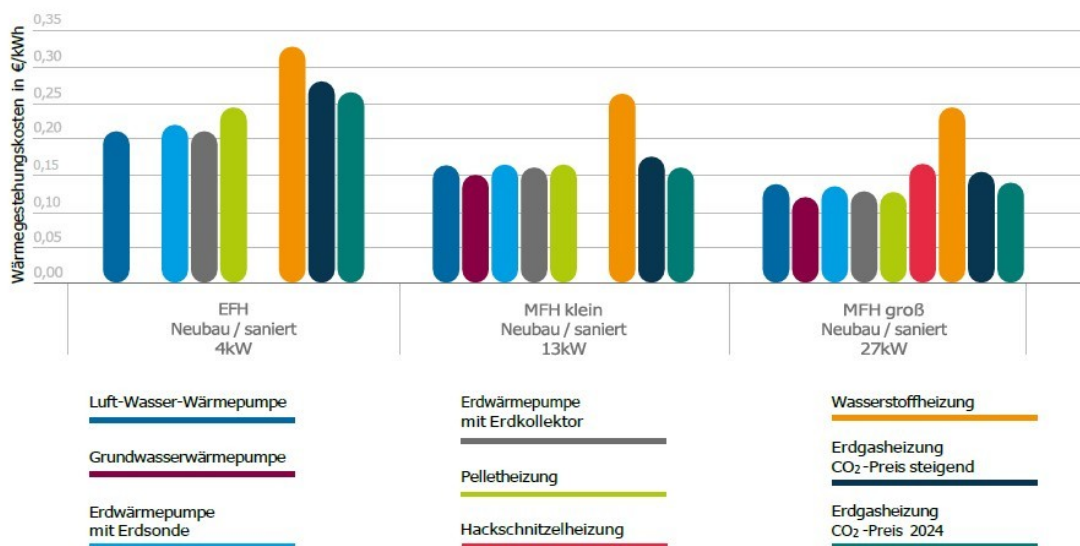


Abbildung 61: Wärmegestehungskosten am Fallbeispiel Neubau/saniert.

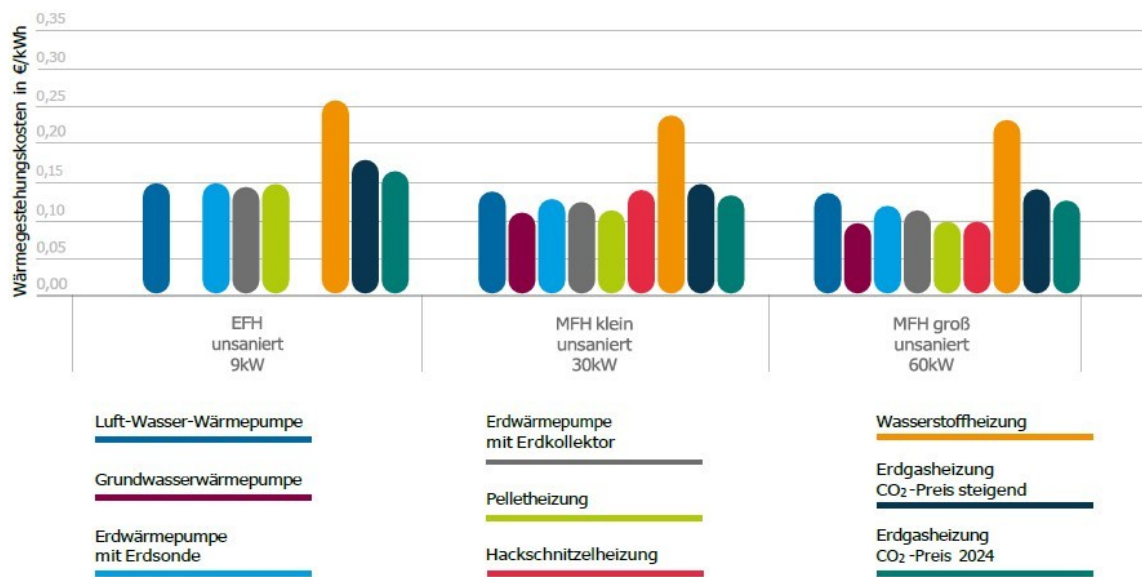


Abbildung 62: Wärmegestehungskosten am Fallballspiel unsaniertes Gebäude.

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich zentraler und dezentraler Lösungen hängt maßgeblich von räumlichen und gebäudespezifischen Rahmenbedingungen ab. In sanierten Gebäuden mit niedrigem spezifischem Wärmebedarf und in Gebieten mit hoher Wärmeliniendichte führen zentrale Netze (Quartier/Fernwärme) häufig zu konkurrenzfähigen oder geringeren Gesamtkosten, weil die Netzkosten auf viele Abnehmer verteilt werden und zentrale Quellen (z. B. Abwasser, Geothermie) effizient genutzt werden können. Demgegenüber sind in unsanierten Gebäuden oder in Gebieten mit geringer Bebauungsdichte die spezifischen Anschlusskosten und die überproportional hohen Verteilverluste bzw. lange Netzlängen oft so hoch, dass dezentrale Wärmepumpen (bei angemessener Jahresarbeitszahl) wirtschaftlich vorteilhafter bleiben.

Zentrale Netze sind dort zu priorisieren, wo die Wärmeliniendichte und Quellenlage die Netzökonomie stützen; in lockerer oder energetisch schlechter Bausubstanz bleiben dezentrale Wärmepumpen meist die wirtschaftlichere Option. Jede Entscheidung ist jedoch durch eine detaillierte, lokal angepasste Wirtschaftlichkeitsrechnung zu untermauern.





5 Strategie und Maßnahmenkatalog

5.1 Betrachtung von Fokusgebieten in Ballenstedt

Aus den vertieften Untersuchungen der ausgewählten Schwerpunktgebiete für Ballenstedt ergeben sich weitere konkrete Maßnahmen. Gemäß den Vorgaben der Kommunalrichtlinie wurden hierfür folgende zwei Fokusgebiete definiert:

- Ortskern Stadt Ballenstedt
- Pestalozziring in Ballenstedt



Abbildung 63: Fokusgebiete in der Stadt Ballenstedt.

Die beiden Fokusgebiete sind in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Ballenstedt zur tiefgreifenderen Untersuchung ausgewählt worden.

Die Auswahl der beiden Fokusgebiete (Ortskern Stadt Ballenstedt und Pestalozziring) begründet sich auf fachliche, strategische und verwaltungsinterne Erwägungen. Beide Gebiete zeigen hohen Hebel für Energie- und CO₂-Einsparungen durch dichte Bebauung, älteren Modernisierungsbedarf und das Vorkommen relevanter öffentlicher Liegenschaften. Der Ortskern bietet hohe Sichtbarkeit und Nutzungsintensität und ist prädestiniert für



modellhafte Maßnahmen mit Signalwirkung. Die Stadtverwaltung favorisiert zudem das Gebiet Pestalozziring für eine Erweiterung des bestehenden Nahwärmegebietes und hat ergänzend den Bereich um den Felsenkellerweg im Blick, weil es sich hier überwiegend um Wohnungsbestand der kommunalen Wohnungsgesellschaft handelt. Zudem erhöht die Lage des Pestalozzirings durch mögliche Investitionen in unmittelbarer Nähe (Kunstrasenplatz, Sporthalle, Schule) die Nachfrage nach Energie und macht das Gebiet dadurch besonders attraktiv für Flächengeothermie und weitere Quartierslösungen. Insgesamt erfüllen beide Gebiete die Anforderungen der Kommunalrichtlinie an Fokussierung, Wirkung, Umsetzbarkeit und Übertragbarkeit von Maßnahmen.

5.1.1 Fokusgebiet Ortskern Stadt Ballenstedt

Im Ortskern der Stadt Ballenstedt besteht eine ausgewogene und funktionsübergreifende Bebauungsstruktur mit 502 privaten Haushalten, die auf Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser und gemischt genutzte Gebäude verteilt sind. Ergänzt werden diese durch 11 kommunale Gebäude sowie 92 Immobilien aus dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, was die wirtschaftliche und öffentliche Versorgung sicherstellt. Die Bebauungsdichte und Mischung der Gebäudetypen schaffen eine solide Grundlage für die Entwicklung effizienter und nachhaltiger Wärmeversorgungslösungen.

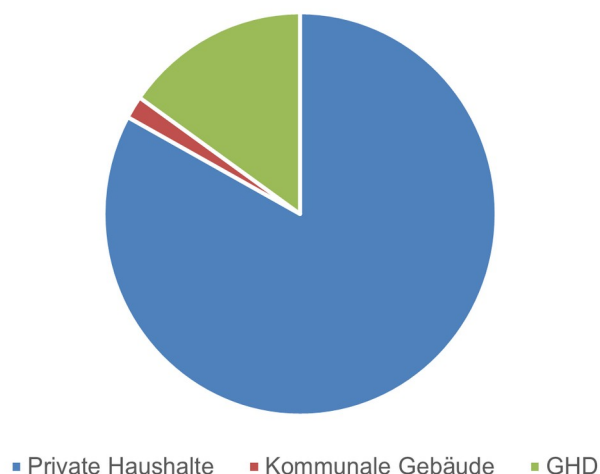


Abbildung 64: Sektorale Nutzungsarten der Gebäude im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.

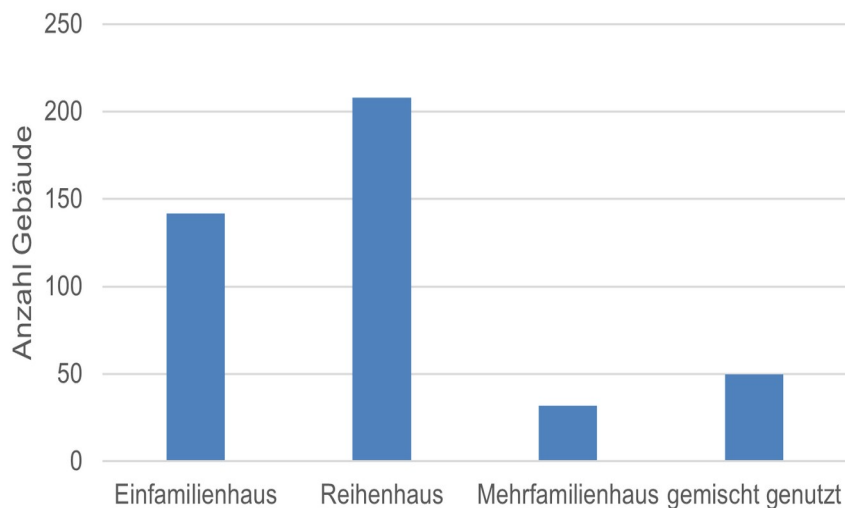


Abbildung 65: Nutzungsarten der Gebäude im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.

Vor diesem Hintergrund wird der Ortskern Ballenstedts im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als Wärmenetzeignungsgebiet ausgewiesen. Die günstige Struktur der Bebauung bietet die Voraussetzungen für den Aufbau eines Wärmenetzes, da zahlreiche Gebäude auf engem Raum mit unterschiedlichem Nutzungsprofil versorgt werden können. Dies erlaubt es, lokale Potenziale für eine kollektive und klimafreundliche Wärmeerzeugung optimal zu erschließen. In Kombination mit einer potenziellen Wärmelieferung könnte sich eine leitungsgebundene Wärmeversorgung als realisierbar erweisen. Hierfür wird die Erstellung einer Machbarkeitsstudie mittels BEW-Förderung²⁷ empfohlen.

²⁷ https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html, abgerufen am 14.11.2025.



Abbildung 66: Wärmelinienendichte im Fokusgebiet Ballenstedt Ortskern im Status Quo.

Das Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt umfasst 605 beheizte Gebäude, inkl. 43 denkmalgeschützter Gebäude.

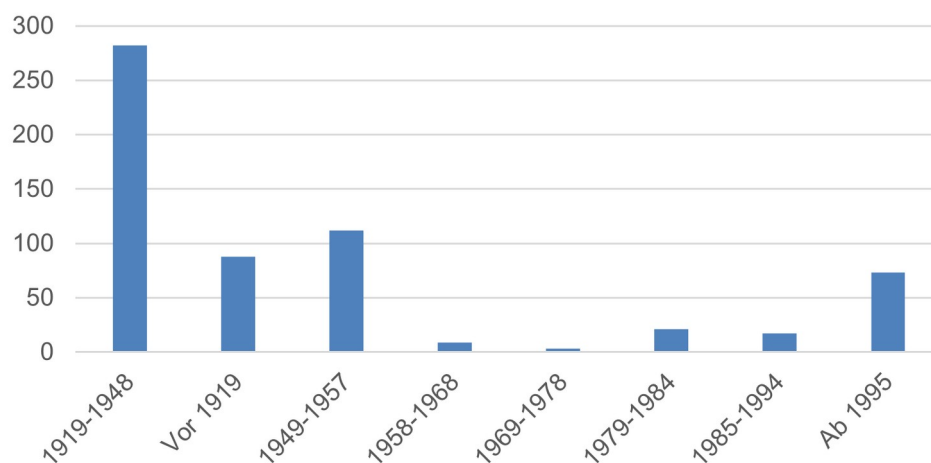


Abbildung 67: Baualtersklassen der Gebäude im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.

Die Analyse der Baualtersklassen (Abbildung 67) in dem Gebiet zeigt, dass die Gebäudeentwicklung stark durch den historischen Bestand geprägt ist. Rund 47 % der Gebäude wurden zwischen 1919 und 1948 errichtet, weitere 15 % stammen sogar aus der Zeit vor 1919. Diese Baualtersklassen weisen im Vergleich zu jüngeren Gebäuden ein erhebliches energetisches Sanierungspotenzial auf, da sie zumeist mit einem



überdurchschnittlichen Energiebedarf und eingeschränkter Wärmedämmung gebaut wurden. Relevant ist der Anteil der Nachkriegsbebauung aus den Jahren 1949 bis 1957, der mit 19 % ebenfalls deutlich ins Gewicht fällt. Gebäude aus den folgenden Bauzeiträumen – insbesondere aus den Jahren 1958 bis 1994 – machen etwa 10 % des Bestands aus und erreichen in der Regel nur die Standards entsprechend ihres Errichtungszeitraums. Die Baualtersstruktur verdeutlicht, dass insbesondere die älteren Bestände ein großes energetisches Sanierungspotenzial bergen. Hier gibt es großen Handlungsbedarf, da hier eher ineffiziente Heizungen erwartet werden und ein zunehmender Sanierungsdruck vorherrscht.

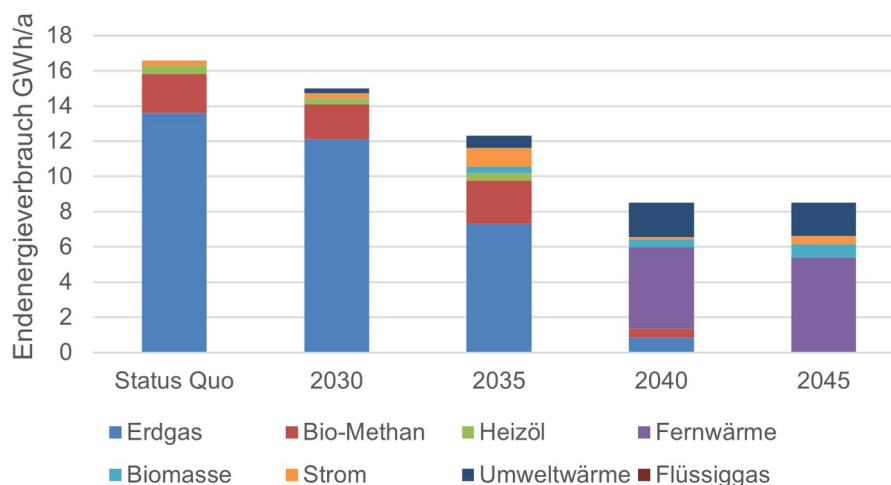


Abbildung 68: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.

Die Abbildung 68 zeigt den Wandel der Energieträger vom Status Quo bis ins Zieljahr 2045. Im Status Quo liegt der Gesamtverbrauch bei rund 16,5 GWh/a, getragen vor allem von Erdgas (14 GWh/a) mit einem kleineren Anteil Bio-Methan und vernachlässigbaren Anteilen von Biomasse, Strom, Umweltwärme, Heizöl und Flüssiggas. Bis 2030 reduziert sich der Verbrauch leicht auf etwa 15 GWh/a, das Erdgasvolumen sinkt moderat. 2035 fällt der Erdgasanteil deutlich (auf rund 7 GWh/a), während Strom, Umweltwärme und Biogas leicht zulegen. In den Jahren 2040 und 2045 setzt sich die Systemwende fort. Erdgas spielt kaum noch eine Rolle, Fernwärme wird zur dominierenden Versorgungstechnik. Der Energieträger sollte aus nicht -fossilen Quellen stammen (siehe hierzu auch Kapitel 4.2.3.2), ergänzt durch höhere Anteile an Umweltwärme und Strom; der Gesamtverbrauch sinkt auf ca. 8,5 GWh/a.



Für das Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt bedeutet dies vor allem den Fokus auf Ausbau von Fernwärme/Quartierslösungen, Integration von Umweltwärme (z. B. Wärmepumpen oder Geothermie), Erhöhung des Stromanteils sowie flankierende Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Gebäudesanierung, um die gezeigte Nachfrage- und Emissionsreduktion zu erreichen.

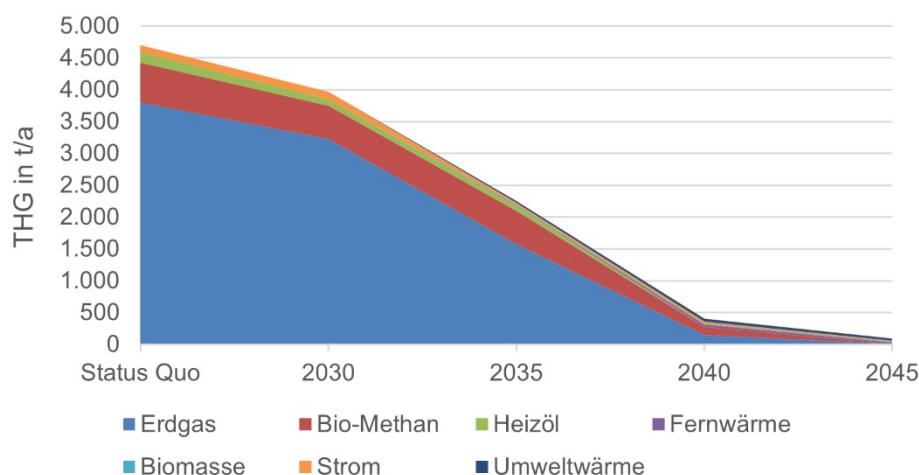


Abbildung 69: Entwicklung der Treibhausgase im Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt.

Die Abbildung 69 stellt die THG-Emissionen (t/a) des Fokusgebiets Ortskern Ballenstedt für den Status Quo, 2030, 2035, 2040 und 2045 dar und zeigt einen klaren Dekarbonisierungspfad. Im Jahr 2025 dominieren die Emissionen aus Erdgas, flankiert von kleineren Beiträgen aus Bio-Methan, Heizöl, Flüssiggas sowie marginalen Anteilen von Fernwärme, Biomasse und Strom. Bis 2030 sinken die Gesamtemissionen deutlich, 2035 findet ein weiterer großer Rückgang statt, und in den Jahren 2040 und 2045 liegen die Emissionen nahezu bei null. Die Grafik macht sichtbar, dass die Reduktion vor allem durch den schrittweisen Ersatz von Erdgas erfolgt, während die Beiträge erneuerbarer und Sektor gekoppelter Energieträger (Fernwärme, Umweltwärme, Strom) proportional an Bedeutung gewinnen.

Das Fokusgebiet Ortskern Ballenstedt zeichnet sich vor allem über die möglichen Ankerkunden, wie die städtische Kita und das Schloss Ballenstedt aus. Es zeigt im Umsetzungsszenario einen deutlichen Dekarbonisierungspfad. Der bisher von Erdgas dominierte Energiebedarf und die THG-Emissionen sinken bis 2045 deutlich, mit starkem Rückgang des Gasanteils bis 2035 und nahezu null Emissionen in den Jahren 2040 und 2045.



Stattdessen gewinnen Fernwärme, Umweltwärme und Strom sowie Quartierslösungen an Bedeutung. Als potenzielle Ankerkunden bieten sich städtische Kita, mehrere gewerbliche Abnehmer und Mehrfamilienhäuser sowie das Schloss Ballenstedt an. Dem stehen Planungsrestriktionen gegenüber, insbesondere ein archäologisches Flächendenkmal und die bestehende Baumallee, welche die Trassenführung und Anlagenstandorte einschränken können.

5.1.2 Fokusgebiet Pestalozziring

Zusammen mit der Stadtverwaltung wurde das Fokusgebiet „Pestalozziring“ für eine nähere Untersuchung ausgewählt. In diesem Gebiet wurden die Planungen auf Basis der vorliegenden, tatsächlichen Wärmeverbräuche der BAL vorgenommen.

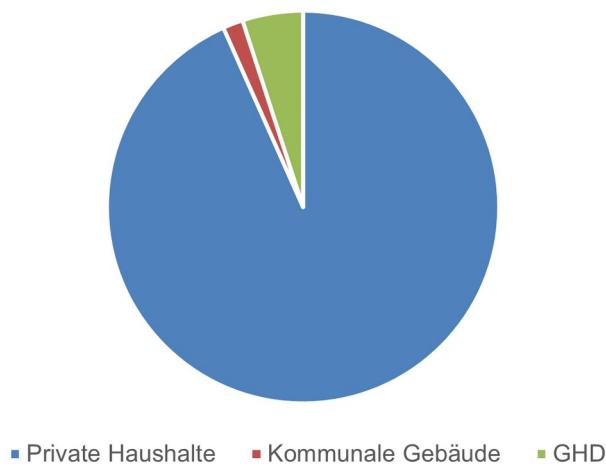


Abbildung 70: Sektorale Nutzungsarten der Gebäude im Fokusgebiet Pestalozziring.

Die Bestandsbebauung weist einen klar quantifizierbaren Wärmebedarf auf, der räumlich konzentriert ist und sich gut zur Bewertung von Anschlussoptionen eignet. Vor diesem Hintergrund sind Fernwärme- oder quartiersorientierte Lösungen sind Fernwärmelösungen, so wie sie heute schon bestehen, ideal. Jedoch soll in Zukunft das Wärmenetz zu 100 % aus Erneuerbaren Energien gespeist werden. Hier ist der Einsatz von Großwärmepumpen (u.a. Geothermie) denkbar, genauso wie Biomasse oder Biogas für Spitzenlasten.

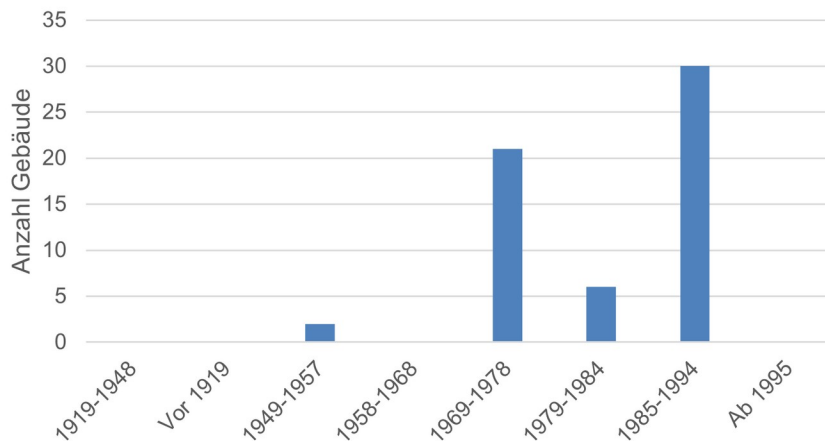


Abbildung 71: Baualtersklassen der Gebäude im Fokusgebiet Pestalozziring.

Die Abbildung 71 zeigt die Verteilung der Gebäude im betrachteten Gebiet nach Baujahrklassen, am stärksten vertreten sind Gebäude aus den späten 1980er/frühen 1990er Jahren, gefolgt von Bauten aus den späten 1960er/70er Jahren; deutlich weniger vertreten sind Objekte aus der späten 1970er/ frühen 1980er Periode und nur wenige aus der Nachkriegszeit. Insgesamt weist das Gebiet damit einen Schwerpunkt auf Nachkriegs- und späten 20.-Jahrhundert-Baubestand auf, was für energetische Sanierungs- und Modernisierungsstrategien relevant ist.

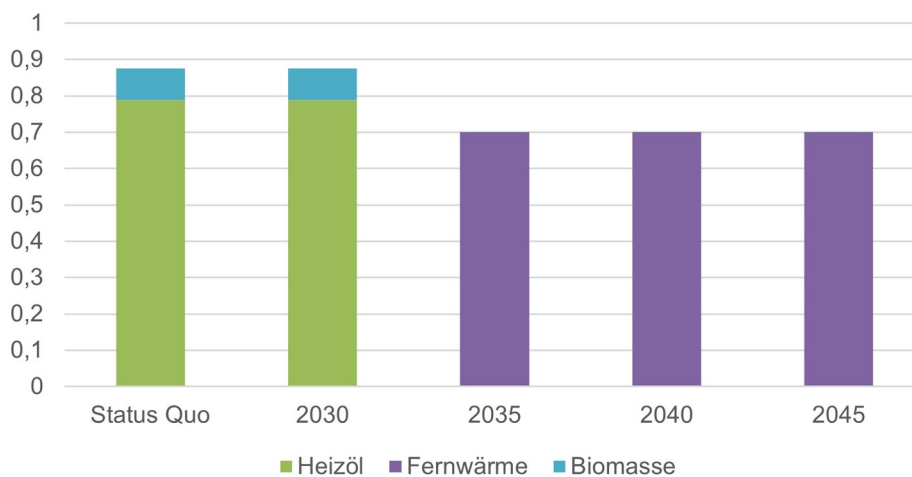


Abbildung 72: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Fokusgebiet Pestalozziring.

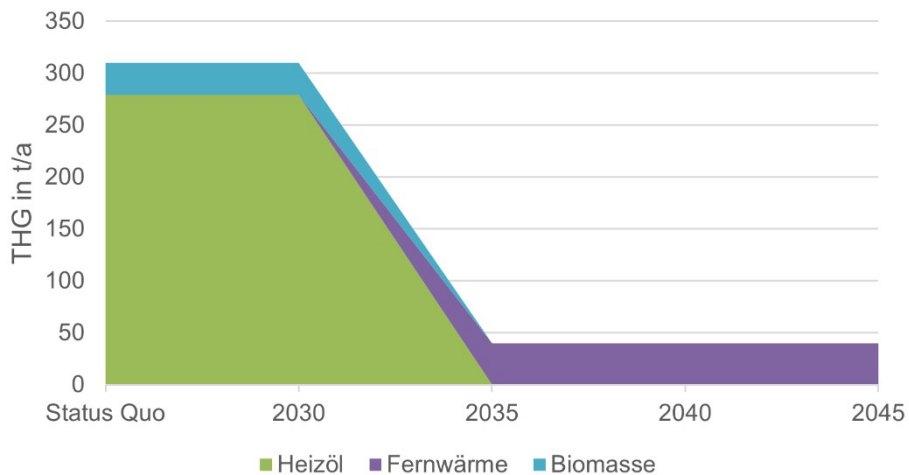


Abbildung 73: Entwicklung der Treibhausgase im Fokusgebiet Pestalozziring.

Die Abbildung 72 stellt den Endenergiebedarf dar. Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäude zum Teil noch energetisch saniert werden, wodurch der Bedarf sinkt. Auch hier wird der geplante Dekarbonisierungspfad deutlich. Bis zum Jahr 2030 stammen die THG-Emissionen aus Heizöl sowie aus Biomasse der Pelletheizung; ab 2030 setzt eine Übergangsphase ein, in der Heizöl und Biomasse deutlich zurückgehen und Fernwärme aus Erneuerbaren Energien an Bedeutung gewinnt. Bis 2035 ist Heizöl vollständig verdrängt und die verbleibenden Emissionen werden konstant durch Fernwärme von etwa 30 t/a getragen. Insgesamt dokumentiert die Grafik die Substitution von des Energieträgers von Heizöl durch Erneuerbare Energien bis 2035 und eine deutliche Reduktion der THG-Emissionen.

Im Fokusgebiet Pestalozziring besteht bereits ein Nahwärmenetz der städtischen Entwicklungsgesellschaft BAL, welches derzeit mit Heizöl betrieben wird. Das Gebiet ist überwiegend geprägt von großen Mehrfamilienhäusern, wodurch hohe und relativ gleichmäßige Wärmegrundlasten vorliegen und damit günstige Bedingungen für eine quartiersbezogene Wärmeversorgung gegeben sind. Das angrenzende Neubaugebiet „Am Landgraben“ kann unmittelbar an das bestehende Netz angebunden werden; die bereits geplante Straßensanierung bietet ein kosteneffizientes Zeitfenster für Leitungsverlegung und Anschlussinfrastruktur.

Zielsetzung ist die schrittweise Ablösung der Ölversorgung durch eine klimaschonende Erzeugung. Als Standort für eine neue Heizzentrale bietet sich die Gemeinbedarfsfläche „Am



Landgraben“ an. Dort kann sowohl eine zentrale Anlage als auch eine modular erweiterbare Konzeption realisiert werden. Bei der Auslegung ist zu prüfen, ob eine etwas leistungsstärkere Erstinstallation (gezieltes „Oversizing“) wirtschaftlich sinnvoll ist, um spätere Anschlussbedarfe des Neubaugebiets ohne aufwändige Nachrüstungen abzudecken; alternativ sollte die Anlage mit klaren Erweiterungsoptionen mitgedacht werden.

Operativ ist eine enge Koordination zwischen BAL, der Stadt und den Bauherrschaften erforderlich, um Anschlussbereitschaft, erwartete Lastprofile und die Zeitplanung der Straßensanierung zu synchronisieren. Technisch sind Untersuchungen zur netztechnischen Auslegung und hydraulischen Dimensionierung durchzuführen. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen müssen Varianten „jetzt klein und später erweiterbar“ gegenüber „größer planen“ gegenüberstellen; Fördermittelpotenziale sind frühzeitig zu prüfen.

Im nächsten Schritt sollte eine technische Machbarkeitsuntersuchung für Netz- und Trassenalternativen, Last- und Anschlussplanung inklusive möglicher Ankerkunden, wirtschaftliche Bewertung der Ausbauvarianten sowie Erstellung eines zeitlich abgestimmten Umsetzungs- und Finanzierungsplans erstellt werden, der die Straßensanierung zur Kostenminimierung nutzt.



5.2 Maßnahmenkatalog

Nr.	Maßnahme
Organisatorische Maßnahmen	
1	Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung
2	Aufsetzen eines Monitoringkonzeptes zur Steuerung der Umsetzung der identifizierten Maßnahmen
3	Schaffung einer Koordinationsstelle zur Wärmewende / Wärmewendebeauftragte
4	Informationskampagne „Solar aufs Dach“ – Beratung und Öffentlichkeitsarbeit zu Solarthermie und PV
Technische Maßnahmen	
5	Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze
6	Energetisches Quartierskonzept z.B. im Ortskern Ballenstedt (mit Allee und Pestalozziring sowie Radisleben, KfW 432
7	Energetische Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes (klimaneutrale kommunale Liegenschaften)
8	Machbarkeitsstudie „Abwasserwärme“ – Technisch-wirtschaftliche Prüfung der Nutzung am Hauptrohr zur Kläranlage
9	Pilotprojekt Parkplatz-PV-Thermie – Installation über kommunalem Parkplatz mit Wärmespeicher
10	Prüfung geothermischer Potenziale



1. Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung			
Handlungsfeld	organisatorisch	Priorisierung	Hoch
Adressat	Gesamtes Gemeindegebiet		
Zeithorizont	Kurz- bis mittelfristig (laufender Prozess)		
Ziel	Sicherstellen, dass die im kommunalen Wärmeplan festgelegten Strategien und Potenziale bei allen raumrelevanten Planungen – insbesondere der Bauleitplanung – berücksichtigt werden.		
Kurzbeschreibung	<p>Die Wärmewendestrategie wird verbindlich in Fach- und Bauleitplanungen integriert. Das BauGB verpflichtet zur Berücksichtigung von Wärmeplänen; EEG 2023 und WPG 2023 betonen das öffentliche Interesse an erneuerbarer Wärmeerzeugung und stärken deren Vorrang bei Abwägungen.</p> <p>Nutzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Flächensicherung und Reduzierung späterer Nutzungskonflikte • Stärkung der planerischen Verbindlichkeit des Wärmeplans innerhalb der Verwaltung • Förderung einer konsistenten kommunalen Klimaschutzstrategie 		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung des Wärmeplans mit Flächennutzungs- und Bebauungsplänen. • Prüfung, ob geeignete Flächen für erneuerbare Wärmeerzeugung (z. B. Solarthermie, Geothermie, Speicher) planungsrechtlich gesichert werden können. • Sicherstellung, dass geplante Neubau- oder Gewerbegebiete an klimaneutrale Wärmeversorgungskonzepte angebunden werden. 		
Erfolgsindikatoren	Belange und Projekte der Wärmeplanung sind in der Bauleitplanung berücksichtigt.		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Belange des Klimaschutzes werden berücksichtigt, Energieeinsparung und Treibhausgas-Minderung</p> <p>(-) begrenzte verwaltungsinterne Ressourcen</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, Bauleitplanung		
Personeller Aufwand	Variabel		
Finanzieller Aufwand	Personalkosten für Integration der Ergebnisse in die Verwaltungsprozesse.		
Finanzierungsmechanismen	Nicht relevant		



2. Aufsetzen eines Monitoringkonzeptes zur Steuerung der Umsetzung der identifizierten Maßnahmen

Handlungsfeld	organisatorisch	Priorisierung	Mittel
Adressat	Gesamtes Gemeindegebiet		
Zeithorizont	mittelfristig, dann fortlaufende Aktualisierung		
Ziel	Laufende Erfolgskontrolle der Umsetzung der Maßnahmen des Wärmeplans und zeitnahe Nachsteuerung.		
Kurzbeschreibung	<p>Laufendes Monitoring der Zielerreichung umfasst das Aufsetzen und Controlling der Zeitplanung, die Definition relevanter Kennzahlen (z. B. Anschlussgrad, CO₂-Minderung, Anteil erneuerbarer Wärme), die systematische Datenerhebung sowie die Erstellung eines jährlichen Monitoringberichts. Auf Basis der Ergebnisse werden die identifizierten Maßnahmen neu priorisiert.</p> <p>Nutzen:</p> <p>Transparente Erfolgskontrolle und Nachsteuerung bei Zielabweichungen.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Zeitplans mit Zielen und Meilensteinen • Bestimmung der Verantwortlichkeiten • Aufsetzen eines Steuerungsprozesses 		
Erfolgsindikatoren	Vorliegen des Monitoring-Konzepts und dessen verbindliche Einhaltung.		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Verbesserte Entscheidungsgrundlagen</p> <p>(+) Fördermittelfähigkeit</p> <p>(-) Datenverfügbarkeit/Datenschutz</p> <p>(-) Schnittstellenprobleme zwischen Akteuren</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement (Federführung); Softwareanbieter		
Personeller Aufwand	Variabel – personeller Aufwand zur Nutzung des IT-Tools zur Datenerfassung		
Finanzieller Aufwand	Ca. 30.000–60.000 € (Software, Schulungen, externe Beratung, Personalaufwand in der Einführungsphase)		
Finanzierungsmechanismen	Landesförderung für EMS		



3. Schaffung einer Koordinationsstelle zur Wärmewende / Wärmewendebeauftragte			
Handlungsfeld	organisatorisch	Priorisierung	Hoch
Adressat	Stadtverwaltung, Fachämter, externe Partner		
Zeithorizont	kurzfristig		
Ziel	Bündelung der Aktivitäten zur Wärmewende innerhalb der Verwaltung		
Kurzbeschreibung	<p>Zentrale Ansprechperson/Stabsstelle für Wärmeplanung, Fördermittel, Bürgerkommunikation und Vernetzung zur Koordination, Monitoring und Umsetzung der Wärmewendeziele bis 2040/2045.</p> <p>Nutzen:</p> <p>klare Zuständigkeiten und Beschleunigung der Umsetzungsprozesse</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	Schaffung und Besetzung der Stelle.		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Stelle besetzt innerhalb 12 Monaten • Anzahl betreuter Förderanträge • Zeit bis Entscheidung/Umsetzung von Projekten verkürzt 		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Konzentration von Know-how</p> <p>(+) schnellere Antragstellung</p> <p>(-) Haushaltskapazitäten</p> <p>(-) interne Kompetenzabgrenzungen</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement		
Personeller Aufwand	Der Aufwand für die Stadt besteht insbesondere in der Schaffung der erforderlichen Stelle und Ressourcen sowie in der folgenden Ausschreibung und Stellenbesetzung.		
Finanzieller Aufwand	Personalkosten für die zu besetzende Stelle.		
Finanzierungsmechanismen	Haushaltsmittel, Fördermittel		



4. Informationskampagne „Solar aufs Dach“ – Beratung und Öffentlichkeitsarbeit zu Solarthermie und PV			
Handlungsfeld	organisatorisch	Priorisierung	Mittel
Adressat	Hauseigentümer, Wohnungsunternehmen, Gewerbe, Schulen, Vereine		
Zeithorizont	Kurzfristig, kontinuierlich fortführbar		
Ziel	Steigerung der Nutzung von Dachflächen für Solarthermie und Photovoltaik.		
Kurzbeschreibung	<p>Um die Nutzung von Solarthermie und PV auf Dächern zu steigern, eignet sich eine Informationskampagne für Bürgerinnen und Bürger.</p> <p>Die Kampagne soll Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Gewerbe bzgl. Möglichkeiten sensibilisieren, unterstützen und sie motivieren, Solarthermie und PV auf ihren Dächern zu installieren.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsveranstaltungen zu Dach-PV, Aufzeigen verschiedener Möglichkeiten, Darstellung wirtschaftlicher Vor- und Nachteile • Öffentlichkeitsarbeit auf Website • Info-Flyer • Kooperation mit Energieberatern • Informationsveranstaltung zu Förderprogrammen zu PV 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Besuch der Informationsveranstaltungen • Klicks auf der Website • Installierte Solarthermie- und PV-Anlagen auf Dächern 		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Stärkung lokaler PV-Märkte</p> <p>(+) Verbrauchersensibilisierung</p> <p>(-) Finanzierungshürden privater Eigentümer</p> <p>(-) Dachzustand/Hindernisse (Denkmalschutzvorgaben)</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Energieagentur, Klimaschutzmanagement		
Personeller Aufwand	Begleitung durch verwaltungsinterne Personalstelle.		
Finanzieller Aufwand	Kosten für Organisation und Ausführung der Veranstaltungen, ggf. externe Dienstleister und Referenten.		
Finanzierungsmechanismen	Landeskampagnen, Fördermittel für Energieberatung, kommunale Budgetmittel		



5. Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze			
Handlungsfeld	technisch	Priorisierung	Hoch
Adressat	Potenzielle Netzbetreiber, Grundeigentümer, Investoren, Liegenschaften		
Zeithorizont	Kurzfristig (vor Umsetzung)		
Ziel	Technisch-wirtschaftliche Prüfung neuer Wärmenetze in geeigneten Quartieren		
Kurzbeschreibung	<p>Die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) fördert technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und zugehörige Erzeuger. Eine BEW-Studie ist Voraussetzung für Betriebskosten- und Investitionsförderungen. Die Studie enthält Bestands- und Potenzialanalysen, baut auf der kommunalen Wärmeplanung auf, konkretisiert Erzeugerkonzepte, erstellt technische Auslegungen, bewertet die Wirtschaftlichkeit und ermittelt Investitions- sowie förderfähige Kosten.</p> <p>Nutzen: Entscheidungsgrundlage für Investitionen und Förderanträge.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung der Machbarkeitsstudie (externe Dienstleister) • Beantragung von Fördermitteln • Ggf. Öffentlichkeitsbeteiligung 		
Erfolgsindikatoren	Machbarkeitsstudie liegt vor, Förderung beantragt		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Vorarbeiten der KWP nutzbar (u. a. zu Wärmenetzausbau und -verdichtung sowie Potenziale von erneuerbarer Wärme)</p> <p>(-) Verzögerung von Fördermittelvergabe durch BAFA aufgrund haushalts-politischer Randbedingungen</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, Ingenieurbüro		
Personeller Aufwand	Überschaubar, da Bearbeitung durch externe Dienstleister		
Finanzieller Aufwand	Kosten für externe Dienstleistungen		
Finanzierungsmechanismen	z. B. Wärmenetzbetreiber (nur nicht-geförderter Anteil), Förderung durch BEW (BAFA)		



6. Energetisches Quartierskonzept z.B. im Ortskern Ballenstedt (mit Allee und Pestalozziring sowie Radisleben)			
Handlungsfeld	technisch	Priorisierung	Hoch
Adressat	Eigentümer, Versorgungsträger, Stadtverwaltung		
Zeithorizont	mittelfristig		
Ziel	Ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung, Sanierung und Mobilität in zwei Quartieren sowie zentrale Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für quartiersbezogene Investitionsplanung.		
Kurzbeschreibung	<p>Erstellung eines integrierten Quartierskonzepts mit Fokus auf Wärmeversorgung, Sanierungsfahrplänen und Beteiligung der Eigentümer</p> <p>Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, naturschutzfachlicher, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale, Optionen zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Quartiersversorgung und Möglichkeiten für die Anpassung an den Klimawandel im Quartier auf. Sie zeigen, mit welchen Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig die CO₂-Emissionen reduziert werden können.</p> <p>Nutzen: Basis für konkrete Projekte (z. B. Wärmenetz, Sanierung, Speicher).</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung des energetischen Quartierskonzepts • Beantragung Fördermittel 		
Erfolgsindikatoren	Fertiggestelltes Konzept		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Hohe Hebelwirkung bei gebündelten Maßnahmen</p> <p>(+) bessere Wirtschaftlichkeit durch Skaleneffekte</p> <p>(-)Kosten</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, Energieagentur, Ingenieurbüro		
Personeller Aufwand	Überschaubar, da Bearbeitung durch externe Dienstleister.		
Finanzieller Aufwand	Planungs- und Beteiligungskosten variieren stark in Abhängigkeit von Quartiersgröße.		
Finanzierungsmechanismen	KfW (Förderung 432 ausgelaufen -> ggf. andere Programme), Haushaltsmittel		



7. Energetische Sanierung des kommunalen Gebäudebestandes			
Handlungsfeld	technisch	Priorisierung	Mittel
Adressat	Liegenschaftsverwaltung, Schulen, Verwaltungsgebäude, Sportstätten		
Zeithorizont	mittelfristig		
Ziel	Reduktion des Wärmebedarfs und Vorbildfunktion der Kommune		
Kurzbeschreibung	<p>Die Kommune handelt als Vorbild: Kommunale Liegenschaften sollen früh klimaneutral betrieben werden, um Vertrauen zu schaffen und Klimaziele zu erreichen. Sanierungen werden prioritär behandelt. Vorgehen: Bestandsaufnahme (Verbrauch, Bausubstanz, Technik) und darauf aufbauender Sanierungsplan (z. B. Heizungswechsel, Dach-/ Fassadendämmung).</p> <p>Nutzen: Energie- und Kosteneinsparungen, Beitrag zur kommunalen Klimaneutralität, Vorbildfunktion</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Bestandsaufnahme • Erstellung von Sanierungskonzept • Beantragung Förderung • Umsetzung von Dämmmaßnahmen • Heizungsumstellungen auf erneuerbare Energien 		
Erfolgsindikatoren	Geringerer Energieverbrauch, Kosteneinsparungen		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Vorbildwirkung/Betriebskostensenkung</p> <p>(-) Haushaltsbelastung</p> <p>(-) Denkmalschutz-Auflagen</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, Liegenschaftsmanagement, Bauamt		
Personeller Aufwand	Hauptsächlich externe Dienstleister		
Finanzieller Aufwand	Kosten für Planung und Umsetzung der Sanierung		
Finanzierungsmechanismen	Förderprogramme z. B. BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude)		



8. Machbarkeitsstudie „Abwasserwärme“			
Handlungsfeld	technisch	Priorisierung	Mittel
Adressat	Kläranlage, Versorgungsträger, Abwasserverband, Energieplaner		
Zeithorizont	mittelfristig		
Ziel	Nutzung von Abwasserwärme als regenerative Energiequelle.		
Kurzbeschreibung	<p>Technisch-wirtschaftliche Machbarkeitsprüfung zur Nutzung von Abwärme am Hauptrohr zur Kläranlage. Untersuchung von Wärmepotenzial, Temperaturniveau, Auswirkungen auf Kläranlagenbetrieb und Wirtschaftlichkeit. Besonderer Prüfpunkt: nachts nicht konstanter Wasserfluss — mögliche technische Ergänzungen oder Systemänderungen für einen stabilen Durchfluss bewerten.</p> <p>Nutzen: Ermittlung der Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit zur Nutzung von Abwasserwärme, um CO₂-Emissionen zu senken und Energiekosten langfristig zu reduzieren.</p>		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Beantragung Förderung • Erstellung Machbarkeitsstudie 		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Identifiziertes nutzbares Wärmepotenzial (MWh/a) • Kosten je MWh • Wirtschaftlichkeitskennzahlen 		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Nutzung sonst ungenutzter Ressource</p> <p>(+) saisonal stabile Grundlast möglich</p> <p>(-) variable Durchflussraten</p> <p>(-) technische Schnittstellen zur Kläranlagensteuerung</p>		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, Abwasserverband, Ingenieurbüro		
Personeller Aufwand	Projektkoordination 0,1–0,2 VZÄ; externe Gutachter 2–4 PM		
Finanzieller Aufwand	30.000 – 80.000€ für Studie (abhängig von Detailtiefe); Anschlussinvestitionen separat		
Finanzierungsmechanismen	Ggf. Förderung durch BEW-Modul 1		



9. Pilotprojekt Parkplatz-PV-Solarthermie			
Handlungsfeld	technisch	Priorisierung	Mittel
Adressat	Stadt, Investoren, Forschungspartner		
Zeithorizont	Mittelfristig		
Ziel	Sichtbares Leuchtturmprojekt zur Kopplung von Strom- und Wärmeerzeugung in Ballenstedt.		
Kurzbeschreibung	PV- und/oder Solarthermie-Kollektoren werden über einem städtischen Parkplatz (Ballenstedt Kernstadt oder Stadtteil Rieder) installiert. Dabei wird ein saisonaler Wärmespeicher integriert und die Einspeisung ins Wärmenetz oder eine Nutzung vor Ort sichergestellt. Nutzen: Demonstration innovativer Technologie, Beitrag zu lokaler Energieunabhängigkeit.		
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none">• Vorplanungen zum Projekt• Installation PV-/Solarthermie-Kollektoren über Parkplatz		
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none">• Jahreserzeugung Strom (kWh/a) und Wärme (kWh/a)• CO2 Einsparung (t/a)• Rentabilität/Amortisationszeit		
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	(+) Sichtbarkeit, Öffentlichkeitswirkung (+) kombinierte Strom/Wärmenutzung erhöht Effizienz (-) Kosten für Tragkonstruktion (-) eventuelle Flächennutzungskonflikte		
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, ggf. Forschungspartner und Investoren		
Personeller Aufwand	Projektleitung 0,2–0,4 VZÄ; externer Dienstleister		
Finanzieller Aufwand	200.000 –800.000 € (abhängig Systemgröße, Speichergröße; Förderfähigkeit)		
Finanzierungsmechanismen	Haushaltsmittel, Förderprogramme für PV/Solarthermie, Investoren, Forschungsförderung		
10. Prüfung geothermischer Potenziale			
Handlungsfeld	technisch	Priorisierung	Mittel
Adressat	Stadtverwaltung, Energieversorger, Immobilien /Wohnungsunternehmen, öffentliche Einrichtungen, potenzielle Investoren, Hauseigentümer		
Zeithorizont	Mittelfristig		
Ziel	Ermittlung der räumlichen und energetischen Potenziale oberflächennaher und tiefer Geothermie zur Nutzung für Wärmeversorgung (Einzelgebäude,		



	Quartiere, Fernwärme) sowie Bewertung von Wirtschaftlichkeit, Umweltwirkungen und Umsetzungshindernissen.
Kurzbeschreibung	Erhebung geologischer und hydrogeologischer Daten, Analyse von Wärmebedarfspunkten inkl. Flächennutzungs-/Denkmalschutzabgleich sowie technische Wirtschaftlichkeitsbewertung von Nutzungstypen (Sonde/Sole, Kollektoren, Grundwasser, Tiefengeothermie) einschließlich Umwelt- und Genehmigungsprüfung. Empfehlungen: priorisierte Pilotstandorte, Messprogramme und grobe Kostenrahmen; bei positivem Ergebnis Vorplanung, Fördermittelprüfung und Eigentümerbeteiligung.
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Auftrag Potenzialstudie & Budgetfreigabe • Datensammlung & Erstbewertung • Wärmebedarfserhebung & Standort Priorisierung • Technisch wirtschaftliche Bewertung verschiedener Technologien • Umwelt- und Genehmigungsprüfung • Entscheidung zu vertiefenden Prospektionen/Bohrungen • Erstellung Umsetzungs /Förderkonzept
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Abschluss Potenzialstudie mit Handlungsempfehlung • Identifikation mindestens 1 geeigneter Pilotstandorts für oberflächennahe Nutzung • Positive Wirtschaftlichkeitskennzahlen (z. B. Amortisationszeit <15–20 Jahre) für mindestens ein Szenario • Förderfähigkeitsprüfung abgeschlossen • Zustimmung relevanter Behörden zur weiteren Erkundung
Synergien (+) / Hemmnisse (-)	<p>(+) Frühzeitige Einbindung der Öffentlichkeit erhöht Akzeptanz</p> <p>(-) Tiefengeothermie erfordert umfassende Genehmigungen und Risikoabsicherung</p> <p>(-) Flächennutzungs- und Denkmalschutzaufgaben können Einschränkungen bringen.</p>
Federführung/ Beteiligte	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, geologische Institute/ Ingenieurbüros, Wärmepumpen /Bohrunternehmen, Energieversorger, Landkreis, Landesbergamt, Umweltbehörde, Förderstellen, Anwohner
Personeller Aufwand	Projektleitung 0,3 - 0,5 VZÄ; externer Dienstleister
Finanzieller Aufwand	(Schätzungen) Potenzialstudie: 20.000–60.000 €; vertiefende geophysikalische Messungen: 10.000–40.000 €; Explorationsbohrung (ein Standort, optional, tief): 150.000–800.000 € je nach Tiefe; Projektmanagement/Beteiligung: 10.000–30.000 €.
Finanzierungsmechanismen	Haushaltsmittel, Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Ko-Finanzierung durch Energieversorger oder Forschungspartner



6 Prozessübergreifende Elemente der kommunalen Wärmeplanung

6.1 Beteiligung von Verwaltungseinheiten und anderen relevanten Akteuren

Die Einbindung der Bürger und Bürgerinnen und weiterer relevanter Akteure stellt einen wesentlichen Schwerpunkt bei der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung in Ballenstedt dar. Die Mitwirkung der Bürgerschaft, der Wirtschaft, der Stakeholder sowie der politischen Entscheidungsträger ist entscheidend für die inhaltliche Qualität der Ergebnisse und somit auch für die Akzeptanz sowie für die anschließende erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende.

Ein kooperativer Ansatz wurde mittels der Durchführung von einer Vor-Ort-Veranstaltung sowie von einer Online-Beteiligung mit dem Energieversorgungsunternehmen sowie zwei Online-Vorstellungen des aktuellen Stands für die Verwaltung gewählt. Hierbei wurden zusammen mit verschiedenen Interessengruppen grundlegende Inhalte besprochen und abgestimmt.

Der Beteiligungsprozess startete mit der ersten Zwischenergebnisvorstellung im Februar 2025 für den Klimaschutzmanager und den Bürgermeister. Hierbei wurden vom Ingenieurbüro die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz vorgestellt. Im Anschluss fand im Juni 2025 eine zweite Online-Beteiligung für die Verwaltung statt, in der weitere Zwischenschritte erläutert wurden. Im Juli 2025 ist eine weitere Online-Beteiligung mit dem Energieversorgungsunternehmen durchgeführt worden, in dem die ersten Vorschläge zu Wärmenetzeignungsgebieten vorgestellt und erläutert wurden. Die Rückmeldungen des Versorgungsunternehmens sind in die weitere Bearbeitung des Wärmeplans mit aufgenommen worden. Zudem wurden dem Ingenieurbüro adressscharfe Gasdatenverbräuche für die Stadt Ballenstedt zur Verfügung gestellt. Somit konnte der Wärmeplan auf eine detailliertere Basis erstellt werden. Im August 2025 fand eine vor Ort Begehung vom Ingenieurbüro zusammen mit dem Klimaschutzmanager statt, wobei wichtige



Straßenzüge sowie potenzielle Ankerkunden besichtigt wurden. Auch hier flossen die Ergebnisse in die Erarbeitung der Wärmeplanung mit ein.



Abbildung 74: Bürger- und Akteursbeteiligung in Ballenstedt im September 2025.

Die offizieller Bürger- und Akteursbeteiligung fand Ende September im Rathausaal der Stadt Ballenstedt statt, wobei 30 Teilnehmende anwesend waren. Während der Veranstaltung wurden die bisher erarbeiteten Zwischenergebnisse der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse sowie erste Wärmenetzeignungsgebiete vorgestellt. In der anschließenden Fragerunde sind die aufkommenden Anmerkungen und Nachfragen vom Ingenieurbüro beantwortet worden. Diese konnten zum Teil mit in den Maßnahmenkatalog aufgenommen werden.

6.2 Kommunikationskonzept

Kommunikation soll neben Information und Akzeptanzförderung vor allem die im Zwischen- und Abschlussbericht festgehaltenen Ergebnisse vermitteln; sie ist ein zentraler Erfolgsfaktor für die kommunale Wärmeplanung.

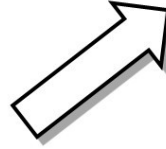


Ziele der Kommunikation



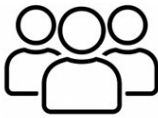
Transparenz sichern

Alle Beteiligten über Ziele, Maßnahmen und Fortschritte informieren



Bewusstsein stärken

Bedeutung des Klimaschutzes und individuelle Verantwortung hervorheben



Engagement fördern

Aktive Beteiligung von Bürgern und Interessengruppen unterstützen



Akzeptanz schaffen

Breite Unterstützung für Wärmewende-Maßnahmen in der Stadt gewinnen

Abbildung 75: Ziele der Kommunikation.

Grundlegende sowie aktuelle Informationen sowie die Veranstaltungseinladung zur kommunalen Wärmeplanung wurden auf der Internetseite der Stadt Ballenstedt bereitgestellt. Die Inhalte der Website werden kontinuierlich gepflegt, um einen hohen Informationsgehalt zu bieten. Zudem wurde seitens der Stadt Social-Media-Kanäle und die örtliche Presse zur Informationsverbreitung genutzt.

Weitere Informationen zur kommunalen Wärmeplanung wie auch zu den begleitenden Klimaschutz-Themen, z. B. Klimaschutz Aktion im Schlosspark, Streuobstwiesen in Rieder, Entsieglungen und Renaturierungen, werden ebenfalls auf Homepage der Stadt veröffentlicht.²⁸

Die bewährten Kommunikationsformate zur Information der Bürgerinnen und Bürger über die kommunale Wärmeplanung sind weiterzuführen und bei Bedarf durch zusätzliche Informationsveranstaltungen zu ergänzen. Das Konzept sieht außerdem konkrete, fortlaufend umzulegende Maßnahmen zur Kommunikation und Beratung vor. Ein besonderes Augenmerk gilt der Entwicklung von Vorranggebieten für Wärmenetze: Auf Grundlage der bereits erstellten Detailanalysen sollte der Dialog mit Anwohnenden,

²⁸ <https://www.ballenstedt.de/rathaus-und-buergerservice/kommunaler-klimaschutz/klimaschutzmassnahmen>, abgerufen am 15.10.2025.



Immobilieeigentümerinnen und -eigentümern sowie Unternehmen intensiviert werden, um im Fall einer Netzrealisierung eine möglichst hohe Anschlussquote zu erreichen.

6.3 Controlling-Konzept

Die Erfassung und Dokumentation der Daten, die den Umsetzungsstand der Wärmewende abbilden, ist unerlässlich. Wegen der unterschiedlichen Datenquellen empfiehlt sich ein jährlicher Kurzbericht, der den Fortschritt der Maßnahmen und leicht erhobene Kennzahlen zusammenfasst.



Regelmäßige Erfassung der Energie- und Treibhausgasbilanz (Top-Down-Ansatz)



Überprüfung der Maßnahmen nach definierten Meilensteinen und Erfolgsindikatoren (Bottom-Up-Ansatz)

Abbildung 76: Bewertungsmethoden des Controllings.

Eine vertiefte Datenprüfung erfolgt im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen fünfjährigen Überarbeitung der kommunalen Wärmeplanung. In den Berichten und Fortschreibungen sind die Verringerungen der wärmeversorgungsbedingten THG-Emissionen — etwa ermittelt aus den verbrauchten Energiemengen — zu dokumentieren; dies geschieht im Rahmen der wärmebezogenen Endenergie- und THG-Bilanz zur Fortschreibung des Wärmeplans.

Im Controlling muss sicherstellen, dass die im Wärmeplan vorgesehenen Maßnahmen tatsächlich umgesetzt werden. Dafür sind diese als Projekte zu planen und durchzuführen. Jede Maßnahmen benötigt hierbei ein Projektcontrolling, welches Zielerreichung, Qualität, Zeitplan und Budget überwacht. Zudem wird eine jährliche Dokumentation des Umsetzungsstandes der einzelnen Maßnahmen empfohlen. Ein besonderes Augenmerk ist auf den Ausbau und die Neuerrichtung von Wärmenetzen zu legen.

Ein weiterer zentraler Indikator der Wärmewende ist die Dokumentation von Sanierungen im Gebäudebestand. Die Datenlage hierfür ist schwierig, weshalb es sich anbietet, im Rahmen der fünfjährigen Überprüfung der Wärmeplanung den Wärmeatlas²⁹ zu

²⁹ <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/waermeatlas>, abgerufen am 14.10.2025.



überarbeiten und zu plausibilisieren, um den Sanierungsstand der Gebäude zu erfassen. Werden die geplanten Sanierungsraten oder -tiefen nicht erreicht, sind ergänzende Maßnahmen zu ergreifen. Generell sollten Maßnahmen auch zwischen den fünfjährigen Berichtszyklen bedarfsorientiert angepasst, weiterentwickelt oder ergänzt werden.

6.4 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung enthält Strategien und konkrete Maßnahmen, um die Wärmeplanung dauerhaft in die Planungs- und Entscheidungsprozesse der Stadt Ballenstedt zu verankern, sodass die erarbeiteten Maßnahmen fortgeschrieben, konkretisiert und umgesetzt werden.

Organisatorisch ist die Verstetigungsstrategie dem Bereich Klimaschutz zugeordnet, der auch die Verantwortung für die kommunale Wärmeplanung trägt und deren Strategie sowie Umsetzung koordiniert. Da die Wärmeplanung zukünftig eine verpflichtende Daueraufgabe darstellt, ist eine ausreichende Ressourcenausstattung für Maßnahmenumsetzung, Controlling, Akteursbeteiligung und Fortschreibung sicherzustellen — dazu wird die Verstetigung der Personalstelle des Klimaschutzmanagers empfohlen.

Nach dem Beschluss der kommunalen Wärmeplanung sollten die konkreten Planungen und Analysen der Fokusgebiete beginnen. Hierbei werden insbesondere durch BEW-geförderte Machbarkeitsstudien die identifizierten Vorranggebiete auf Wirtschaftlichkeit geprüft und— bei positivem Ergebnis—in konkrete Leitungs-Wärmerversorgungsprojekte überführt werden.³⁰

Neben dem Bedarf sind fortlaufend auch die zukünftige Verfügbarkeit und die Preisentwicklung synthetischer (grüner) Gase zu prüfen. Die Annahmen zur Entwicklung des synthetischen Gases sollten regelmäßig, spätestens alle fünf Jahre im Zuge der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans überprüft werden.

Gleichzeitig ist die Entwicklung der Gasnetzinfrastrukturen kontinuierlich zu beobachten, sowohl der Wasserstoffinfrastruktur als auch der Erdgasnetze auf Verteil- und Fernleitungs-Ebene, da sinkende Gasverbräuche und stark steigende Netznutzungsentgelte Wechselwirkungen erzeugen, die die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebs beeinflussen; die

³⁰ https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html, abgerufen am 15.10.2025



Bewertung dieser Wirtschaftlichkeit der Netze liegt hierbei in der Verantwortung des Netzbetreibers.



7 Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung bildet einen strategisch und fachlich fundierten Fahrplan für die kommunale Wärmewende bis 2045, mit dem Ziel einer klimaneutralen Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien. Der Ausgangspunkt ist eine umfassende Bestandsanalyse, welche die aktuelle Wärmeversorgung, Gebäudestrukturen und Infrastruktur der Stadt und ihrer Ortsteile detailliert erfasst. Besonders im Fokus stand die hohe Abhängigkeit vom fossilen Energiemix sowie das sehr hohe Sanierungspotenzial des Altbaubestands, wodurch eine Reduktion des Gesamtwärmebedarfs um etwa 18% bis 2045 prognostiziert werden kann.

Die Potenzialanalyse zeigt für Ballenstedt erhebliche Möglichkeiten zur Nutzung regenerativer Wärmequellen, Solarthermie und Photovoltaik auf Dächern und Parkplätzen, oberflächennahe Geothermie in geeigneten Gebieten, Umweltwärme mittels Wärmepumpen, Biomasse aus den bewirtschafteten Mischwäldern sowie Abwärme aus Abwasserführenden Netzen. Industrieabwärme spielt hingegen kaum eine Rolle. Bei der Biomasse wird großer Wert auf nachhaltige Nutzung unter Einbindung der lokalen Forstwirtschaft gelegt. Die Geothermie weist, trotz regionaler Einschränkungen, ein theoretisches Potenzial auf, welches unter günstigen Rahmenbedingungen sogar den gesamten Wärmebedarf decken könnte.

Das Zielszenario 2045 sieht einen grundlegenden Umbau der Wärmeversorgung vor. Wärmenetze werden insbesondere in Bereichen hoher Wärmedichte ausgebaut, wobei dort zentrale Lösungen auf Basis erneuerbarer Energieträger wie Geothermie, Biomasse oder solarthermische Systeme entstehen. Für Randlagen und Gebiete mit geringerer Dichte sind dezentrale Heizsysteme – vor allem elektrische Wärmepumpen und nachwachsende Rohstoffe – vorgesehen. Das Gasnetz wird bis 2045 weitgehend zurückgebaut.

Der Endenergiebedarf für Wärme und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen gehen im Entwicklungspfad signifikant zurück. Bis zum Zieljahr 2045 wird die bestehende fossile Basis nahezu vollständig durch regenerative Energieträger abgelöst. Der Maßnahmenkatalog umfasst neben dem Ausbau der Infrastruktur konkrete Empfehlungen für die systematische Nutzung der lokalen Potenziale, gezielte Umweltbildung und die



Etablierung eines dauerhaften Klimaschutzmanagements zur Fortschreibung der Planung, zur Kommunikation und Beteiligung aller Akteure und zur Sicherstellung der Zielerreichung.

Die Ballenstedter Wärmeplanung erfüllt damit alle Anforderungen an eine integrierte kommunale Planung. Sie bietet eine solide, datenbasierte Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltung, profitiert von einer engen Vernetzung aller relevanten Akteursgruppen und liefert klare, technologische und wirtschaftliche Leitplanken für eine nachhaltige und sozial verträgliche Transformation der städtischen Wärmeversorgung bis 2045.



8 Literaturverzeichnis

- Atelier Bernburg. 2025. Gesamträumliches Konzept großflächiger Photovoltaikanlagen für die Stadt Ballenstedt. Verfügbar unter: <https://> (siehe Bericht) [Zugriff: 28.07.2025].
- BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle). o.J. Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW). Verfügbar unter: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html [Zugriff: 14.11.2025].
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). 2024. Technikkatalog Wärmeplanung. Verfügbar unter: (Technikkatalog Referenz im Bericht) [Zugriff: 2024].
- Bundesverband Wärmepumpe e. V. 2024. Branchenstudie 2024: Marktentwicklung, Prognose, Handlungsempfehlung. [Zugriff: 2024].
- Deutsche Bundesstiftung Umwelt. o.J. Heizen und Kühlen mit Abwasser. Verfügbar unter: https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user_upload/waermepumpe/07_Publikationen/bwp-Heizen_und_Kuehlen_mit_Abwasser.pdf [Zugriff: 05.06.2025].
- Ecosens AG. 2025. Einfluss von Erdwärmesondenfeldern auf Rasen- und Kunstrasensportflächen. Projektbericht. Verfügbar unter: https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/web/de/aktuell/publikationen/2025/Projektbericht_Einfluss_EWSF_auf_Rasensportflaechen.pdf [Zugriff: 28.07.2025].
- envia Mitteldeutsche Energie AG / Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH. o.J. Datenlieferung (Energieversorgerdaten).
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA). 2024. Veröffentlichungen zu Biomasse. [Zugriff: 2024].
- Fraunhofer ISE. 2025. Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. [Zugriff: 2025].
- Fraunhofer IEG. 2022. Roadmap Oberflächennahe Geothermie. [Zugriff: 2022].
- Kulturministerium Sachsen-Anhalt. 2024. Runderlass: Genehmigungen für Errichtung von Solaranlagen auf bzw. an einem Kulturdenkmal. Verfügbar unter: <https://kultur.sachsen-anhalt.de/ministerium/erlasse> [Zugriff: 16.04.2025].
- Prof. Dr. Ingo Stadler (TH Köln). o.J. Energiewirtschaft – Teil 07: Vereinfachte Annuitätenmethode. Skript.



- Stadt Braunschweig. o.J. Energiegewinnung aus Abwasser (in Anlehnung an Merkblatt DWA-M 114). Verfügbar unter: https://www.braunschweig.de/politik_verwaltung/fb_institutionen/fachbereiche_referate/ref_0660/energiegewinnung-aus-abwasser.php [Zugriff: 02.06.2025].
- Stadt Ballenstedt. 2024. Flächennutzungsplan Ballenstedt.
- stmw Bayern. 2021. Geothermie (Publikation). Verfügbar unter: https://www.stmw.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmw/Energie/Rohstoffe/2021-10-20_Geothermie.pdf [Zugriff: 02.06.2025].
- STW Crailsheim. o.J. Solarthermie-Projekt (Projektseite). Verfügbar unter: <https://www.stw-crailsheim.de/ueber-uns/projekt-solarthermie> [Zugriff: 15.07.2025].
- Uhrig Bau. o.J. FAQ-Energie aus Abwasser. Verfügbar unter: <https://www.uhrig-bau.eu/geschaeftsfeld/energie-aus-abwasser/faq/> [Zugriff: 02.06.2025].
- Umweltbundesamt. 2025. Erneuerbare Energien nehmen 2023 weiter Fahrt auf. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/erneuerbare-energien-nehmen-2023-weiter-fahrt-auf> [Zugriff: 16.04.2025].
- Unendlich viel Energie. o.J. Wärme und Kälte aus Erneuerbaren Energien in Deutschland 2023 (Grafik). Verfügbar unter: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/waerme-und-kaelte-aus-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2023> [Zugriff: 16.04.2025].
- ifeu. o.J. Wärmeatlas – Methoden/Tools. Verfügbar unter: <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/waermeatlas> [Zugriff: 14.10.2025].