

Wärmeplanung

Kommunale Wärmeplanung für die
Samtgemeinde Heeseberg

April 2025

Impressum

Auftraggeberin: Samtgemeinde Heeseberg
vertreten durch Herrn Philipp Ralphs,
Samtgemeindebürgermeister

Helmstedter Straße 17
38381 Jerxheim



Samtgemeinde
HEESEBERG

Auftragnehmerin: Wärmeschiede GmbH

Georgstraße 56
30159 Hannover

info@waermeschmiede.de
www.waermeschmiede.de



Gefördert durch:

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hannover

Stand: April 2025

Inhalt

1	Kurzfassung	6
2	Einleitung.....	9
2.1	Rechtliche Grundlagen und Zielsetzung	9
2.2	Vorgehensweise der kommunalen Wärmeplanung.....	10
2.3	Akteure und deren Beteiligung	11
3	Die Samtgemeinde Heeseberg – Daten und Fakten.....	13
4	Bestandsanalyse.....	16
4.1	Datenerhebung	16
4.1.1	Datenerhebung der Gebäude- und Siedlungsstruktur.....	16
4.1.2	Erfassung der Verbräuche und eingesetzten Energieträger anhand von Realdaten	17
4.2	Gebäudestruktur	18
4.3	Energieversorgungsstruktur	21
4.3.1	Gasnetzinfrastruktur	21
4.3.2	Wärmenetzinfrastruktur	22
4.3.3	KWK-Anlagen.....	23
4.3.4	Energieträger der Heizungen.....	24
4.4	Endenergiebedarf und THG-Emissionen	27
4.5	Wärmebedarf	30
5	Potenzialanalyse	34
5.1	Vorgehen und Zielsetzung.....	34
5.2	Potenziale zur Energieeinsparung.....	35
5.2.1	Sanierungspotenzial.....	35
5.2.2	Prozesseffizienz	37
5.3	Potenziale für klimaneutrale Wärme	37
5.3.1	Solarthermie.....	37
5.3.2	Biomasse	40
5.3.3	Gewässer	44
5.3.4	Grundwasserbrunnen.....	47
5.3.5	Abwärme.....	48
5.3.6	Geothermie	49

5.3.7	Wasserstoff	54
5.3.8	Wärmepumpe Außenluft.....	56
5.3.9	Potenziale für erneuerbaren Strom.....	57
5.3.10	Ausbau von bestehenden Wärmenetzen	61
5.3.11	Thermische Speicher	61
5.3.12	Zusammenfassung.....	62
6	Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete.....	64
6.1	Methodisches Vorgehen.....	64
6.2	Ermittlung von Wärmenetzen	65
6.3	Szenarienanalyse.....	67
6.3.1	Szenario „Elektrisch“	68
6.3.2	Szenario „Wärmenetze“.....	69
6.3.3	Szenario „Grüne Gase“	71
6.4	Das Zielszenario	73
6.5	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete	78
7	Maßnahmen	81
7.1	Streckbriefe für einzelne Maßnahmen	81
7.1.1	Übergeordnete / administrative Maßnahmen.....	81
7.1.2	Beteiligung Öffentlichkeit und Akteure	83
7.1.3	Bedarfssenkung im Bestand.....	83
7.1.4	Transformation dezentraler Wärmeerzeugung	84
7.2	Fokusgebiete Wärmenetze.....	85
7.2.1	Gebiet 1 – Jerxheim	86
7.2.2	Gebiet 2 – Jerxheim Bahnhof und Beierstedt	87
7.2.3	Gebiet 3 – Söllingen	89
8	Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie	91
8.1	Warum ist eine Verstetigungsstrategie notwendig?	91
8.2	Monitoring- und Controlling-Prozess, Fortschreibung	94
8.3	Kommunikationsstrategie	96
8.4	Verstetigungsempfehlungen für die Samtgemeinde Heeseberg	98
9	Schlusswort.....	100
10	Abbildungsverzeichnis.....	101

11 Tabellenverzeichnis	103
12 Abkürzungsverzeichnis	104
13 Literaturverzeichnis	106

Anhang

Anhang A1: Darstellung der Ergebnisse der Bestandsanalyse nach § 15 WPG

Anhang A2: Ergänzende Darstellungen zur Potenzialanalyse

Anhang A3: Hilfestellung – Indikatoren für das Monitoring der kommunalen
Wärmeplanung

Anhang A4: Steckbrief Nahwärmenetzgebiet Jerxheim

Anhang A5: Steckbrief Nahwärmenetzgebiet Beierstedt und Jerxheim Bahnhof

Anhang A6: Steckbrief Nahwärmenetzgebiet Söllingen

1 Kurzfassung

Mit dem Ziel einen Beitrag zur Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energien zu leisten und damit eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 zu ermöglichen, wurde das „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (kurz Wärmeplanungsgesetz - WPG) Anfang 2024 verabschiedet. Das WPG verpflichtet alle Kommunen eine kommunale Wärmeplanung (kWP) zu erstellen. Dabei handelt es sich um ein strategisches und rechtlich unverbindliches Planungsinstrument, das einen Weg zur Zielerreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung aufzeigen soll. Das „Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels“ (kurz Niedersächsisches Klimagesetz - NKlimaG) beinhaltet Konkretisierungen auf Landesebene.

Die Samtgemeinde Heeseberg hat im Juni 2024 mit der Erarbeitung des Wärmeplans begonnen. Eine kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans ist entsprechend der gesetzlichen Vorgaben des WPG alle fünf Jahre vorgesehen.

Die Erarbeitung der kWP gliedert sich in vier Arbeitsschritte – Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und Umsetzungsstrategie – die nachfolgend kurz erläutert und die wichtigsten Erkenntnisse für die Samtgemeinde Heeseberg zusammengefasst werden.

Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird die aktuelle Wärmeversorgung in allen Ortsteilen der Samtgemeinde analysiert, wobei u.a. die derzeitig verwendeten Wärmeträger, die anfallenden Wärmeverbräuche und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen erfasst werden. Als Datengrundlage dienen insbesondere Auskünfte der Strom- und Gasnetzbetreiber, der Schornsteinfeger und der Wärmenetzbetreiber.

Die Samtgemeinde Heeseberg ist sehr ländlich geprägt und weist eine große Anzahl an Einfamilienhäusern und wenigen Mehrfamilienhäusern oder gewerblich genutzten Gebäuden auf. Der jährliche Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung beträgt heute rund 39,9 GWh. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend über die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl, die gemeinsam 83 % der beheizten Gebäude versorgen. Weitere Heizungs-systeme, wie Luftwärmepumpen, Pelletkessel oder Flüssiggasheizungen, werden bisher vereinzelt eingesetzt. Zudem sind zwei Wärmenetze vorhanden, die jedoch nur eine sehr geringe Anzahl an Wohn- bzw. Gewerbegebäude mit Wärme versorgen.

Die jährlich anfallenden Treibhausgasemissionen für die Wärmeversorgung betragen rund 8.940 Tonnen CO₂-Äquivalente in der Samtgemeinde.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse betrachtet die Möglichkeiten zur Einsparung des Wärmebedarfs durch Sanierung und Prozessoptimierung sowie die lokalen Potenziale zur Erschließung klimaneutraler Wärmequellen.

Unter Annahme einer Sanierungsrate von 1 % Reduzierung des Wärmebedarfs im Vergleich zum Vorjahr, könnten bis zum Zieljahr 2045 rund 6 GWh Wärmebedarf eingespart werden. Gegenüber dem Status quo entspricht dies einer Reduzierung des jährlichen Wärmebedarfs um 18 %. Maßnahmen zur Prozessoptimierung und Nutzung von unvermeidbarer Abwärme in Industrie und Gewerbe sind in der Samtgemeinde nach derzeitigem Kenntnisstand nicht möglich.

An lokalen klimaneutralen Wärmequellen sind Biogas durch lokale Biogasanlagen und Solarthermie auf Freiflächen von Bedeutung. Für dezentral zu versorgende Gebiete ist anzunehmen, dass Luftwärmepumpen sowie Biomasseheizungen (Pellets, Holzhackschnitzel) eingesetzt werden können.

Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt, wie eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung der Samtgemeinde Heeseberg bis zum Zieljahr 2045 erreicht werden kann. Zur Annäherung werden zunächst die drei Basisszenarien „Elektrisch“, „Wärmenetze“ und „Grüne Gase“ erarbeitet, die jeweils unterschiedliche Technologieschwerpunkte setzen. Nach Analyse und Vergleich der Basisszenarien werden einzelne Annahmen angepasst und daraus das Zielszenario entwickelt. In der Samtgemeinde Heeseberg werden vier Teilgebiete identifiziert, die sich gegebenenfalls für eine Wärmeversorgung über Wärmenetze eignen (Jerxheim, Jerxheim Bahnhof, Beierstedt und Söllingen). Für die weiteren Ortsteile wird voraussichtlich eine dezentrale Wärmeversorgung erforderlich sein.

Die modellierten Ergebnisse im Zielszenario sind eine erste Indikation für eine potenzielle treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in der Zukunft. Bei den Werten handelt es sich jedoch um Prognosewerte bzw. einen möglichen strategischen Zielzustand. Im Zielszenario würden sich ca. 26 % der Gebäude an die neu entstehenden Wärmenetze anschließen. Die verbleibenden Gebäude würden dezentral versorgt, wobei Wärmepumpen und Hybrid-Wärmepumpen den Hauptteil abdecken, in Summe 63 %. Biomasseheizungen, wie Pellet- oder Holzhackschnitzelheizungen würden in 11 % der Gebäude verwendet. Die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl würden im Zieljahr nicht mehr für Heizzwecke verwendet werden. Basierend auf den Kosten für energetische Gebäudesanierungen in Kombination mit der Verteilung der treibhausgasneutralen Heizsysteme ist denkbar, dass der Wärmebedarf der beheizten Gebäude im Jahr 2045 rund 33 GWh und der Endenergiebedarf rund 24 GWh betragen würde.

Umsetzungsstrategie und Maßnahmen

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Szenarientwicklung werden Maßnahmenvorschläge sowie eine Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie formuliert, die die Wärmewende in der Samtgemeinde Heeseberg voranbringen sollen. Die Umsetzungsstrategie befasst sich mit Monitoring-, Controlling- und Kommunikationskonzepten, die die Umsetzung des Wärmeplans dokumentieren und die Informationen in die Öffentlichkeit kommunizieren sollen. Auch strukturelle Maßnahmen in der Samtgemeindeverwaltung werden aufgezeigt.

In Abstimmung mit der Samtgemeindeverwaltung werden für die folgenden Teilgebiete Steckbriefe und Hinweise zur Entwicklung von Wärmenetzen erstellt:

- Gebiet 1 – Jerxheim
- Gebiet 2 – Beierstedt und Jerxheim Bahnhof
- Gebiet 3 – Söllingen

Für die weiteren Teilgebiete im Gebiet der Samtgemeinde werden Empfehlungen für dezentrale Heizungssysteme vorgestellt. Übergreifend für alle Teilgebiete werden Maßnahmen mit Fokus auf Sanierung, Informationsangeboten und Förderprogrammen zusammengestellt.

2 Einleitung

2.1 Rechtliche Grundlagen und Zielsetzung

Die kommunale Wärmeplanung (kWP) stellt einen langfristig ausgerichteten und strategischen Prozess dar, dessen primäres Ziel die weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ist. Sie ist als integraler Bestandteil der kommunalen Energieleitplanung zu verstehen, wobei ihre Umsetzung eine systematische und koordinierte Betrachtung aller relevanten Akteure und Infrastrukturen voraussetzt.

Die zentrale rechtliche Grundlage für die Erarbeitung der kWP bildet das Wärmeplanungsgesetz (WPG¹), welches am 01. Januar 2024 bundesweit in Kraft getreten ist. Das Niedersächsische Klimagesetzes (NKlimaG²) enthält ergänzende landeseigene Vorgaben.

Gem. § 4 Abs. 1 und 2 WPG müssen die Länder sicherstellen, dass alle Kommunen mit einer Einwohnerzahl von mehr als 100.000 bis zum 30. Juni 2026 und alle Kommunen mit einer Einwohnerzahl von 100.000 oder weniger bis zum 30. Juni 2028 einen Wärmeplan für ihr jeweiliges Hoheitsgebiet erarbeiten. Das bundesweit geltende WPG entfaltet damit keine direkte Bindungswirkung für die Kommunen. Eine Verpflichtung der Kommunen kann nur durch Landesgesetze erwirkt werden.

In der aktuellen Fassung des NKlimaG (Stand April 2025) sind gem. § 20 Abs. 1 des Gesetzes alle Kommunen in Niedersachsen, in denen sich ein Mittel- oder Oberzentrum gem. Landes-Raumordnungsprogramm (LROP) befindet, verpflichtet einen Wärmeplan zu erarbeiten, wobei die Frist bis zum 31. Dezember 2026 einzuhalten ist. Da dies auf die Samtgemeinde Heeseberg nicht zutrifft [1], besteht derzeit keine gesetzliche Verpflichtung für die Samtgemeindeverwaltung einen Wärmeplan zu erarbeiten. Im Zuge der geplanten Novelle³ des NKlimaG wird die durch das WPG vorgesehene Verpflichtung aller Kommunen erwartet. Da die Samtgemeinde Heeseberg auf freiwilliger Basis die kWP durchführt, wird das Projekt zu 100 % durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz finanziell gefördert. Die Samtgemeinde Heeseberg hat in diesem Zuge die Wärmeschmiede GmbH mit der Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans beauftragt.

Die kWP ist ein strategisches Planungsinstrument und dient als unverbindliche Empfehlung und Handlungsstrategie für die Kommunen, Stadtwerke und Leitungsnetzbetreibende sowie als Informationsgrundlage für die allgemeine Öffentlichkeit. Es wird in räumlichem Zusammenhang dargestellt, in welchen Bereichen des Samtgemeindegebietes bestimmte Maßnahmen umge-

¹ Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG) vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394).

² Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz – NKlimaG) vom 10. Dezember 2020 (Nds. GVBl. S. 464 - VORIS 28010 -), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 12. Dezember 2023 (Nds. GVBl. S. 289).

³ Entwurf: Gesetz zur Änderung des Niedersächsischen Klimagesetzes.

setzt werden können, um das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu erreichen. Durch die Darstellungen im kommunalen Wärmeplan werden keine einklagbaren Rechte oder Pflichten für die Kommunalverwaltung, Wärmeversorger oder Privatpersonen begründet (§ 23 Abs. 4 WPG).

2.2 Vorgehensweise der kommunalen Wärmeplanung

Der Ablauf der Wärmeplanung wird in § 13 WPG definiert und die inhaltlichen Anforderungen an die einzelnen Arbeitsschritte werden in den darauffolgenden §§ 14 bis 22 sowie den Anlagen des Gesetzes konkretisiert. Darüber hinaus werden Vorgaben zur Öffentlichkeitsbeteiligung und Anforderungen an den Datenschutz getroffen. Der Ablauf der Wärmeplanung wird im Folgenden dargelegt:

§ 14 WPG ermöglicht eine **Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung** für die gesamte Kommune oder Teilgebiete einer Kommune. Wenn in der Eignungsprüfung nach § 14 Abs. 2 und 3 festgestellt wird, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Eignung für die Entwicklung von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen gegeben ist, kann von der Verkürzung gem. § 14 Abs. 4 Gebrauch gemacht werden, wobei vor allem der Umfang der Potenzialanalyse reduziert werden kann. Im Fall der hier betrachteten Samtgemeinde Heeseberg wird auf eine Eignungsprüfung verzichtet und es wird ein vollständiger Wärmeplan für alle Teilgebiete der Kommune erarbeitet.

Im Rahmen der **Bestandsanalyse** werden diverse Parameter, die den Ist-Zustand beschreiben – wie unter anderem der aktuelle Wärmebedarf und -verbrauch sowie die dafür verwendeten Energieträger – für das geplante Gebiet erhoben und kartographisch aufbereitet.

In der **Potenzialanalyse** ermittelt die planungsverantwortliche Stelle zum einen Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien, inklusive der Nutzung unvermeidbarer Abwärme und der Wärmespeicherung, und zum anderen Potenziale zur Reduzierung bzw. Einsparung des Wärmebedarfs durch Sanierung und Prozessoptimierung. Hierbei sind bekannte räumliche und rechtliche Restriktionen zu berücksichtigen.

Auf die Bestands- und Potenzialanalyse aufbauend wird das **Zielszenario** erarbeitet. Das Zielszenario beschreibt die langfristige Entwicklung des Wärmebedarfs und der Infrastruktur zur Wärmeversorgung im geplanten Gebiet. Dies umfasst beispielsweise den jährlichen Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung und die Treibhausgasemissionen – die jeweils für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 sowie für das Zieljahr 2045 auszuarbeiten sind. Anhand dessen wird dargelegt, wie das Ziel einer nachhaltigen Wärmeversorgung schrittweise in den nächsten Jahren erreicht werden soll.

Zur Entwicklung des Zielszenarios erfolgt eine Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr. Es erfolgt eine Differenzierung in verschiedene Teilgebiete der Kommune und es wird dargelegt, welche Wärmeversorgungsart unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte, erwartbarer Realisierungsrisiken und unvermeidbarer Treib-

hausgasemissionen für jedes dieser Teilgebiete besonders geeignet ist. Diese Festlegung hat erneut für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 sowie das Zieljahr 2045 zu erfolgen. Zusätzlich sollen Gebiete mit besonderem Potenzial zur Energieeinsparung ermittelt und abgegrenzt werden.

Abschließend wird die **Umsetzungsstrategie** ausgearbeitet. In dieser werden Maßnahmen festgelegt, die erforderlich sind, um das Ziel einer Wärmeversorgung ausschließlich auf Basis erneuerbarer Energien (EE) und unvermeidbarer Abwärme, zu erreichen.



Abbildung 2-1: Prozess der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung

2.3 Akteure und deren Beteiligung

Die Akteursbeteiligung ist elementar für die erfolgreiche Erarbeitung einer kWP und für die anschließende Umsetzungsphase. Die beteiligten Akteure sind einerseits die lokalen Stakeholder, darunter Vertreter:innen aus Wirtschaft, Verwaltung und Behörden, andererseits die Öffentlichkeit, da diese direkt von den Beschlüssen der kWP betroffen ist. Je nach Akteur unterscheiden sich der Umfang und die Art des Informationsbedarfes, daher ist eine zielgruppenorientierte Akteursbeteiligung essenziell. Ziel war es, über transparente Kommunikation eine möglichst hohe gesellschaftliche Akzeptanz für die kWP sicherzustellen, um so die Umsetzung der Maßnahmen langfristig mit der Unterstützung aller Akteure durchführen zu können. Die Akteursbeteiligung erfolgte in enger Abstimmung mit der Samtgemeinde Heeseberg und wurde auf die regionalen Bedürfnisse zugeschnitten.

Das Kick-Off Meeting zu Beginn des Planungsprozesses mit Vertretern der Samtgemeinde, Wärmeschmiede GmbH und der PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH - fand am 19. Juni 2024 statt. Parallel zum Planungsprozess fanden regel-

mäßige Besprechungen zwischen den drei genannten Akteuren statt, in welchen der Arbeitsfortschritt sowie offene Aufgaben und aktuelle Fragestellungen erörtert und dokumentiert wurden.

Zur Einbeziehung lokaler Akteure wurden im Anschluss an den Projektstart mehrere Unternehmen, Landwirte sowie Betreiber der Biogasanlagen und Wärmenetze vor Ort kontaktiert und Daten abgefragt. Zudem fanden mehrere Workshops unter Teilnahme der lokalen Stakeholder statt, um intern erste Ergebnisse zu plausibilisieren und Anregungen in den Planungsprozess mit aufzunehmen.

Die Ortsbürgermeister, der in der Samtgemeinde Heeseberg zusammengefassten Ortsteile, wurden im Rahmen von vier Steuerungskreissitzungen über den aktuellen Sachstand informiert. In diesem Steuerungskreis sind zusätzlich der Vorsitzende des Bau-, Planungs- und Abwasserausschuss sowie der Samtgemeindebürgermeister Ralphs vertreten.

Zur Information der Öffentlichkeit wurden zum Projektstart allgemeine Informationen zum Thema KWP auf der Internetseite der Samtgemeinde zur Verfügung gestellt. Die Internetseite wurde fortlaufend gepflegt und um Auszüge aus den Zwischenergebnissen sowie Berichte über öffentliche Informationsveranstaltungen ergänzt. Vor Ort in der Gemeinde Twiefelingen fanden zwei öffentliche Informationsveranstaltungen mit Fachvorträgen, Diskussionsrunden und breit gefächerten Informationsangeboten statt. Vor Ort vertreten waren die Samtgemeindeverwaltung, die Wärmeschmiede GmbH, die PD sowie die Avacon Netz GmbH.

In der Tabelle 2-1 werden alle in der Samtgemeinde Heeseberg durchgeführten Informations- und Beteiligungsveranstaltungen in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

Tabelle 2-1: Informations- und Beteiligungsveranstaltungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

Datum	Veranstaltung
19. Juni 2024	Kick-off Meeting zum Projektstart
09. Oktober 2024	1. Steuerungskreis
26. November 2024	Öffentliche Informationsveranstaltung: Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse
11. Dezember 2024	2. Steuerungskreis
19. Dezember 2024	Akteursworkshop: Parameter
12. Februar 2025	3. Steuerungskreis
26. Februar 2025	Akteursworkshop: Zielszenario
14. März 2025	Öffentliche Informationsveranstaltung: Zielszenario
29. April 2025	4. Steuerungskreis

3 Die Samtgemeinde Heeseberg – Daten und Fakten

Die Samtgemeinde Heeseberg befindet sich im Osten von Niedersachsen im Landkreis Helmstedt und besteht aus den Gemeinden Söllingen, Gevensleben, Beierstedt und Jerxheim. Derzeit leben 3.564 Personen in der Samtgemeinde [2] und unterschreitet mit einer Bevölkerungsdichte von 43,5 Einwohnern je km² den bundesdeutschen Durchschnitt von 238 Einwohnern je km² [3] erheblich.

Die Landnutzung der Samtgemeinde Heeseberg wird in der Tabelle 3-1 mit den absoluten und relativen Anteilen am Samtgemeindegebiet und in der nachfolgenden Abbildung 3-1 räumlich aufgelöst dargestellt. Insgesamt weist die Samtgemeinde eine Fläche von 8.186,2 Hektar [ha] auf. Landwirtschaftliche Flächen nehmen mit 88,5 Prozent [%] den größten Anteil des Gebietes ein. Darauf folgen Siedlungs- und Verkehrsflächen – in Summe 6,4 % – sowie Waldflächen und Gehölze mit 2,9 %. Der hohe Anteil an landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die geringe Bevölkerungsdichte zeigen, dass die Samtgemeinde Heeseberg eine ländlich geprägte Samtgemeinde ohne Ballungsräume ist.

Tabelle 3-1: Landnutzung in der Samtgemeinde Heeseberg

Nutzungstyp	Fläche	Anteil
	ha	%
Wohnbaufläche, Gemischte Nutzung	208,4	2,5
Industrie- und Gewerbefläche	31,7	0,4
Verkehrsfläche	315,8	3,9
Landwirtschaft	7.245,6	88,5
Wald, Gehölz, Friedhof	236,1	2,9
Gewässer	111,9	1,4
Sport-, Freizeit-, und Erholungsfläche	33,1	0,4
Unland, Vegetationslose Fläche	3,5	< 0,1
Summe	8.186,2	100,0

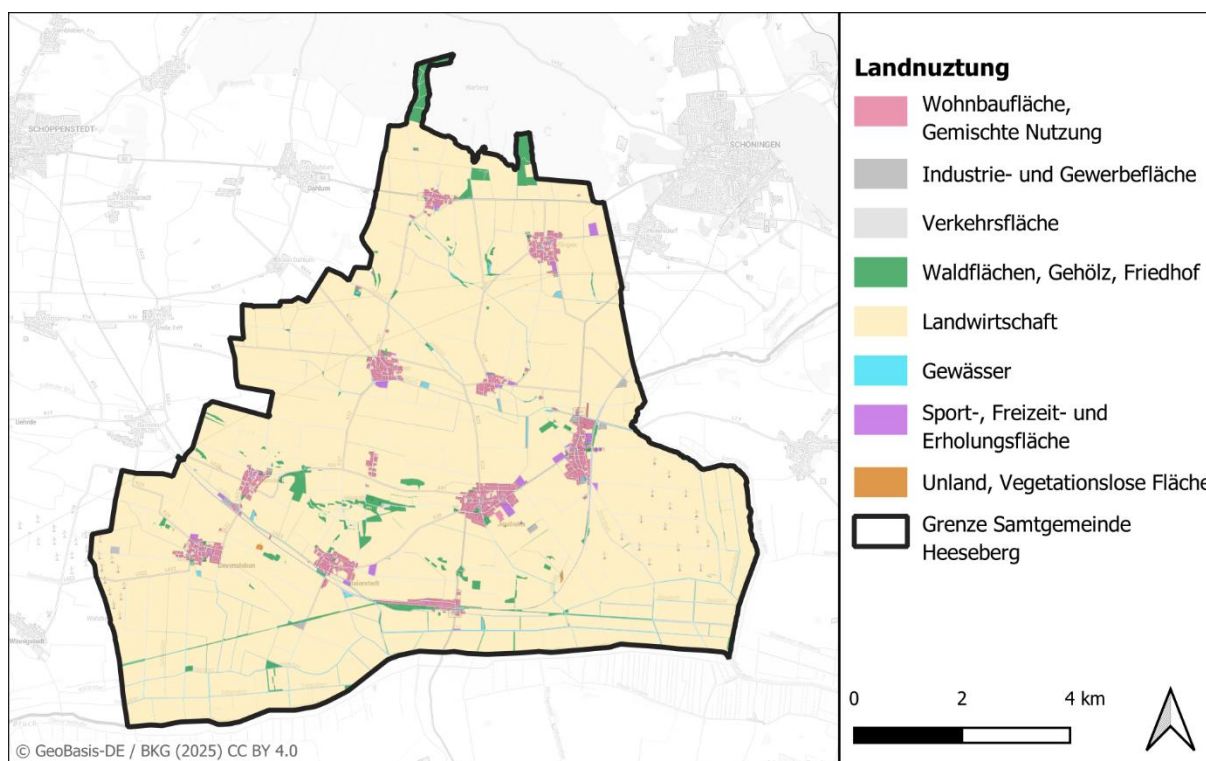


Abbildung 3-1: Landnutzung in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [4]

Die Abbildung 3-2 zeigt die Schutzgebiete innerhalb der Samtgemeinde Heeseberg und in ihrem näheren Umfeld. Im Zentrum der Samtgemeinde befindet sich der namensgebende Heeseberg, dessen Waldflächen und Steppenrasen im Bereich alter Steinbrüche kleinflächig durch mehrere Naturschutzgebiete unter Schutz gestellt sind (NSG BR 020 „Hahntal und Höckels“, NSG BR 008 „Heeseberg“, NSG 076 „Kalksteinbruch am Lohlberg“). Diese werden von einem Landschaftsschutzgebiet umschlossen, das eine Art Puffer um die Naturschutzgebiete bildet (LSG WF 050 „Hügellandschaft Heeseberg“). Teilweise besteht zudem überlagernd der Schutzstatus als Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH-Gebiet), welches die Vorkommen von EU-weit seltenen und gefährdeten Tier- und Pflanzenarten und Lebensraumtypen sichert und Teil des Schutzgebietsnetzwerkes Natura 2000 ist (3830-301 „Heeseberg-Gebiet“). Ebenfalls Teil des genannten FFH-Gebietes ist ein weiteres Naturschutzgebiet, das sich südöstlich von Jerxheim befindet (NSG BR 011 „Salzwiese Seckertrift“). Im Gegensatz zu den Trocken- und Steppenlebensräumen des Heesebergs, ist dieses NSG durch eine natürlicherweise entstandene Binnenland-Salzstelle geprägt, in welcher diverse Pflanzenarten vorkommen, die sonst in den Salzwiesen an Meeresküsten zu finden sind.

Im Norden der Samtgemeinde werden die Waldflächen des sich weiter nach Norden und Nordwesten erstreckenden Höhenzuges Elm sowie die vorgelagerten landwirtschaftlichen Nutzflächen als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen (LSG HE 016 „Elm“). Großflächig überlagernd ragt auch der Naturpark „Elm-Lappwald“ von Norden her in das Gebiet der Samtgemeinde hinein, der die Ortschaften Wobeck und Twieflingen umfasst.

Entlang der südlichen Grenze der Samtgemeinde erstreckt sich ein Landschaftsschutzgebiet in der Niederung mehrerer Gräben (LSG HE 027 „Großes Bruch“). Die Gräben selbst sind zum Teil als FFH-Gebiet ausgewiesen (3930-331 „Grabensystem Großes Bruch“). Im benachbarten Bundesland Sachsen-Anhalt stehen die sich dort fortsetzenden Grabensysteme ebenfalls unter Landschaftsschutz. Zudem grenzt das Nationale Naturmonument „Grünes Band Sachsen-Anhalt - Vom Todesstreifen zur Lebenslinie“ im Süden und Osten an die Samtgemeinde Heeseberg an.

Naturschutzfachliche Schutzgebiete können je nach Art des rechtlichen Schutzstatus und individueller Festlegungen der Schutzgebietsverordnungen Auswirkungen auf die spätere Potenzialbetrachtung haben und sind bei zukünftigen energierelevanten Maßnahmen und Vorhaben zu berücksichtigen.

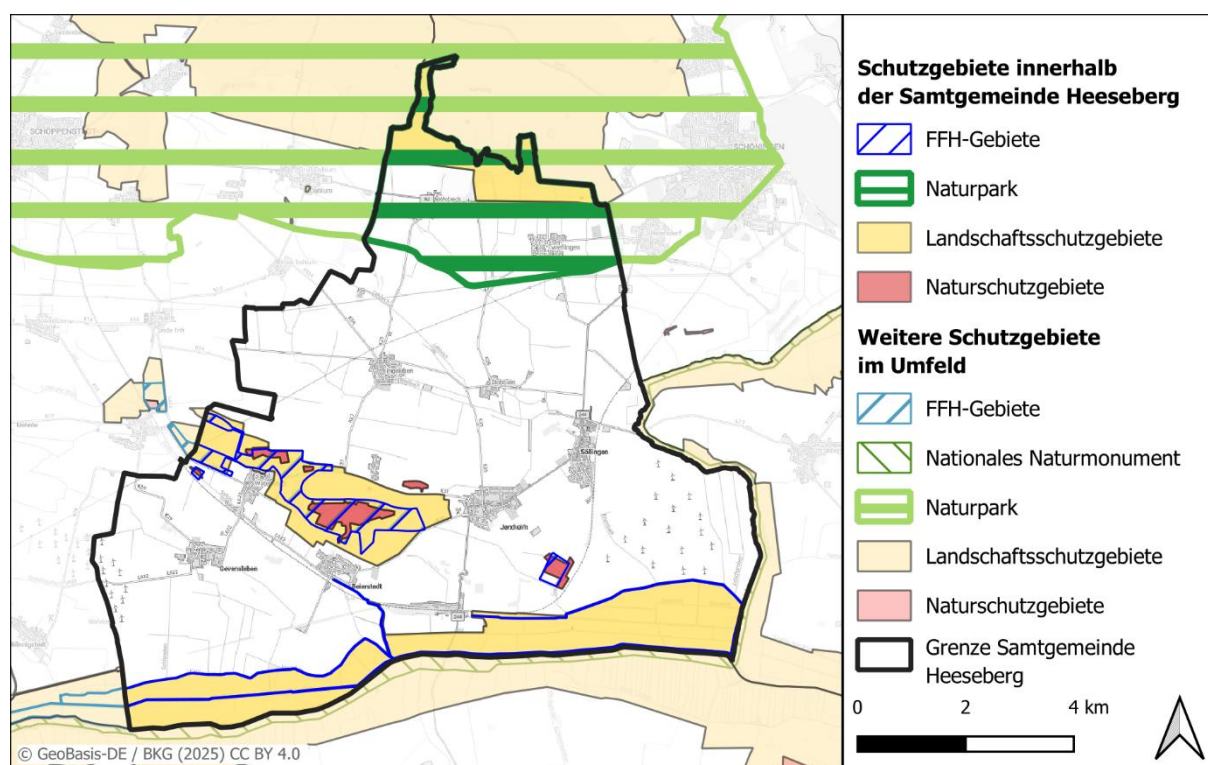


Abbildung 3-2: Naturschutzfachliche Schutzgebiete innerhalb und im Umfeld der Samtgemeinde Heeseberg.
Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [5], [6]

4 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Basis für die KWP und erfasst den Status quo aller relevanten Parameter, wie bspw. die Gebäudestruktur oder den Wärmebedarf im Analysegebiet. In diesem Kapitel wird zunächst das Vorgehen zur Datenerhebung und -verarbeitung vorgestellt und darauf aufbauend werden die Gebäudestruktur der Samtgemeinde Heeseberg und die bestehenden Energieversorgungsstrukturen vorgestellt. Daraus lassen sich die Energie- und Treibhausgasbilanzen ableiten sowie der Wärmebedarf mit Erzeugungsstrukturen visualisieren.

4.1 Datenerhebung

4.1.1 Datenerhebung der Gebäude- und Siedlungsstruktur

Ausgangspunkt für die Erarbeitung der Bestandsanalyse ist die Erfassung der Gebäude- und Siedlungsstruktur. Hierfür wurde auf verschiedene Quellen zurückgegriffen, wie auf Daten unseres Kooperationspartners digikoo, Daten der Niedersächsischen Wärmebedarfskarte von der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) sowie Daten des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS). Die Daten der digikoo, die im Rahmen dieses Projektes zur Verfügung gestellt wurden, basieren auf verschiedenen öffentlichen, halböffentlichen sowie privaten Quellen und wurden durch die digikoo zusammengeführt und weiter angereichert. Eine ausführliche Übersicht der Datenquellen ist in Abbildung 4-1 dargestellt.

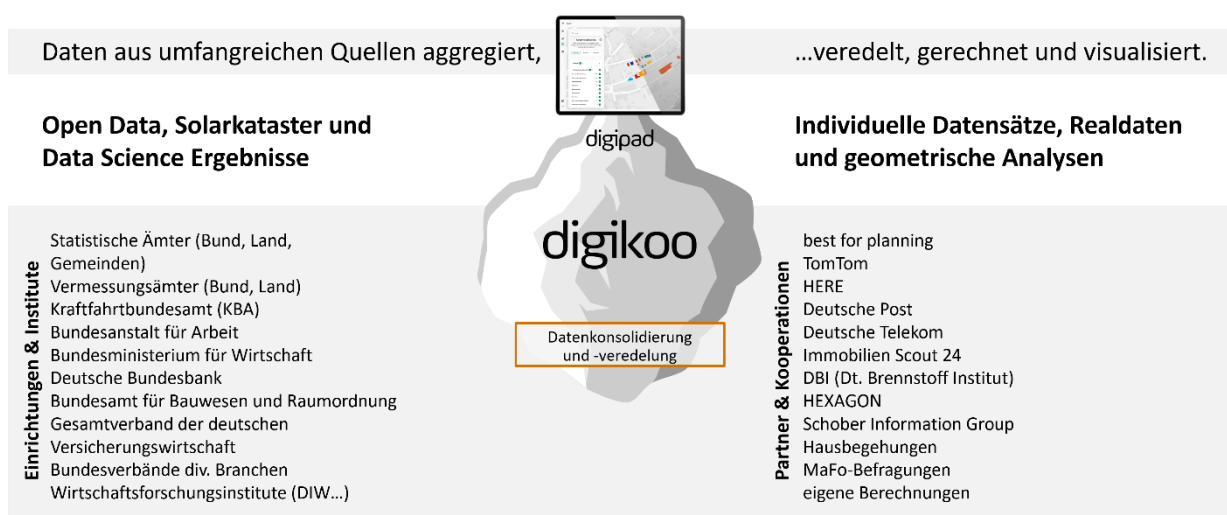


Abbildung 4-1: Datenquellen digikoo. Quelle: digikoo

Die niedersächsische Wärmebedarfskarte ist ein Unterstützungsangebot der KEAN für die niedersächsischen Kommunen zum Zweck der kommunalen Wärmeplanung. Die Wärmebedarfskarte beinhaltet u.a. gebäudescharfe Informationen zum Wärmebedarf für Raumwärme

und Warmwasser der niedersächsischen Wohn- und Nichtwohngebäude im Bestand (2022). Die Daten der KEAN und der digikoo weisen aufgrund vergleichbarer methodologischer Ansätze und ähnlicher Ausgangsdatenquellen eine gewisse Homogenität auf. Dies ermöglichte es die beiden Datensätze zur gegenseitigen Plausibilisierung und inhaltlichen Ergänzung heranzuziehen. Zur Finalisierung des Gebäudedatensatzes wurde das ALKIS hinzugezogen. Noch fehlende Gebäude, insb. Neubauten, konnten durch die Nutzung des ALKIS ergänzt und in der Analyse berücksichtigt werden.

Basierend auf den verfügbaren Daten werden alle Gebäude den übergeordneten Kategorien Wohn- und Nichtwohngebäude zugeordnet. Ferner wird bei den Wohngebäuden nach Ein- und Mehrfamilienhäusern differenziert, während die Nichtwohngebäude in kommunale Gebäude sowie Gewerbe- und Industriegebäude gegliedert sind. Hierfür wurde eine Übersicht aller Gebäude, die unter kommunaler Verwaltung stehen, von der Kommune selbst bereitgestellt. Auf eine weitere Differenzierung der Wohngebäude, bspw. in Reihen- oder Hochhäuser, wird aufgrund der Ähnlichkeit zu einer der bereits vorhandenen Wohngebäudetypen verzichtet. Für alle Gebäude sind neben der Anzahl und der Gebäudekategorie verschiedene Metadaten wie Baualter, Sanierungszustand oder beheizte Fläche erfasst und in der Analyse berücksichtigt.

4.1.2 Erfassung der Verbräuche und eingesetzten Energieträger anhand von Realdaten

Um den Energieverbrauch, den Wärmebedarf oder die THG-Emissionen präzise zu erfassen, werden verschiedene Datenquellen genutzt und analysiert. Die Daten wurden dabei unter Berücksichtigung der jeweils geltenden gesetzlichen Vorgaben an den Datenschutz des WPG in Zusammenarbeit mit der Kommune bei den einzelnen Akteuren in Form von Sammelabfragen oder Einzelgesprächen eingeholt. Ausgangslage bilden die zählerscharfen Verbrauchsdaten von lokalen Energieversorgern, insbesondere für leitungsgebundene Energieträger wie Wärme, Gas und Strom.

Für Gas und Strom wurden von den zuständigen Netzbetreibern die Verbrauchs- und Netzdaten jahresscharf für die Jahre 2020 bis 2022 bereitgestellt. Bei den Stromverbräuchen handelt es sich ausschließlich um Heizstromverbräuche, zählerscharf differenziert nach Wärmepumpen und Elektrodirektheizungen. Für die Datensätze wurde eine jahresscharfe Klimabereinigung durchgeführt und anschließend Mittelwerte über die Zeitreihen gebildet. Bei den Gasverbräuchen wurden zusätzliche Verbräuche identifiziert, die nicht direkt der Gebäudebeheizung durch Raumwärme oder Warmwasser zuzuordnen sind. Diese wurden, sofern vorhanden, von den Verbrauchswerten abgezogen oder gesondert dargestellt. Hierzu zählen Kochgas, Prozessgas aus Produktionsprozessen sowie Gasverbräuche in Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Im Falle einer KWK-Anlage wurde der Erdgaseinsatz für die Stromerzeugung anteilig abgezogen. Hierzu wurden die Daten zur elektrischen und thermischen Leistung der Anlage aus dem Marktstammdatenregister (MaStR) herangezogen. Sofern die KWK-Anlage zur zentralen Einspeisung in ein Wärmenetz genutzt wird, wurde der Gasverbrauch komplett

abgezogen, um eine Doppelbilanzierung der Energiemengen zu vermeiden. Die Verbrauchswerte wurden stattdessen gebäudescharf bei den Endabnehmern als Fernwärme bilanziert.

In der Samtgemeinde Heeseberg existieren heute zwei Wärmenetze, jeweils in der Gemeinde Gevensleben und Söllingen. Das Wärmenetz in Gevensleben basiert auf einer Hackschnitzelheizungsanlage und das Wärmenetz in Söllingen nutzt die Abwärme einer Biogasanlage. Für die Wärmenetze liegen die Abnahmemengen der Anschlussnehmer für die Jahre 2020 bis 2022 vor. Das methodische Vorgehen bei der Verarbeitung der Daten erfolgte analog zu dem der Strom- und Gasverbräuche. Eine detailliertere Analyse erfolgt in Kapitel 4.3.2.

Neben den gemessenen Verbräuchen für die leitungsgebundenen Versorgungsoptionen ist die Erfassung der nicht-leitungsgebundenen Versorgung besonders relevant. Hierfür wurden die Kehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger herangezogen. Im Analysegebiet sind mehrere Bezirksschornsteinfeger tätig, von denen jeweils die Kehrbuchdaten adressscharf bereitgestellt wurden. Die Kehrbücher enthalten Informationen über die Feuerstätten im Analysegebiet, inkl. des eingesetzten Brennstoffes, der installierten Leistung und des Installationsalters. Über die installierte Leistung und eine angenommene Anzahl an Vollbenutzungsstunden, in Abhängigkeit des Gebäudetyps und -alters, wurde für die einzelnen Gebäude ein Verbrauchswert ermittelt. Dieser Verbrauchswert wurde anhand des theoretisch ermittelten Bedarfs der Gebäude aus den Daten der digikoo und der KEAN plausibilisiert.

Da alle Daten adress- bzw. objektscharf vorliegen, konnten diese direkt den einzelnen Gebäuden zugeordnet werden. In wenigen Fällen waren die gemessenen Verbrauchswerte unverhältnismäßig gering, sodass von einem technischen Messfehler auszugehen ist. Diese Einzelfälle wurden unter Zuzug geeigneter stochastischer Verfahren interpoliert. Die gebäudebezogenen Angaben werden in den folgenden Kapiteln zu Baublocken aggregiert, um die räumliche Verteilung datenschutzkonform darzustellen. Die Mindestanzahl von (beheizten) Gebäuden je Baublock beträgt hierbei fünf (vgl. § 10 Abs. 2 WPG). Sofern ein Baublock nicht diese Mindestmenge umfasst, wird dieser aus Datenschutzgründen ausgegraut dargestellt. Die Energiebedarfe, die in der folgenden Analyse ermittelt wurden, beziehen sich immer auf die Bedarfe für die Wärmebereitstellung in den Gebäuden. Hierzu zählen Raumwärme und Trinkwarmwasser. Sofern vorhanden wird Prozesswärme differenziert dargestellt.

4.2 Gebäudestruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden in der Samtgemeinde Heeseberg insgesamt 1.696 beheizte Gebäude erfasst und in verschiedene Kategorien eingeteilt. Dabei wird zwischen den Kategorien Wohnen, Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie (GHDI), und kommunale Liegenschaften unterschieden. Bei der Kategorie Wohnen wird näher zwischen Ein- und Mehrfamilienhäusern differenziert. Zu dem Gebäudetyp Einfamilienhaus zählen Wohngebäude mit maximal zwei Wohneinheiten. Wohngebäude mit mehr als zwei Wohneinheiten werden als Mehrfamilienhaus erfasst. Die Kategorie GHDI umfasst eine Bandbreite an Gebäudetypen und

wird vereinfacht noch einmal in Gewerbe- und Industriegebäude gegliedert. Die Einteilung der Gebäude in die verschiedenen Gebäudetypen ist in Tabelle 4-1 numerisch und in Abbildung 4-2 räumlich differenziert dargestellt.

Mit 84 % machen Einfamilienhäuser den größten Anteil aller beheizten Gebäude aus, wohingegen Gewerbegebäude mit 9 % an zweiter Stelle stehen. Mehrfamilienhäuser (5 %) gibt es nur wenige, was die ländliche Prägung der Samtgemeinde unterstreicht. Die übrigen Gebäude entfallen auf kommunale Liegenschaften und Industriegebäude. Zu Industrie (< 1 %) zählen die Gebäude der Firma Strube D&S GmbH. Die kommunalen Liegenschaften (2 %) wurden anhand einer bereitgestellten Übersicht der Samtgemeinde ermittelt.

Tabelle 4-1: Gebäudetypen mit absoluter und relativer Angabe

Gebäudetyp	Anzahl	Anteil
		%
Einfamilienhaus	1.422	84
Mehrfamilienhaus	79	5
Industrie	5	< 1
Gewerbe	152	9
Kommunale Gebäude	38	2
Summe	1.696	100

Die räumliche Darstellung zeigt noch einmal die hohe Präsenz von Einfamilienhäusern. Diese machen fast flächendeckend den größten Anteil aller Gebäude innerhalb eines Baublocks aus. Vereinzelt überwiegen die Zahl der Gewerbegebäude in einigen Baublöcken, was auf land- und forstwirtschaftliche Betriebsgebäude zurückzuführen ist. Im Nordosten der Gemeinde Söllingen ist zudem der Standort der Firma Strube D&S GmbH verortet.

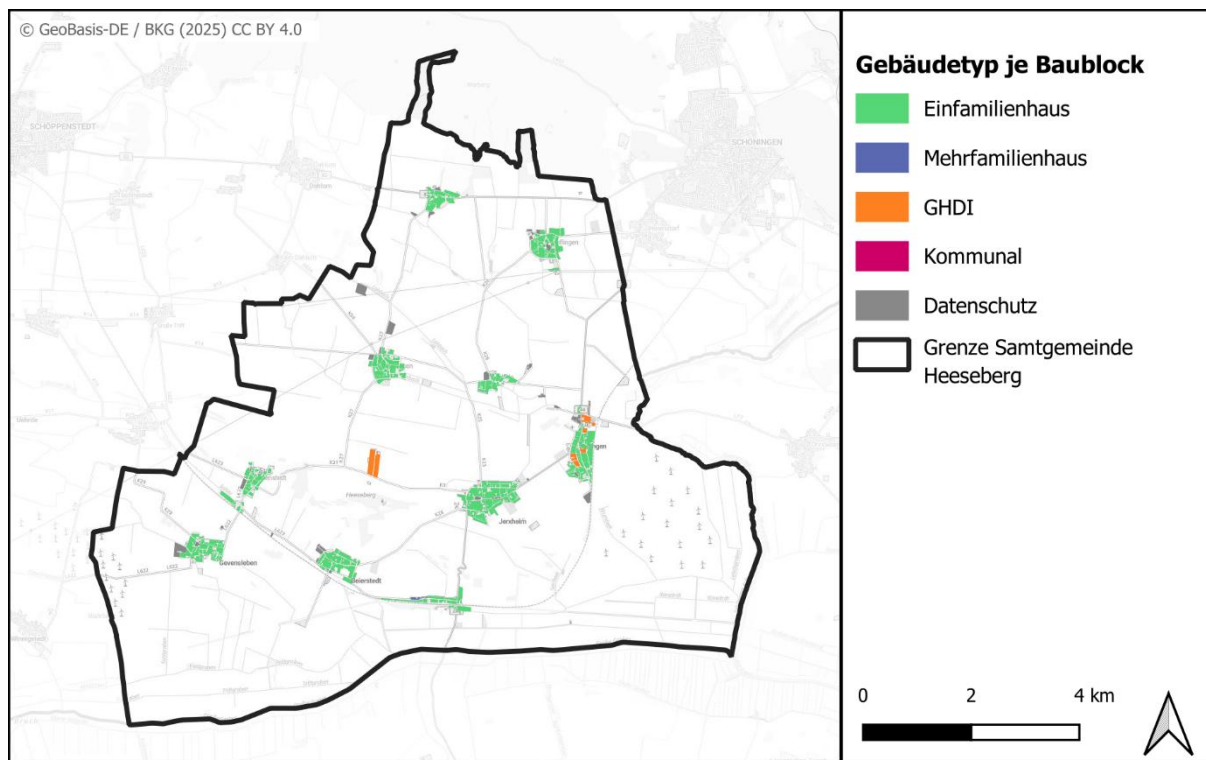


Abbildung 4-2: Überwiegender Gebäudetyp in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Zusätzlich zu den Gebäudetypen wurde auch das Baualter der Gebäude erfasst. Dieses ermöglicht Rückschlüsse auf bauliche Merkmale und Energiebedarfe. Die Gebäude wurden in verschiedene Baualterklassen eingeteilt, wie in Abbildung 4-3 dargestellt. 41 % der Gebäude in der Samtgemeinde Heeseberg wurden vor dem Jahr 1919 errichtet und weitere 36 % wurden in den Jahren 1919 bis 1958 erbaut. Mit Erlass der ersten Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV) im Jahr 1977 und der Energieeinsparverordnung (EnEV) im Jahr 2002 wurden Anforderungen zur Energieeinsparung für bauliche Maßnahmen bei Gebäuden gestellt. Zur Zeit der WärmeschutzV wurden in der Samtgemeinde weitere 133 Gebäude errichtet, seit Inkrafttreten der EnEV im Jahr 2002 sind weitere 40 dazugekommen. Es ist festzuhalten, dass das Siedlungsbild der Samtgemeinde durch viele Bestandsgebäude geprägt ist.

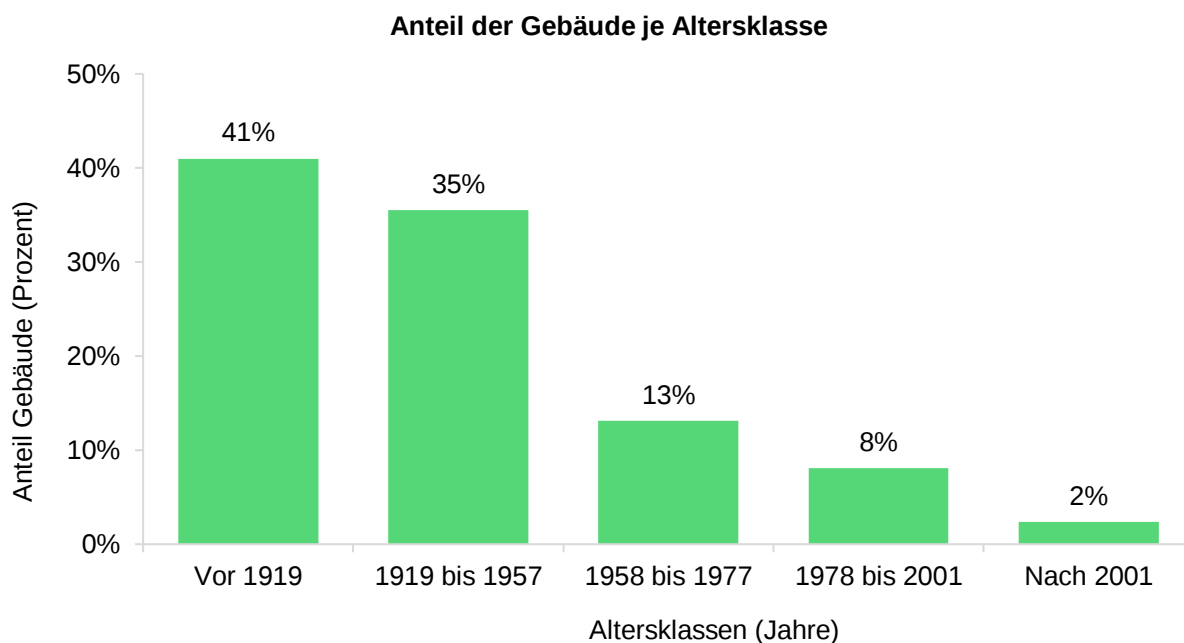


Abbildung 4-3: Anteil der Gebäude nach Baualtersklasse in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquellen aus Gebäudedaten digikoo, Gebäudedaten KEAN, Angaben der Samtgemeinde

4.3 Energieversorgungsstruktur

Grundlage für die Energie- und Treibhausgasbilanzierung und die spätere Projizierung in die Zukunft ist die Erfassung der Energieversorgungsstruktur im Status quo. Hierbei ist einerseits eine vollumfängliche Betrachtung aller Heizungen notwendig, andererseits bedarf es der partiellen Analyse einzelner Energieträger, um deren Rolle im Kontext der zukünftigen Wärmeplanung beurteilen zu können.

4.3.1 Gasnetzinfrastruktur

Das Gasnetz in der Samtgemeinde Heeseberg ist 72 km lang und versorgt die Gebäude vor Ort über rund 900 Gaszähler. Die Samtgemeinde ist flächendeckend an das Gasnetz angeschlossen, mit Ausnahme der Bauernsiedlung „Am Heeseberg“ in der Gemeinde Jerxheim (vgl. Abbildung 4-4). Die Versorgungsquote mit leitungsgebundenem Erdgas liegt bei knapp 50 %.

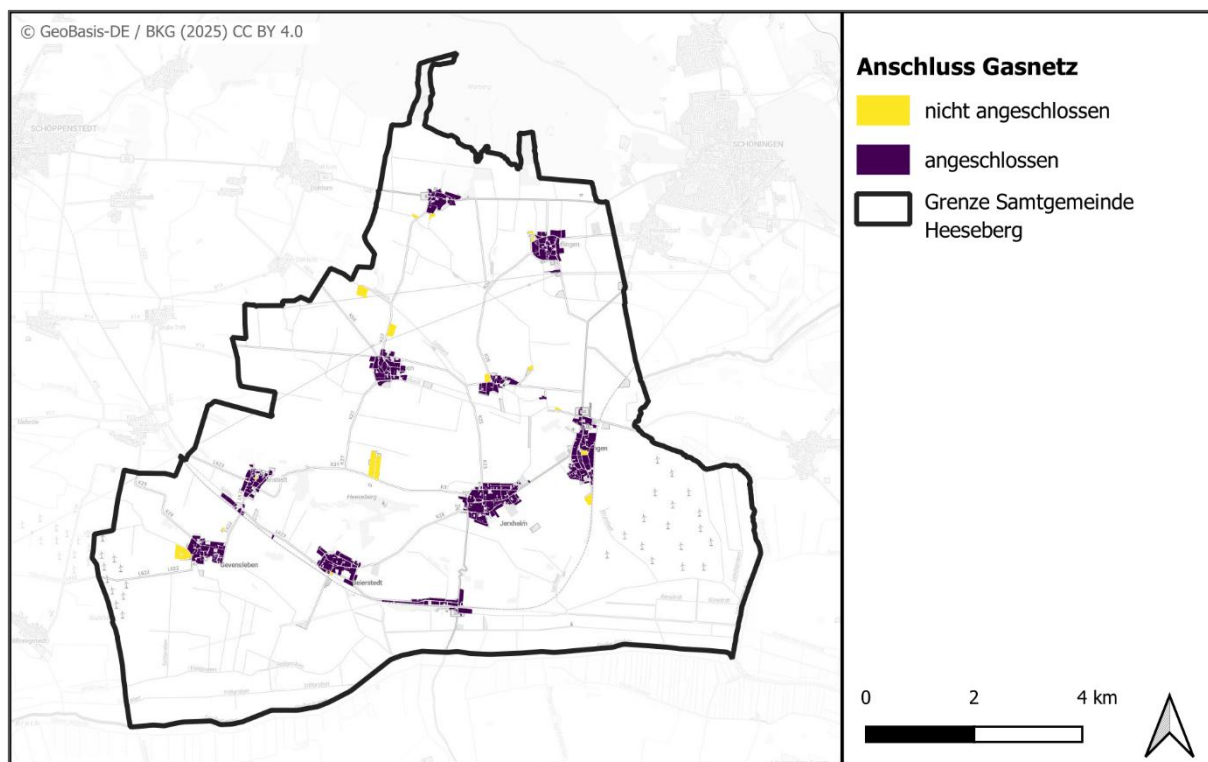


Abbildung 4-4: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

4.3.2 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden in der Samtgemeinde Heeseberg zwei aktive Wärmenetze identifiziert (vgl. Abbildung 4-5). Gespeist werden die Wärmenetze aus einem Hackschnitzelkessel und einer Biogasanlage.

Das Wärmenetz in Gevensleben wird von der Landwind-Gruppe der Landwind GmbH betrieben. Es handelt sich hierbei um räumlich begrenztes Nahwärmenetz mit neun angeschlossen Gebäuden, die aus einem Hackschnitzelkessel versorgt werden. Der Jahreswärmebedarf liegt bei ca. 420.000 Kilowattstunden [kWh]. Ein Ausbau ist aktuell nicht konkret geplant.

Ein weiteres Wärmenetz befindet sich in Söllingen. Dieses Netz dient der anteiligen Wärmebereitstellung des Gewerbebetriebes Strube D&S GmbH und des Bauhofes der Samtgemeinde. Die Wärme wird hier von der örtlichen Biogasanlage Twieflingen bereitgestellt. Der Jahreswärmebedarf liegt bei ca. 600.000 kWh. Betreiber des Netzes ist die Heeseberg Biogas GmbH & Co. KG – Twieflingen. Ein Ausbau ist aktuell nicht konkret geplant.

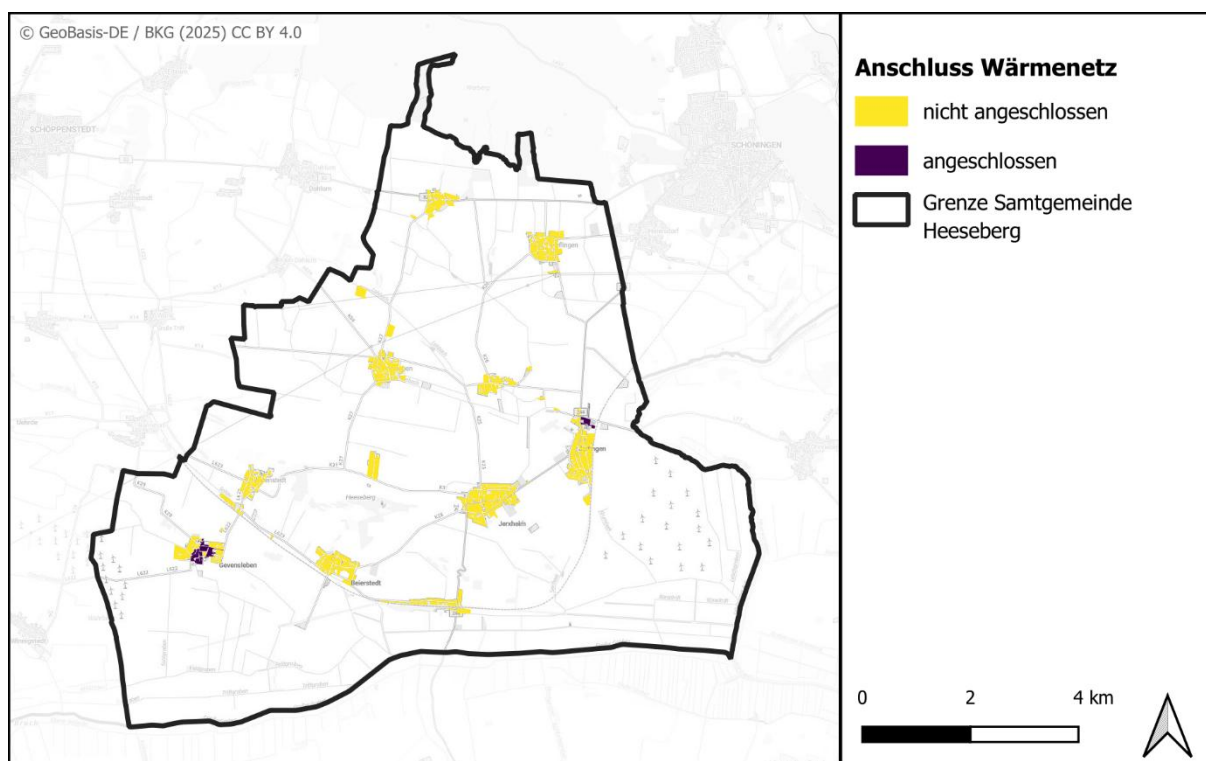


Abbildung 4-5: Anschlüsse an Wärmenetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

4.3.3 KWK-Anlagen

Im MaStR sind in der Samtgemeinde Heeseberg aktuell elf in Betrieb befindliche KWK-Anlagen registriert. Davon werden zehn Anlagen mit Biogas betrieben und eine Anlage mit Erdgas. Die Biogas-KWK-Anlagen sind auf drei Standorte verteilt (vgl. Abbildung 4-6) und haben insgesamt eine thermische (th) Nutzleistung von in Summe 7,81 MW_{th} sowie eine elektrische (el) Nutzleistung von 7,45 MW_{el}.

Die erdgasgeführte KWK-Anlage verfügt über eine Nutzleistung von 26 kW_{th} und 1 kW_{el} und hat damit keine Signifikanz für die weitere Analyse.

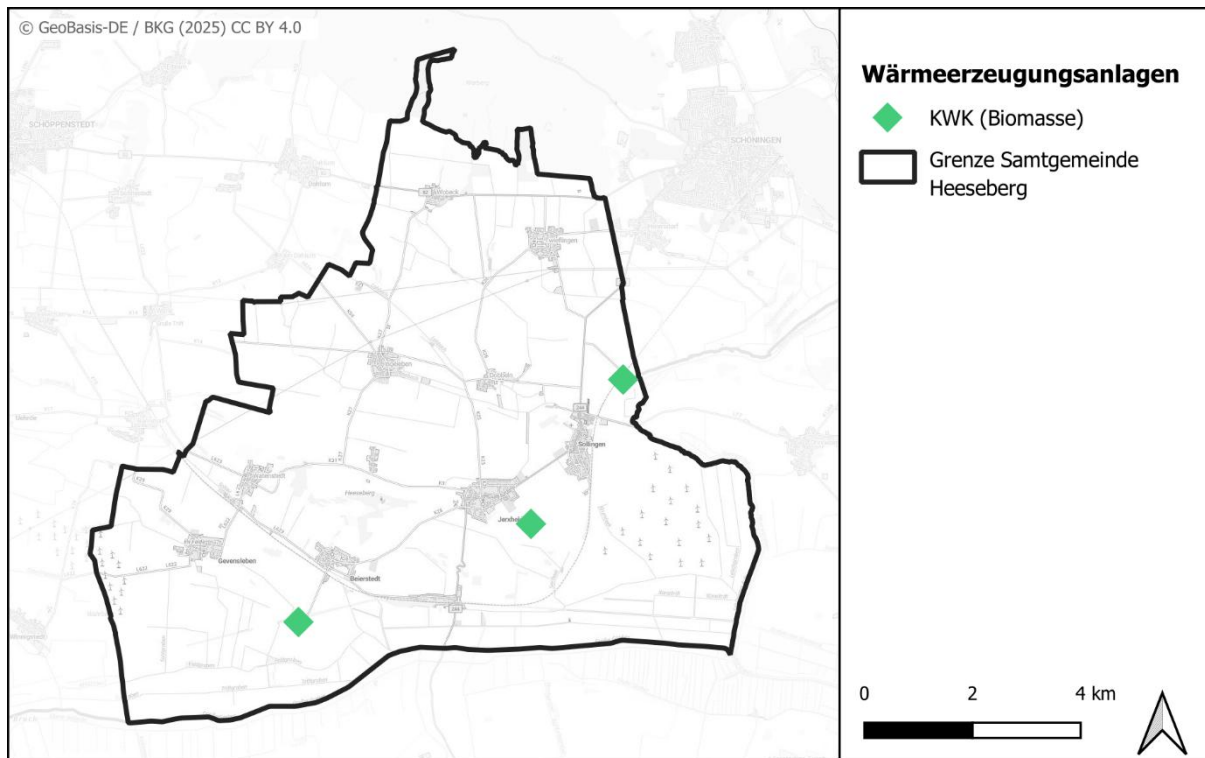


Abbildung 4-6: Standorte von Biomasse-KWK-Anlagen in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [7]

4.3.4 Energieträger der Heizungen

Um einen Transformationspfad hin zu einer THG-neutralen Wärmeversorgung zu definieren, ist die heutige Versorgungsstruktur der beheizten Gebäude zu erfassen. Diese ist in Tabelle 4-2 in absoluten und relativen Zahlen, differenziert nach Heizungstechnologie, dargestellt. Zu erkennen ist, dass heute noch 85 % der Gebäude mit Erdgas oder Heizöl und somit fossil beheizt werden. Erdgas ist mit einem Anteil von 51 % aller beheizten Gebäude der wichtigste Energieträger für die Gebäudebeheizung. Dieser Wert setzt sich aus 49 % leitungsgebundener Versorgung über das örtliche Gasverteilnetz und 2 % nicht-leitungsgebundener Versorgung in Form von Flüssiggas zusammen. Auf Erdgas folgen Ölheizungen mit einem Anteil von 34 % als zweitwichtigstes Heizsystem, Biomasseheizungen mit 10 % (Pellets, Hackschnitzel und Ähnliche) und Stromheizungen mit anteilig 5 %. Die Stromheizungen lassen sich näher nach Wärmepumpen und Elektrodirektheizungen differenzieren. Elektrodirektheizungen machen rund 80 % aller Stromheizungen aus und 4 % bezogen auf den gesamten Gebäudebestand. Es wird angenommen, dass dies überwiegend Nachtspeicheröfen sind. Den geringeren Anteil mit rund 20 % aller Stromheizungen bzw. insgesamt 0,8 % aller Gebäude machen Wärmepumpen aus. Wärmenetze versorgen heute bereits 0,6 % aller Gebäude im Analysegebiet. Anzumerken ist, dass heute etwa 46 % aller Gebäude nicht-leitungsgebunden versorgt werden, was die periphere Prägung der Samtgemeinde Heeseberg reflektiert und die insgesamt kohärente Datenlage unterstreicht.

Tabelle 4-2: Versorgte Gebäude je Heizungstechnologie in der Samtgemeinde Heeseberg

Heizungstechnologie	Anzahl	Anteil
		%
Gasheizung	829	49
Ölheizung	582	34
Stromdirektheizung	65	4
Wärmepumpe	15	< 1
Flüssiggasheizung	30	2
Biomasseheizung	164	10
Fernwärme	11	< 1
Summe	1.696	100

Neben der Betrachtung der absoluten und relativen Mengen ist auch eine regionale Einordnung der Energieträger wichtig. In Abbildung 4-7 ist daher der überwiegend genutzte Energieträger je Baublock dargestellt, bezogen auf die Anzahl der versorgten Gebäude. Hinweis: Überwiegend kann in diesem Fall bedeuten, dass innerhalb eines Baublocks 50 % der Gebäude mit Erdgas versorgt werden, 49 % mit Heizöl und 1 % mit Biomasse. Der Baublock erhält dann die Ausprägung Erdgas. Erkennbar ist, dass in den Ortschaften der Samtgemeinde Heeseberg überwiegend fossiles Erdgas zum Heizen eingesetzt wird, dicht gefolgt von Ölheizungen. Der Erdgas-Anteil nimmt besonders in den dicht besiedelten Ortskernen zu, während der Anteil von Ölheizungen in den weniger dicht besiedelten Straßenzügen zunimmt. Eine Ausnahme ist hierbei die Bauernsiedlung „Am Heeseberg“, die nicht an das Gasnetz angeschlossen ist. In den Gebäuden im Ortskern von Twiefelingen werden zudem vermehrt Stromheizungen genutzt, bei denen es sich wahrscheinlich um Nachtspeicheröfen handelt. Das Wärmenetz in Gevensleben ist nicht groß genug, um sich in der Baublock-Darstellung durchzusetzen.

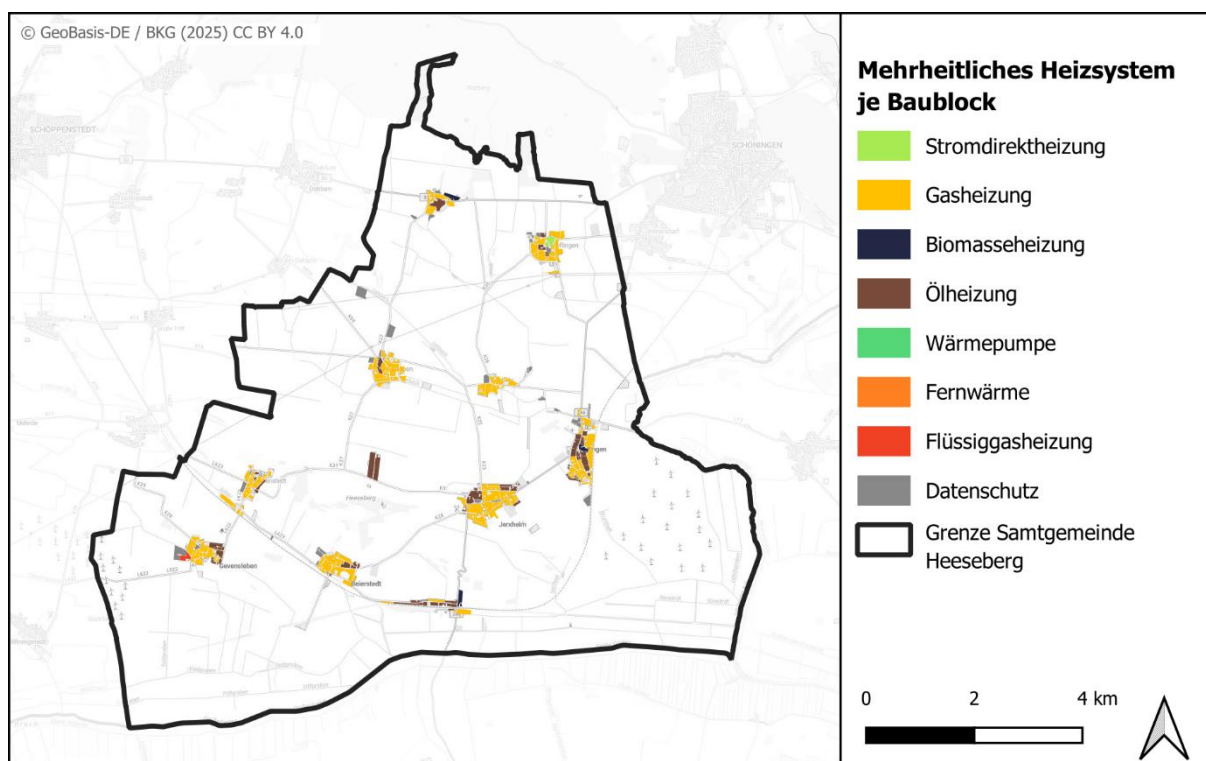


Abbildung 4-7: Überwiegende Heizungstechnologie in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Die Kkehrbuchdaten der Schornsteinfeger enthalten auch Informationen zu der Altersstruktur der Heizsysteme, was Rückschlüsse auf die Investitionszyklen bzw. bevorstehende Investitionen der Gebäudeeigentümer zulässt. In Abbildung 4-8 sind die Heizungsalter in Intervallen dargestellt. Die durchschnittliche Heizung in der Samtgemeinde Heeseberg ist 19 Jahre alt. 17 % der Heizungen wurden in den letzten fünf Jahren installiert und sind damit noch sehr jung. Heizsysteme ab einem Alter von über 20 Jahren haben eine jährlich zunehmende Wahrscheinlichkeit auszufallen, was eine Reparatur oder einen vollständigen Wechsel notwendig macht. Dies betrifft rund 44 % der Heizungen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass einige Heizsysteme aufgrund ihrer Bauart und Funktionsweise langlebiger sind und eine erwartete durchschnittliche Lebenszeit von über 20 Jahren haben.

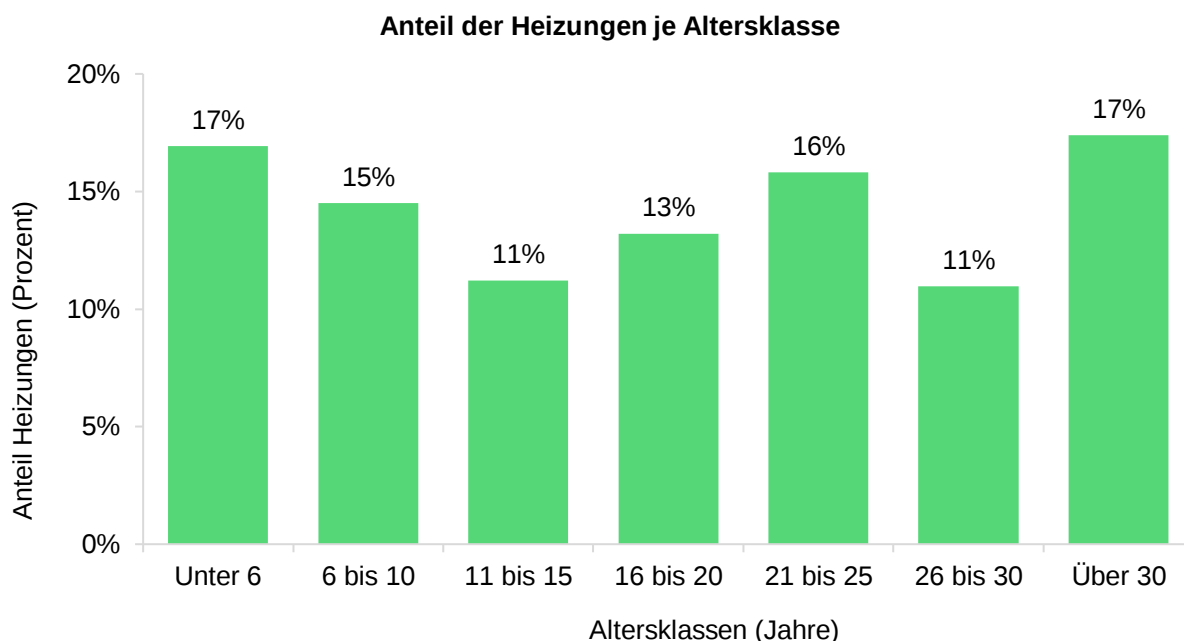


Abbildung 4-8: Alter der Bestandsheizungen nach Altersklassen in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger

4.4 Endenergiebedarf und THG-Emissionen

Aufgrund der heterogenen Energiebedarfe einzelner Gebäude sind neben der Anzahl der insgesamt installierten Heizsysteme auch die tatsächlichen Energieverbräuche zu bewerten. Um den Status quo präzise zu erfassen sind die Energieeinsätze jeweils nach Gebäudeklassen in Abbildung 4-9 als auch nach Energieträgern in Abbildung 4-10 differenziert dargestellt.

Der Endenergiebedarf zur Bereitstellung von Raumwärme und Trinkwarmwasser in der Samtgemeinde Heeseberg liegt heute bei 39,9 Gigawattstunden [GWh] jährlich. Davon entfallen 29,8 GWh (75 %) auf Einfamilienhäuser, 3,3 GWh (8 %) auf Mehrfamilienhäuser, 5,4 GWh (14 %) auf den Bereich GHDI und der Rest auf kommunale Liegenschaften. Während Einfamilienhäuser 84 % aller Gebäude in der Samtgemeinde ausmachen, ist ihr Anteil am Endenergiebedarf geringer. Dies ist damit zu begründen, dass ein einzelnes Einfamilienhaus einen geringeren durchschnittlichen Energiebedarf hat, als die anderen Gebäudekategorien und die Einfamilienhäuser damit bezogen auf den Anteil am Energiebedarf relativ abnehmen.

Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie im Status quo

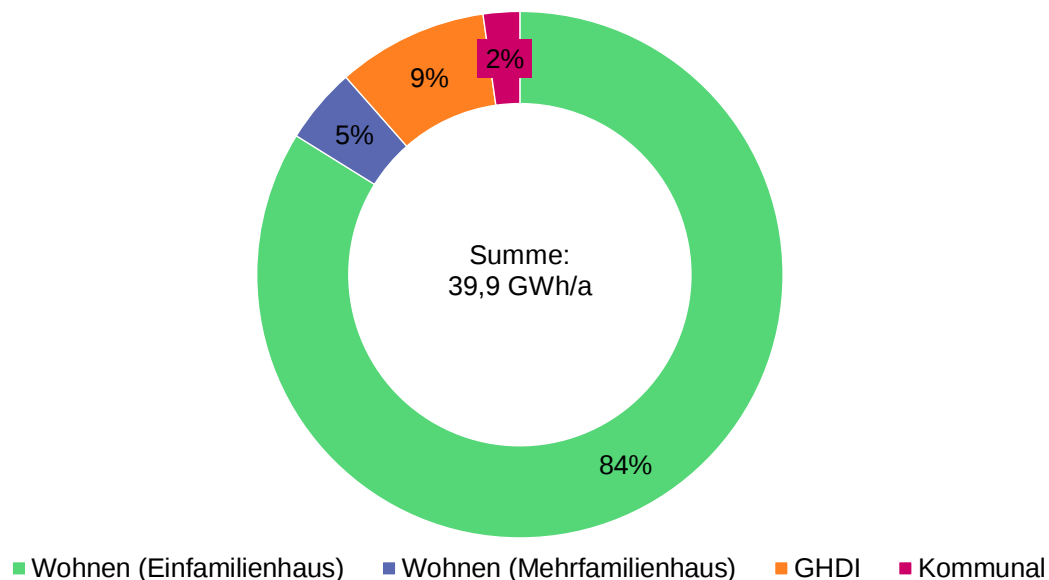


Abbildung 4-9: Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung

Die Differenzierung des Endenergiebedarfs von 39,9 GWh nach Heizsystemen zeigt die unterschiedlichen Bedeutungen, die die einzelnen Energieträger heute noch für die Wärmeversorgung haben. Mit 19,1 GWh (48 %) liegen Erdgasheizungen an erster Stelle. An zweiter Stelle stehen Ölheizungen mit 12,2 GWh (31 %), gefolgt von Biomasse mit 5,1 GWh (13 %) und Fernwärme mit 2,1 GWh (5 %). Die Position Sonstige umfasst Flüssiggasheizungen mit 0,6 GWh (2 %), elektrische Wärmepumpen 0,1 GWh (< 1 %) und sonstige Stromheizungen mit 0,8 GWh (2 %).

Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem im Status quo

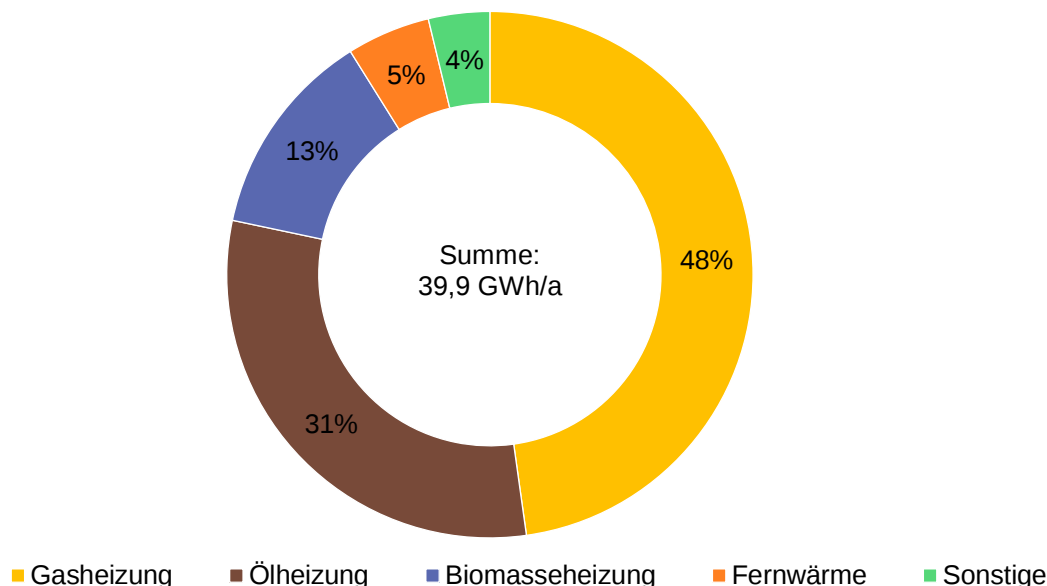


Abbildung 4-10: Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung

Basierend auf den Verbrauchsdaten und den eingesetzten Energieträgern werden die Treibhausgasemissionen berechnet, die bei der Wärmeversorgung der Gebäude emittiert werden. Zur Berechnung der Emissionen werden die Emissionsfaktoren der Energieträger aus der Anlage 9 (zu § 85 Abs. 6) des Gebäudeenergiegesetzes⁴ (GEG) herangezogen und mit dem jeweiligen Energieträgereinsatz hochgerechnet. Die Emissionsfaktoren des GEG beziehen sich auf CO₂-Äquivalente (CO₂e) und enthalten neben reinem CO₂ auch weitere Treibhausgase wie Methan und F-Gase. Abweichend zum GEG wird für Strom ein Emissionsfaktor von 400 g CO₂e/kWh angesetzt, um die Entwicklung des deutschen Strommixes innerhalb der letzten Jahre besser abzubilden. Für Wärmenetze werden die Emissionen aus den Gegebenheiten und Einsatzstoffen der einzelnen Netze abgeleitet.

In Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4 sind die THG-Emissionen jeweils nach Gebäudetyp und eingesetztem Energieträger dargestellt. Für die Wärmeversorgung werden heute jährlich 8.940 Tonnen CO₂e [t CO₂e] emittiert. Mit 88 % entsteht der Großteil davon im Bereich der Wohngebäude, wobei auf Einfamilienhäuser ein Anteil von insgesamt 79 % entfällt. Nicht-Wohngebäude aus dem Bereich GHDI mit 745 t CO₂e (8 %) und kommunale Liegenschaften mit 366 t CO₂e (4 %) jährlich veräußern den Rest. Bezogen auf die Energieträger liegt Erdgas mit 4.640 t CO₂e (52 %) an vorderster Stelle, gefolgt von Heizöl mit 3.703 t CO₂e (41 %). Da Heizöl mit

⁴ Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist.

310 g CO₂e/kWh eine höhere Emissionslast hat als Erdgas, fällt dieses bei der Betrachtung der gesamten Emissionen überproportional ins Gewicht. Heizstrom liegt aufgrund der im Status quo angesetzten 400 g CO₂e/kWh bei 441 t CO₂e (5 %).

Tabelle 4-3: Treibhausgasbilanz nach Gebäudetyp

Gebäudetyp	THG-Emissionen	Anteil
	[t CO ₂ e]	%
Einfamilienhäuser	7.054	79
Mehrfamilienhäuser	775	9
GHDI	745	8
Kommunale Liegenschaften	366	4
Summe	8.940	100

Tabelle 4-4: Treibhausgasbilanz nach Energieträger

Heizungstechnologie	THG-Emissionen	Anteil
	[t CO ₂ e]	%
Erdgas	4.640	52
Heizöl	3.703	41
Heizstrom	441	5
Biomasse	82	1
Fernwärme	74	1
Summe	8.940	100

4.5 Wärmebedarf

Gemäß der in Kapitel 4.4 dargestellten Endenergieverbräuche können nun die Wärmebedarfe ermittelt werden. Die in Tabelle 4-5 dargestellten Nutzungsgrade und Arbeitszahlen werden mit den Endenergiebedarfen der jeweiligen Gebäude multipliziert, um die Effizienz der Heizungsanlagen mitzuberücksichtigen.

Tabelle 4-5: Angenommene Nutzungsgrade der Heizungstechnologien. Quelle: Wärmeschmiede GmbH

Heizungstyp	Nutzungsgrad
Ölheizung	0,98
Gasheizung	0,98
Fernwärme	0,91
Elektrodirekt	1,00
Wärmepumpe (saniert)	4,00
Wärmepumpe (teilsaniert)	3,50
Wärmepumpe (unsaniert)	2,80
Sonstiges (Biomasse, Flüssiggas)	0,90

Der resultierende Wärmebedarf für Heizzwecke in der Samtgemeinde Heeseberg liegt jährlich bei rund 38 GWh. Die regionale Verteilung dieses Bedarfs ist in Abbildung 4-11 dargestellt. Hierbei wurde der Wärmebedarf in Megawatt pro Jahr [MWh/a] je Baublock aggregiert. Um die unterschiedlichen Größen der Baublöcke zu berücksichtigen, wurde der aggregierte Wärmebedarf durch die Fläche des Baublocks dividiert. Der Wärmebedarf nimmt in den dicht besiedelten Ortskernen zu und in den dünn besiedelten Ortsrändern ab. In den Ortskernen liegt der Wärmebedarf überwiegend bei 101 bis 200 MWh/ha, vereinzelt sind auch Wärmebedarfe von 201 bis 500 MWh/ha erkennbar. Eine Ausnahme stellt der Standort von Strube D&S GmbH im Nordosten des Ortsteils Söllingen dar, da der Wärmebedarf dort über 500 MWh/ha liegt. Bei weiterer Entfernung aus den Ortskernen sinkt der Wärmebedarf, häufig auf 51 bis 100 MWh/ha, vereinzelt auch darunter.

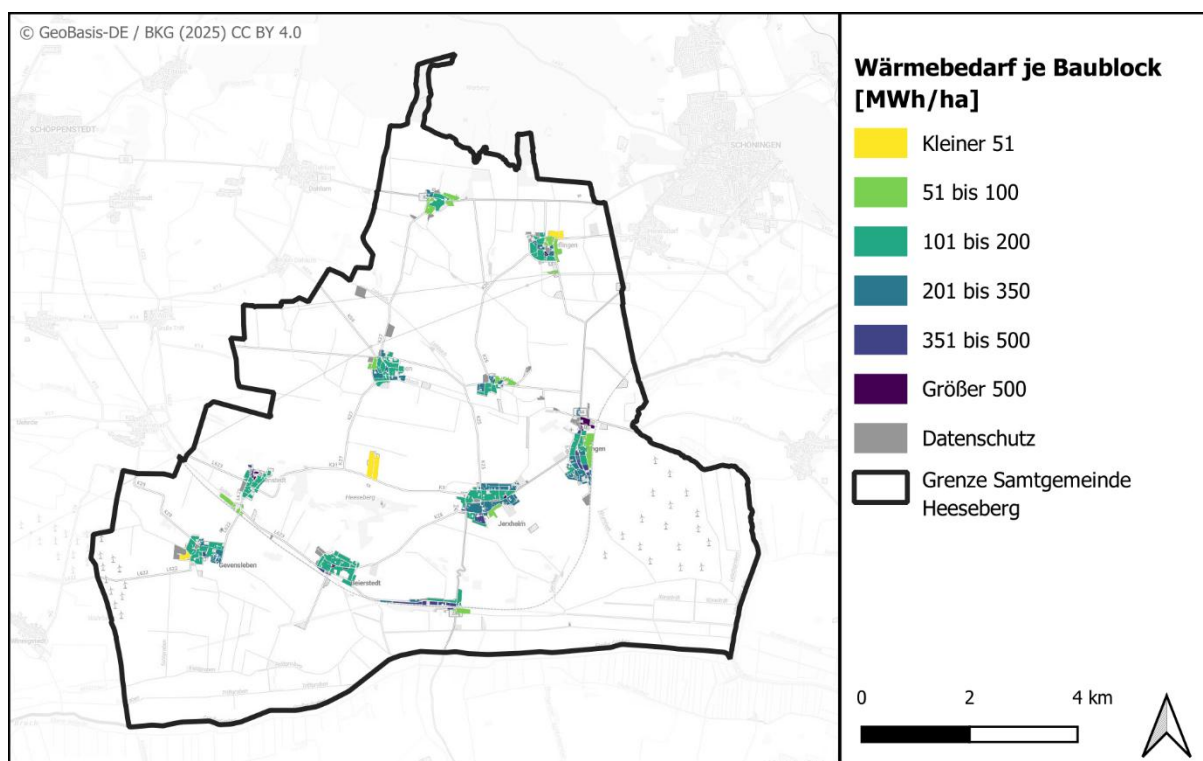


Abbildung 4-11: Wärmebedarf in Megawattstunden pro Hektar in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Zusätzlich zu der Wärmedichte je Baublock ist auch die Wärmeliniedichte in Abbildung 4-12 dargestellt. Hierbei wurden die einzelnen Gebäude einem Straßenzug zugeordnet und der Wärmebedarf anschließend pro Straßenzug aggregiert. Um hier die unterschiedlichen Längen der Straßenzüge zu berücksichtigen, wurde der Wärmebedarf durch die Länge der Straßenabschnitte dividiert. Bei den dargestellten Straßenzügen handelt es sich um bereitgestellte Daten der KEAN. Analog zu der Wärmedichte je Hektar ist die Wärmeliniedichte in den Ortskernen am höchsten. Hier sind vereinzelt Straßenzüge mit einem Wärmebedarf von über 3 MWh/m und Jahr verortet. Häufig liegt die Wärmeliniedichte jedoch darunter, zwischen 1 bis 3 MWh/m und Jahr. Bei weiterer Entfernung zu den Ortskernen nimmt diese dann graduell auf Werte bis maximal 1 MWh/m und Jahr ab. Basierend auf den errechneten Wärmedichten je Hektar und Wärmeliniedichten je Meter können erste Einschätzungen von Teilgebieten zur Eignung für ein Wärmenetz vorgenommen werden.

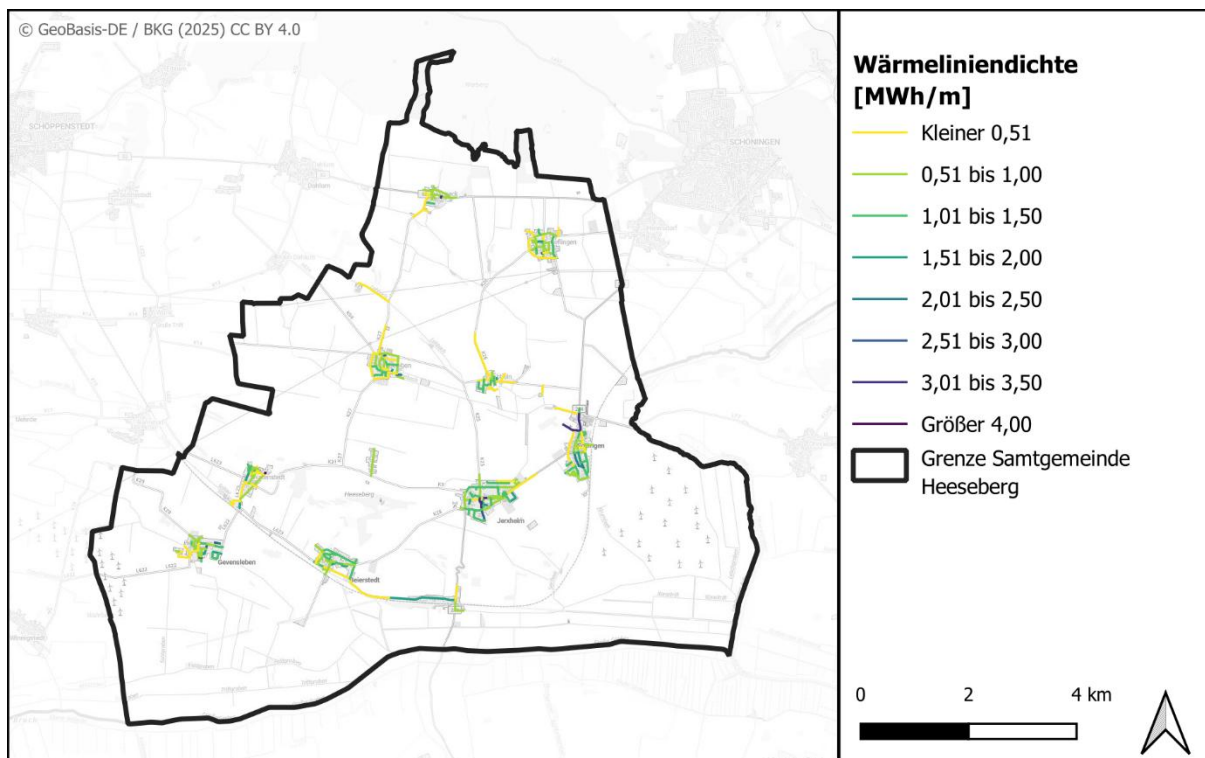


Abbildung 4-12: Wärmelinien-dichten in Megawattstunden pro Meter. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Wärmebedarfskarte KEAN

5 Potenzialanalyse

5.1 Vorgehen und Zielsetzung

Die Potenzialanalyse ist ein wesentlicher Schritt bei der Planung und Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme. Sie bezieht sich auf eine systematische Untersuchung und Bewertung der verfügbaren Möglichkeiten und Ressourcen. Ziel ist es, potenzielle Wege zur Senkung des Wärmebedarfs sowie zur Umstellung auf klimafreundliche Wärmequellen zu identifizieren und zu bewerten. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse bilden die Grundlage für die Konzeption der Zielszenarien sowie die Ausarbeitung der Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie.

Die Ermittlung der Potenziale erfolgt in vier Stufen, wobei jede der folgenden Stufen eine Teilmenge des vorhergehenden Potenzials ist. (vgl. Abbildung 5-1)

Stufe 1 ist das **Theoretische Potenzial**. Dieses Potenzial beschreibt die gesamte Energiemenge, die physikalisch in der Region vorhanden ist. Bei einigen Potenzialen wird diese Menge bereits innerhalb dieser Stufe 1 eingegrenzt, da die Datengrundlage eine Vorauswahl trifft oder bestimmte Flächen im Vorhinein ausgeschlossen werden können. Beispielsweise weist das theoretische Potenzial für Solarthermie auf Dachfläche nicht die gesamte Strahlungsenergie auf, die auf die Fläche der Kommune fällt, sondern nur die Strahlungsenergie, die auf geeignete Dachflächen fällt, da der Datensatz des Solardachkatasters des Regionalverbands Großraum Braunschweig nur für diese Flächen Strahlungsdaten enthält.

Darauf folgt das **Technische Potenzial**. Die Energiemenge, die unter Berücksichtigung der aktuellen technischen Standards, wie z.B. Wirkungsgraden von Solarthermiemodulen, erhoben werden kann, wird als technisches Potenzial ausgewiesen.

Das **Wirtschaftliche Potenzial** grenzt diese Energiemenge unter Berücksichtigung der Erhebungskosten – wie Material- und Personaleinsatz – und gängiger wirtschaftlicher Kennwerte weiter ein.

Die tatsächliche Umsetzbarkeit von erneuerbaren Energieprojekten hängt zusätzlich von einer Vielzahl anderer Faktoren, wie gesellschaftlicher Akzeptanz, kommunalen Prioritäten und handwerklichen Kapazitäten vor Ort, ab. Grenzt man das wirtschaftliche Potenzial unter Berücksichtigung dieser Faktoren weiter ein erhält man das **Realisierbare Potenzial**.

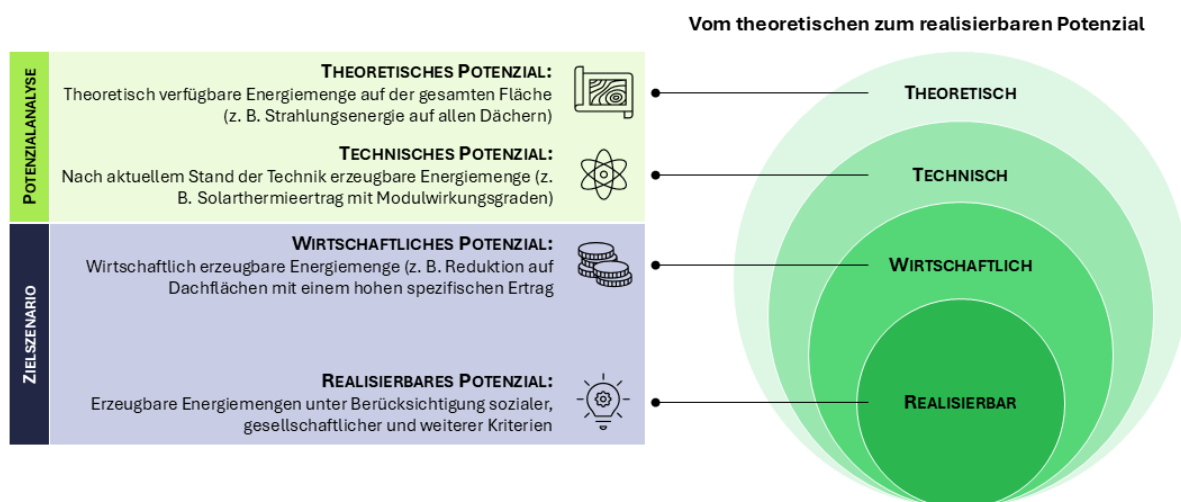


Abbildung 5-1: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: Eigene Darstellung

Im Rahmen dieses kommunalen Wärmeplans werden die Potenziale auf Basis der vorliegenden Daten soweit wie möglich eingegrenzt. Meist kann ein **theoretisches** und ein **technisches Potenzial** ausgewiesen werden. Da die Wirtschaftlichkeit einer Energiequelle in enger Verzahnung mit der möglichen Wärmesenke steht, findet eine wirtschaftliche Bewertung der Potenziale erst im Rahmen der Szenarienanalyse und der Maßnahmenentwicklung statt, sodass die weitere Eingrenzung auf das **wirtschaftliche** und das **realisierbare Potenzial** erst in diesen Projektphasen erfolgt (vgl. Kapitel 6 und 7).

5.2 Potenziale zur Energieeinsparung

Die Steigerung der Effizienz in der Wärmenutzung stellt allgemein ein bedeutendes Potenzial dar. Daher ist es von grundlegender Bedeutung, Potenziale zur Energieeinsparung durch gezielte Sanierung und Effizienzmaßnahmen zu identifizieren und umzusetzen. Durch gezielte Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden sowie die Implementierung effizienterer Prozesse in Industrie und Gewerbe können signifikante Einsparungen beim Energieverbrauch erzielt werden. Grundsätzlich lässt sich dieses Potenzial jedoch nur über einen langen Zeitraum vollständig erschließen.

5.2.1 Sanierungspotenzial

Das theoretische Potenzial zur Einsparung von Energie bei der Gebäudesanierung wird maßgeblich von Faktoren wie dem Baualter, der Gebäudegröße, dem aktuellen Energieverbrauch sowie der Nutzung beeinflusst.

Da im Rahmen der Zielszenario-Erstellung (vgl. Kapitel 6) für jedes Gebäude individuell eine Sanierungsermittlung unter ökonomischen Rahmenparametern erfolgt, wird im Rahmen der

Potenzialanalyse zunächst von einem theoretischen Potenzial für die Wärmebedarfs einsparung bei einer Sanierungsrate von 1 % bis zum Jahr 2045 ausgegangen. Eine Sanierungsrate von 1 % bedeutet in diesem Fall, dass jährlich 1 % des Vorjahreswärmebedarfs der Wohngebäude eingespart wird. Zusätzlich werden alternative Sanierungsraten (1,5 %, 2 % und 3 %) aufgezeigt.

Das folgende Diagramm in Abbildung 5-2 veranschaulicht an einem Zielwert von 40 % Wärmebedarfs einsparung, was in etwa der Einsparung einer vollen Sanierung (Fenster, Kellerdecke, Fassade und Dach) entspricht, wie viele Jahre es unter den verschiedenen Sanierungsraten dauern würde, diesen Zielwert für die Samtgemeinde Heeseberg zu erreichen.

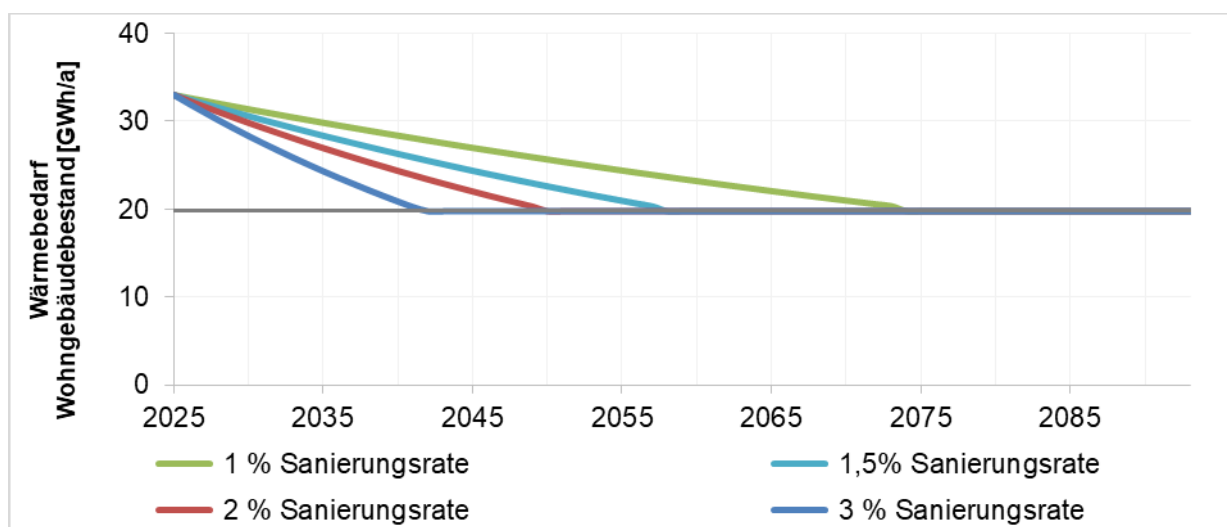


Abbildung 5-2: Senkung des Wärmebedarfs im Bestand in Gigawattstunden pro Jahr in Abhängigkeit von verschiedenen Sanierungsraten. Quelle: Eigene Darstellung

Wie in Abbildung 5-2 zu erkennen ist, spielt die Sanierungsrate der Gebäude eine entscheidende Rolle für die Geschwindigkeit, mit der das Einsparpotenzial realisiert werden kann. Die folgende Tabelle 5-1 fasst die Ergebnisse dieser theoretischen Betrachtung für die verschiedenen Sanierungsraten bis 2045 zusammen.

Tabelle 5-1: Einsparpotenzial abhängig von Sanierungsraten

Sanierungsquote	Prognostizierter Wärmebedarf	Resultierendes Einsparpotenzial
Ist	33 GWh/a	
Sanierungsquote 1 %	27 GWh/a	6 GWh/a
Sanierungsquote 1,5 %	24 GWh/a	9 GWh/a
Sanierungsquote 2 %	22 GWh/a	11 GWh/a
Sanierungsquote 3 %	18 GWh/a	15 GWh/a

Im Jahr 2024 lag die Sanierungsquote in Deutschland bei etwa 0,69 % und damit etwas geringer als 2023 mit 0,7 % [8]. Diese Sanierungsquote sagt jedoch nur etwas über die durchgeführten

Maßnahmen am Gebäude aus z.B. Fenster oder Dachsanierung ein konkreter Rückschluss auf die Energieeinsparung ist so jedoch nicht ohne weiteres möglich [9].

5.2.2 Prozesseffizienz

Auch in der Industrie und im Gewerbebereich gibt es ein Potenzial zur Energieeinsparung durch die Optimierung von Prozessen und den Einsatz effizienter Technologien. Dies umfasst beispielsweise die Nutzung von Abwärme, die Implementierung von Energiemanagementsystemen und die Modernisierung von Produktionsanlagen. Durch die Reduktion des Energieverbrauchs in diesen Sektoren können nicht nur Kosten gesenkt, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert und Ressourcen effizienter genutzt werden.

In der Samtgemeinde Heeseberg sind keine Industrie- oder Gewerbebetriebe angesiedelt, deren Wärmebedarf durch eine Steigerung der Prozesseffizienz signifikant verringert werden kann.

Die Nutzung von industrieller Abwärme wird nachfolgend in Kapitel 5.3.5.1 thematisiert.

5.3 Potenziale für klimaneutrale Wärme

5.3.1 Solarthermie

Solarthermie kann sowohl auf Dachflächen als auch als Freiflächenanlage im Offenland genutzt werden. Größere Anlagen können dabei in Wärmenetze einspeisen, während kleinere Anlagen für eine direkte Nutzung der Wärme vor Ort geeignet sind. Grundsätzlich schwanken die Erträge im Tages- und Jahresverlauf. Zu Zeiten des größten Wärmebedarfs während der Heizperiode stehen üblicherweise geringere Wärmeerträge zur Verfügung, sodass eine Kombination mit weiteren Wärmequellen und/oder Speichersystemen erforderlich sein kann. Zudem besteht eine Konkurrenz um die Fläche mit Photovoltaikanlagen zur solaren Stromerzeugung.

5.3.1.1 Solarthermie auf Dachflächen

Die Potenzialanalyse für Solarthermieranlagen auf Dachflächen der Samtgemeinde Heeseberg basiert auf dem Solardachatlas des Regionalverbands Großraum Braunschweig [10]. Die von der Samtgemeinde zur Verfügung gestellten Daten enthalten u.a. die Größe der Dachflächen und die Einstrahlung sowie eine Bewertung, ob die Fläche für eine Solarthermienutzung geeignet oder nicht geeignet ist. In dieser Bewertung wurden die Neigung sowie Ausrichtung berücksichtigt.

Im Solarkataster werden in der Samtgemeinde Heeseberg 20,4 ha als „gut geeignet“ und weitere 13,8 ha als „geeignet“ bewertet. Die nachfolgende Abbildung 5-3 stellt die Eignung der Dachflächen für Solarthermie gemäß dem Solarkataster für einen beispielhaft gewählten Ausschnitt des Ortsteils Söllingen dar.

Das theoretische Potenzial umfasst die Einstrahlung auf alle als geeignet und gut geeignet bewerteten Dachflächen und beträgt 355 GWh/a. Die verschatteten und als ungeeignet bewertete Dachflächen werden nicht in der Berechnung des theoretischen Potenzials berücksichtigt, da diese für Solarthermie- oder Photovoltaikanlagen nicht in Frage kommen.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird von einem Verhältnis der Dachfläche zur Modulfläche von 80 % ausgegangen und ein Wirkungsgrad von 50 % für Solarthermiemodule angenommen. Das technische Potenzial beträgt 142 GWh/a.



Abbildung 5-3: Eignung für Solarthermie auf Dachflächen – Detailausschnitt Sölligen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [10]

Tabelle 5-2: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	- Alle geeigneten Dachflächen: 34,2 ha - Einstrahlung gem. Solardachatlas Regionalverband Großraum Braunschweig [10]	355 GWh/a
Technisches Potenzial	- Anteil Modulfläche: 80 % - Wirkungsgrad Solarthermiemodule: 50 %	142 GWh/a

5.3.1.2 Solarthermie auf Freifläche

Zur Ermittlung der Potenziale für Freiflächensolarthermie werden Restriktionskriterien ermittelt, die dieser Nutzung entgegenstehen, wie z.B. Siedlungs- und Verkehrsflächen und umweltfachliche Schutzgebiete (vgl. Tabelle 5-3). Diese Restriktionskriterien werden mit der Grenze der Samtgemeinde Heeseberg verschnitten und die daraus verbleibenden Potenzialflächen generiert.

Nach Ausschluss der Restriktionskriterien verbleiben rund 54,9 km² der Samtgemeindefläche, die als Potenzialflächen für Freiflächensolarthermieanlagen ermittelt werden können (vgl. Abbildung 5-4). Unter Annahme einer Einstrahlung von 1.061 kWh/(m²*a) im Bereich der Samtgemeinde [11] ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 58.270 GWh/a.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird ein Verhältnis der Modulfläche zur Gelände- fläche von 60 % zu Grunde gelegt. Der Wirkungsgrad variiert je nach Kollektorart und Temperaturdifferenz, im Durchschnitt wird jedoch von einem Einsatz von Flachkollektoren mit einem Wirkungsgrad von 70 % ausgegangen. Damit steht als technisches Potenzial eine Wärmemenge von 24.473 GWh/a zur Verfügung.

Tabelle 5-3: Restriktionskriterien Solarthermieanlagen auf Freiflächen

Restriktionskriterium		Datenquelle
FFH-Gebiete		NLWKN
Naturschutzgebiete		NLWKN
Landschaftsschutzgebiete		NLWKN
Festgesetzte Überschwemmungsgebiete		NLWKN
Gebäude (Hausumringe) (zzgl. 10 m)		LGLN
Basis-DLM: Siedlungen		LGLN
ALKIS: • Bahnverkehr • Fläche besonderer funktionaler Prägung • Fläche gemischter Nutzung • Fließgewässer • Friedhof • Gehölz • Industrie- und Gewerbefläche • Platz	• Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche • Stehende Gewässer • Straßenverkehr (zzgl. Anbauverbotszonen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG und § 24 NStrG) • Wald • Weg • Wohnbaufläche	LGLN

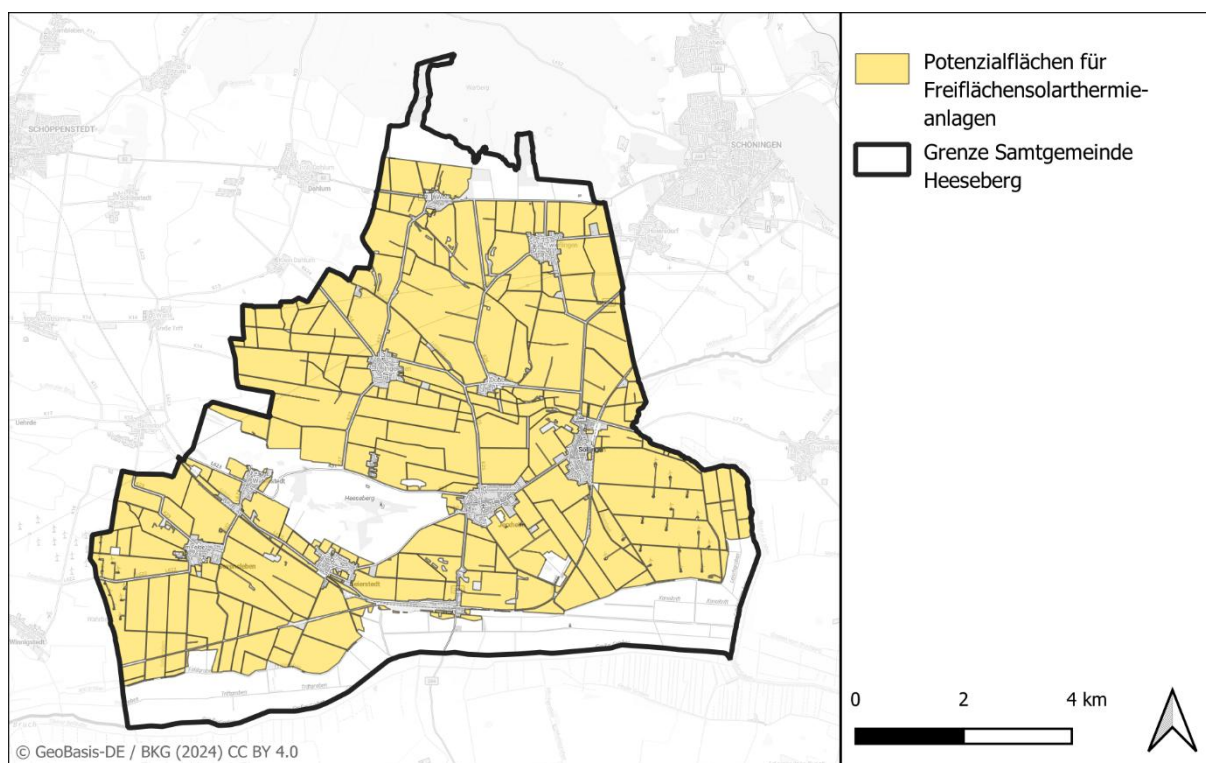


Abbildung 5-4: Potenzialflächen für Freiflächensolarthermie in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5-4: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Freiflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	- Alle Potenzialflächen: 54,9 km² - Einstrahlung: 1.061 kWh/(m²*a)	58.270 GWh/a
Technisches Potenzial	- Anteil Modulfläche: 60 % - Wirkungsgrad Solarthermiemodule: 70 %	24.473 GWh/a

5.3.2 Biomasse

Unter Biomasse fallen alle organischen Stoffe, die für die Energiegewinnung genutzt werden können. Diese fallen in der Forst-, der Land- und der Abfallwirtschaft an. Der Großteil der energetischen Nutzung ist die Wärmeerzeugung aus Holz, wobei laut dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz in Niedersachsen bereits ca. 1,6 Mio. t Holz für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Allerdings seien nahezu alle für die energetische Nutzung zu Verfügung stehenden holzartigen Ressourcen bereits ausgeschöpft [12].

5.3.2.1 Holzartige Biomasse

Die Verwendung von Waldrestholz und holzartigen Abfällen aus nachhaltiger Forstwirtschaft bietet als erneuerbarer Brennstoff für hohe Temperaturen mit transport- und lagerfähig erhebliche Möglichkeiten.

Die forstwirtschaftliche Fläche in der Samtgemeinde Heeseberg beläuft sich auf 127,8 ha (vgl. Abbildung 5-5). Mit der Annahme eines jährlichen Einschlages von 5,4 FM/ha [13] können knapp 690 FM geerntet werden. Die am häufigsten in Niedersachsen vorkommenden Baumarten sind die Kiefer mit 29 %, Fichte mit 17 %, Erlen mit 16 %, Buche mit 14 % und Eiche mit 13 % [14]. Unter Annahme der Brennwerte von der Kiefer mit 1.700 kWh/Raummeter [RM] Fichte und Erlen mit 1.500 kWh/RM, sowie Buche und Eiche mit 2.100 kWh/RM [15], ergibt sich ein gewichteter Brennwert von 1.750 kWh/RM (Betrachtung der fünf Baumarten mit 89 % Vorkommen als 100 % Anteil), hat die geerntete Menge einen Energieinhalt von 1,7 GWh. Verwendung findet das geerntete Stammholz zu großen Teilen in der Säge- oder Furnierindustrie. Weiterhin kann es als Industrieholz in der Holzwerkstoffindustrie oder als Energieholz für die energetische Verwertung in Form von Scheitholz, Hackschnitzel oder Holzpellets verwendet werden. Es ist davon auszugehen, dass die ermittelte Einschlagmenge bereits weiterverwendet wird und daher kein Potenzial zur Wärmeerzeugung besteht. Eine weitergehende Berücksichtigung dieses Potenzials erfolgt nicht.

Das bei der Holzernte anfallende Waldrestholz könnte im Falle einer bisherigen Nichtnutzung für eine energetische Verwertung in Frage kommen. Laut der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. kann ein jährlicher Massenanstieg von 1 t/ha und ein mittlerer Heizwert von 15,6 Megajoule pro Kilogramm [MJ/kg] für Waldrestholz angenommen werden [16]. Hieraus ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 0,55 GWh/a.

Da das technische Potenzial vom Wirkungsgrad und damit von der Art und Größe der Wärmeerzeugungsanlage abhängt, kann das theoretische Potenzial an dieser Stelle nicht weiter eingegrenzt werden.

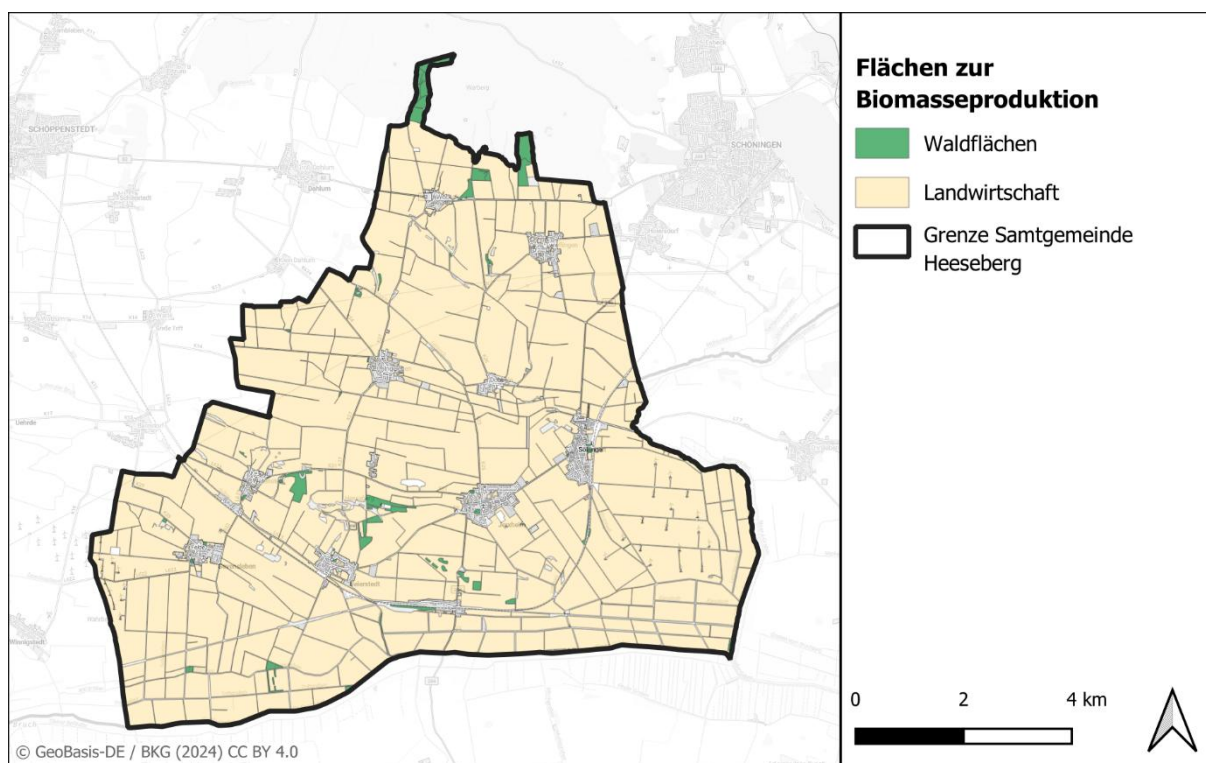


Abbildung 5-5: Flächen zur Biomasseproduktion in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datensatz aus [4]

Tabelle 5-5: Ergebnisse Potenzialermittlung Holzartige Biomasse

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	- Forstwirtschaftliche Flächen: 127,8 ha - Waldrestholz: 1 t/ha - Mittlerer Heizwert Waldrestholz: 15,6 MJ/kg	0,55 GWh/a
Technisches Potenzial	Weitere Eingrenzung nicht möglich	k. A.

5.3.2.2 Nachwachsende Rohstoffe

Der Anbau von Energiepflanzen auf den Grün- und Ackerflächen kann eine Energiegewinnung mittels Biogasanlagen ermöglichen. Biogasanlagen produzieren mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) Strom und Wärme aus Biogas. Bei modernen BHKWs entsteht zu rund 30 bis 40 % Strom und 40 bis 55 % Wärme. Der Strom wird meist direkt in das öffentliche Stromnetz gespeist und verkauft. Die entstehende Wärme wird im Durchschnitt nur zu 28 % für den Eigenbedarf, hauptsächlich für die Fermenterheizung, verbraucht. Der Gesamtwirkungsgrad des Prozesses kann also durch sinnvolle Nutzung der zur Verfügung stehenden Wärme – z.B. Einspeisung in ein Wärmenetz – von etwas über 50 % auf bis zu 90 % gesteigert werden. Da Biogasanlagen eine regelbare und regenerative Strom- und Wärmequelle sind, können sie einen wichtigen Beitrag zur Energiewende liefern.

Das Potenzial der Biogasanlagen wird zweigeteilt dargestellt. Zum einen wird das Potenzial der vorhandenen Biogasanlagen ausgewiesen. Dieses Potenzial wurde anhand von Fragebögen und Interviews mit den Biogasanlagenbetreibern ermittelt. Zum anderen wird eine Abschätzung gegeben, welche Energiemenge aus einem Hektar Ackerfläche gewonnen werden kann und wie viel Ackerfläche für die Energiegewinnung zur Verfügung steht.

In der Samtgemeinde Heeseberg werden Biogas BHKW an drei Standorten betrieben, in Jerxheim, Beierstedt und Twiefelingen. Mit dem Betreiber, der alle drei Anlagen unterhält, wurde ein Gespräch geführt. Alle Anlagen sind ähnlich aufgebaut und haben eine Bemessungsleistung von ca. 500 kW-BHKW die installierte Anlagenleistung ist je Standort eingesetzt, dass jeweils ca. 4.000.000 kWh/a Wärmeenergie erzeugt. Aktuell wird die Wärme an den Standorten teilweise bereits verwendet, für Klärschlamm Trocknung, Holz Trocknung und zur Versorgung eines Industrieunternehmens. Welche Mengen im Zielszenario für die weitere Wärmebereitstellung genutzt werden können, wird erst in den weiteren Prozessschritten durch Zusammenführung mit der Bestandsanalyse ermittelt.

Die landwirtschaftliche Fläche der Samtgemeinde Heeseberg beläuft sich auf 7.245,6 ha, wobei angenommen wird, dass 70 % davon als Ackerfläche genutzt werden [17]. Der nachwachsende Rohstoff Mais soll im Jahr 2024 laut Ergebnissen des Statistischen Bundesamtes auf circa 21 % der deutschen Ackerflächen angebaut werden. Außerdem wird ein Ertrag von 433,8 Dezitonnen pro Hektar [dt/ha] erwartet [18]. Der Mais wird hauptsächlich als Futtermittel, aber auch für die Verwertung in Biogasanlagen eingesetzt.

Zur Berechnung des theoretischen Potenzials wird angenommen, dass der gesamte jährliche Maisertrag für die Vergärung in Biogasanlagen genutzt wird. Mit einem Methanertrag von 106 m³/t [19] und einem Energieinhalt von Methan von 9,97 kWh/m³ lässt sich ein theoretisches Potenzial von knapp 48,7 GWh/a ausweisen.

Unter Annahme eines thermischen Wirkungsgrades von 45 % des BHKWs verbleibt ein technisches Potenzial von 21,9 GWh/a. [19]

Tabelle 5-6: Ergebnisse Potenzialermittlung Maisanbau

Potenzial	Annahmen	Energiemenge Potenzial	Energiemenge Bestand
Theoretisches Potenzial	- Landwirtschaftliche Flächen: 7.245,6 ha - Ackernutzung auf 70 % der landwirtschaftlichen Flächen - Maisanbau auf 20 % der Ackerflächen - Vollständige Vergärung des potenziellen Maisertrags	48,7 GWh/a	
Technisches Potenzial	Thermischer Wirkungsgrad eines BHKW: 45 %	21,9 GWh/a	12 GWh/a

5.3.2.3 Bioabfall

Altholz, Bioabfälle und Grünabfälle können energetisch verwertet werden, um nachhaltig Energie zu erzeugen. Altholz kann in Heizkraftwerken verbrannt und zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. Bioabfälle können bspw. in einer Biogasanlage vergoren werden, um Biogas zu erzeugen. Grünabfälle können ebenfalls in Heizkraftwerken verbrannt oder in Biogasanlagen verwertet werden.

Die energetische Verwertung der Stoffe trägt zusätzlich zur Reduktion der Abfallmengen bei.

Für Altholz kann ein Heizwert von 13.000 kJ/kg angenommen werden [20]. Als Referenzwert für Grünabfall wird Grünschnitt mit einem Biogasertrag von 175 Normkubikmeter pro Tonne [Nm³/t] verwendet [21]. Für Bioabfall kann mit einem Biogasertrag von 100 Nm³/t gerechnet werden [22].

Für die Samtgemeinde Heeseberg liegen keine aktuellen Zahlen dieser Stoffströme vor. Bereits im Abfallwirtschaftskonzept des Landkreises Helmstedt von 2007 [23] wird die Verwertung von Bioabfällen durch ein Kompostierwerk in Schöningen beschrieben, das heute durch die Firma Reterra Nord GmbH weitergeführt wird [24]. In Folge ist davon auszugehen, dass die wirtschaftlich verwertbaren Abfallmengen bereits verwertet werden und kein ungenutztes Potenzial vorliegt.

5.3.3 Gewässer

Gewässer und insbesondere Fließgewässer können im Einzelfall eine kostengünstige, nachhaltige und grundlastfähige Wärmequelle darstellen. Dazu wird dem Gewässer Wärme über eine zentrale Großwärmepumpe mit nachgeschaltetem Wärmenetz oder indirekt über ein kaltes Wärmenetz mit dezentralen Wärmepumpen entzogen und auf das erforderliche Temperaturniveau angehoben. Das abgekühlte Wasser wird dem Gewässer anschließend wieder zugeführt.

Für die Samtgemeinde Heeseberg lassen sich mehrere Fließgewässer identifizieren (vgl. Abbildung 5-6).

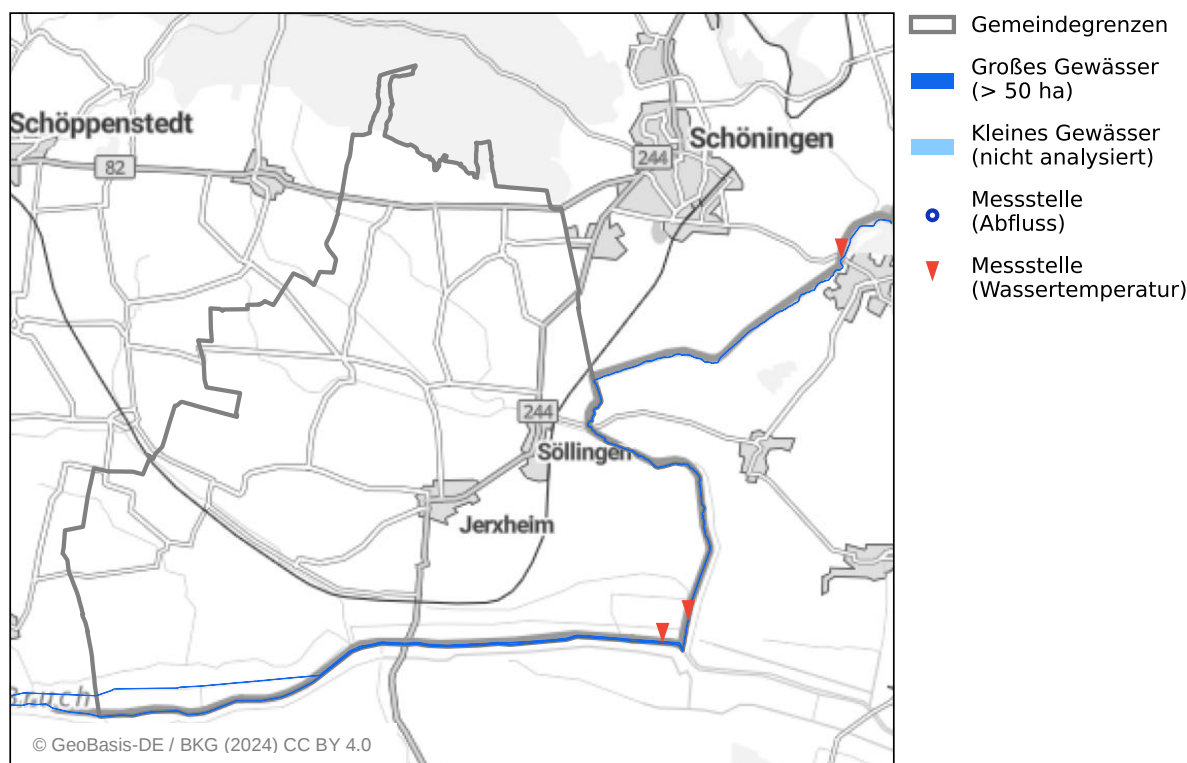


Abbildung 5-6: Oberflächengewässer und Messstationen für Abfluss und Wassertemperatur. Quelle: Eigene Darstellung

Fließgewässer weisen tendenziell eine geringe Temperaturspreizung im Jahresverlauf auf: Im Sommer sind Flüsse relativ kühl und gefrieren bei Frost nur selten. Insbesondere in den Wintermonaten, wenn der Wärmebedarf am höchsten ist, steht das Wärmepotenzial von Oberflächengewässern nur reduziert zur Verfügung. In allen Gewässern müssen Veränderungen der Gewässertemperatur durch die Wärmenutzung so geringgehalten werden, dass negative Auswirkungen auf den dortigen Lebensraum von Pflanzen und Tieren ausgeschlossen werden können. Gleichzeitig sind Gewässertemperaturen mit fortschreitender Klimaerwärmung in der Regel zu hoch, sodass eine gewisse Abkühlung oft sogar vorteilhaft für die betroffenen Lebensräume ist. Bei den meisten Gewässern sind Reinigung und Wartung der eingesetzten Wärmetauscher mit relativ hohen Kosten verbunden.

Abgesehen von ökologischen Anforderungen und vom Jahresverlauf von Temperatur und Wassermenge sind in jedem Fall auch die Besitzverhältnisse der jeweiligen Standorte, die Nähe zu potenziellen Abnehmern sowie genehmigungsrechtliche Einschränkungen zu berücksichtigen. Die Wasserentnahme erfolgt beispielsweise am besten an einer bereits vorhandenen Staustufe. Alternativ muss in den meisten Fällen ein Entnahmebauwerk errichtet werden. Da die Technik in Deutschland noch nicht sehr weit verbreitet ist, bestehen derzeit noch keine allgemeingültigen Genehmigungsregelungen.

5.3.3.1 Fließgewässer

Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Potenziale mit kommunaler Relevanz im Fokus liegen, beschränkt sich diese Betrachtung auf größere Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 100 km². Gräben und kleinere Bäche sind nicht Teil der Analyse. Als größere Fließgewässer im Gemeindegebiet der Samtgemeinde Heeseberg wurden die Schöninger Aue (224 km² Einzugsgebiet) und der Große Graben (162 km² Einzugsgebiet) identifiziert [25]. Die Gewässer verlaufen entlang der östlichen bzw. südlichen Grenze der Samtgemeinde und bilden zugleich die Grenze zum Bundesland Sachsen-Anhalt. An der südöstlichen Spitze des Samtgemeindegebiets mündet die Schöninger Aue in den Großen Graben und dieser entwässert weiter in Richtung Südosten und mündet auf Höhe Oschersleben in die Bode.

Die potenziell nutzbare Wärmemenge aus dem Flusswasser wird auf Grundlage des Jahresverlaufs von Temperatur und Durchflussmenge des Gewässers abgeschätzt. Für die Schöninger Aue und den Großen Graben stellt der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) monatliche Messungen der Wassertemperatur an den Gütemessstationen in Hötensleben (ca. 6 km flussaufwärts an der Schöninger Aue) und kurz vor dem Zusammenfluss der genannten Gewässer im Südosten der Samtgemeinde zur Verfügung.

Für beide Gewässer liegt nur ein geringes Wärmedeckungspotenzial vor. Die Wassertemperaturen sinken an allen drei Messpunkten im Winter regelmäßig auf unter 4 °C (Schöninger Aue: 10 % der Messwerte in Hötensleben und 16 % der Messwerte im Südosten der Samtgemeinde; Großer Graben: 20 % der Messwerte im Südosten der Samtgemeinde). Da mindestens 10 % der Temperaturmessungen unterhalb von 4 °C lagen, ist davon auszugehen, dass eine Wärmepumpe durchschnittlich fast zwei Monate pro Jahr nicht betrieben werden könnte, und zwar gerade zu der Zeit, in der der Wärmebedarf am höchsten ist. Mit dem Vakuum-Flüssigeis-Verfahren ist eine thermische Nutzung auch bei niedrigeren Temperaturen denkbar, aber aufgrund der noch geringen Verbreitung dieser Technologie wird hier auf eine Abschätzung des Potenzials verzichtet [26].

Die Durchflussmengen der Schöninger Aue und des Großen Grabens sind nicht bekannt. Es befinden sich keine Messtationen innerhalb oder im Umfeld der Samtgemeinde Heeseberg, die die Abflussmenge erfassen. Zum Betrieb einer Wärmepumpe ist ein gewisser Mindestabfluss erforderlich, um bei einer Wasserentnahme zur Wärmeengewinnung ein Trockenfallen des Flussbettes zu vermeiden. Da keine Messungen vorliegen, kann die potenzielle Eignung der Gewässer nicht bewertet werden.

Darüber hinaus ist der Große Graben Teil des FFH-Gebietes „Grabensystem Großes Bruch“, welches zudem in einem Landschaftsschutzgebiet liegt und beide Gewässer verlaufen angrenzend an das Nationale Naturmonument „Grünes Band Sachsen-Anhalt – Vom Todesstreifen zur Lebenslinie“. Diese Schutzgebiete können genehmigungsrechtlich zu Einschränkungen einer möglichen Gewässernutzung führen.

Eine Eingrenzung des theoretischen Potenzials erfolgt nicht. Sollte sich im Rahmen des Zielszenarios der Einsatz von Flussthermie als grundsätzlich geeignet erweisen, muss als Maß-

nahme eine Pegel- und Temperaturmessung am geforderten Entnahmepunkt im Rahmen des Maßnahmenkatalogs aufgenommen werden.

5.3.3.2 Stillgewässer

Die Wärmenutzung aus Seewasser kann bei größeren Gewässern einen relevanten Beitrag für eine klimaneutrale Wärmenutzung einzelner Quartiere liefern. Beispiele für bestehende und geplante Anlagen sind:

- Laacher See [26]: Die Anlage aus dem Jahr 2007 mit einer thermischen Leistung von ca. 100 kW entnimmt einen Volumenstrom von 6,7 l/s aus 12 m Tiefe. Die Wassertemperatur befindet sich im Bereich von 6 bis 10 °C. Bei Temperaturen unter 7 °C ist die Anlage außer Betrieb. Der Laacher See ist 331 ha groß und bis zu 51 m tief.
- St. Moritzersee [27]: Die Anlage aus dem Jahr 2007 mit einer thermischen Leistung von 2.500 kW deckt einen Wärmebedarf von 4.700 MWh pro Jahr. In 10 m Tiefe werden 67 l/s mit einer Temperatur von nur 4 °C entnommen. Das auf 1 °C abgekühlte Rücklaufwasser wird in 35 m Tiefe in den See zurückgeführt. Der See ist 78 ha groß und bis zu 44 m tief.
- Zwenkauer See: Im Rahmen der „Seethermie“-Studie [26] ist eine Anlage mit einer thermischen Leistung von 493 kW auf Grundlage der Vakuum-Flüssigeis-Technologie geplant. Das Wasser soll mit einem Volumenstrom von 8,6 l/s oberflächennah entnommen und in Form von Flüssigeis zurückgeführt werden. Der See ist 970 ha groß und bis zu 48,5 m tief.
- Zugersee [26]: Die geplante Anlage soll eine thermische Leistung von 1.500 kW haben und Wasser aus 26 m Tiefe bei Temperaturen von 4 bis 8 °C entnehmen. Der See ist mehr als 3.800 ha groß und fast 200 m tief.

Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Potenziale mit kommunaler Relevanz im Fokus liegen, beschränkt sich diese Betrachtung auf größere Stillgewässer mit einer Fläche von mindestens 50 ha und 20 m Tiefe.

In der Samtgemeinde Heeseberg sind keine Stillgewässer dieser Größe vorhanden. Daher besteht kein Potenzial für diese Wärmequelle.

5.3.4 Grundwasserbrunnen

Grundwasserbrunnen nutzen die natürliche Wärme des Grundwassers, das in der Regel über das ganze Jahr eine Temperatur von ca. 10 °C aufweist, um äußerst energieeffizient Wärme durch Wärmepumpen zu wandeln. Diese Art der Wärmepumpen, auch bekannt als Grundwasser-Wärmepumpen, zählt neben den Geothermie-Wärmepumpen zu den effizientesten Methoden der Wärmeengewinnung und sind für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet.

Zur Ermittlung des theoretischen Potenzials werden zunächst Potenzialflächen auf Basis der ALKIS-Daten erarbeitet: Innerhalb der Baublöcke werden Abstände von 3 m zu benachbarten

Grundstücken und 1 m zu Gebäuden eingehalten. Um Splitterflächen zu eliminieren, werden zu schmale (Teil-)Flächen mit einer Breite von weniger als 1 m und zu kleine Flächen mit einer Größe von weniger als 1 m² entfernt.

Diese Potenzialflächen werden mit den Nutzungsbedingungen für oberflächennahe Kollektoren des NIBIS-Kartenservers verschnitten und Flächen mit Einschränkungsgründen für diese Nutzung ebenfalls entfernt. In der Samtgemeinde Heeseberg treten in den Niederungen mehrerer Bachläufe geringe Grundwasserflurabstände auf und im Norden der Samtgemeinde befindet sich ein Vorranggebiet Trinkwassergewinnung gemäß LROP und es sind Gefährdungsbereiche durch Erdfälle bekannt.

Es verbleiben rund 96,6 ha Potenzialflächen für Grundwasserbrunnen innerhalb der Baublöcke. Unter Annahme eines Mindestabstandes von 10 m zwischen den Bohrungen [28], lassen sich rund 2.400 Bohrpunkte platzieren.

Die Ergiebigkeit eines Grundwasserbrunnens ist von der Tiefe und Temperatur der Grundwasserleiter abhängig. Darüber hinaus variiert das Potenzial durch die angeschlossene thermische Anwendung. Zu beachten ist auch, dass sich einzelne Brunnenanlagen nicht gegenseitig negativ beeinflussen dürfen. Daher sind vor Nutzung ggf. hydrogeologischen Simulationen erforderlich. Auch lässt sich in der Regel erst durch entsprechende Erkundungsmaßnahmen mit Pumpversuchen das Potenzial bestimmen. Ergänzend können die Unteren Wasserbehörden Erfahrungswerte aus z.B. bestehenden Brunnenanlagen zur Bewertung der Grundwassersituation in der Kommune bereitstellen.

Aufgrund dieser Komplexität kann im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Potenzialerhebung vorgenommen werden. Im Einzelfall sind projektspezifisch die oben genannten Eignungskriterien zu prüfen. Speziell die Fragestellung, ob durch eine geplante Grundwassernutzung bestehende Anlagen beeinträchtigt werden, ist hierbei zu prüfen.

5.3.5 Abwärme

5.3.5.1 Industrielle Abwärme

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden die Industrie- und Gewerbeunternehmen vor Ort benachrichtigt und bezüglich ihres Abwärmepotenzials befragt. Gemäß den Rückmeldungen produziert kein ansässiges Unternehmen unvermeidbare Abwärme. Dieses Potenzial wird daher nicht weiter betrachtet.

5.3.5.2 Abwasserwärme

Die Abwasserwärmerückgewinnung (AWRG) oder Abwasserwärmenutzung (AWN) bezieht sich auf die Nutzung der im Abwasser enthaltenen Abwärme. Mit Temperaturen im Winter von durchschnittlich 8 bis 12 °C und im Sommer zwischen 17 und 20 °C bietet Abwasser das ganze Jahr über ein Potenzial zur Wärme- und Kälteerzeugung.

Diese Temperaturunterschiede ermöglichen nicht nur die Beheizung von Gebäuden im Winter, sondern auch eine effiziente Kühlung im Sommer. Durch den Einsatz von Wärmetauschern und Wärmepumpen kann die Wärmeenergie aus dem Abwasser extrahiert und für Heiz- oder Kühlzwecke genutzt werden, was sowohl umweltfreundlich als auch wirtschaftlich ist.

Die Nutzung von Abwasserwärmenutzungsanlagen erfordert geeignete Voraussetzungen. Dazu zählen ausreichende Abwasserströme mit einem angemessenen Volumen und Temperaturniveau sowie die technische Infrastruktur zur Installation der benötigten Ausrüstung. Potenzielle Standorte für Abwasserwärmenutzungsanlagen finden sich häufig in städtischen Gebieten mit einem dichten Abwassernetzwerk sowie in Industrie- oder Gewerbegebieten, wo große Abwassermengen anfallen. Die Nähe zu Gebäuden, die von der erzeugten Wärme oder Kälte profitieren können, ist ein weiterer wichtiger Faktor bei der Standortwahl.

Die Kläranlage Söllingen weist einen Volumenstrom am Auslauf von 432.000 m³ pro Jahr auf. Bei einer Abkühlung des Auslaufs auf 5 °C kann eine Energiemenge von 1,4 GWh/a gewonnen werden.

Neben der Wärmegewinnung am Abfluss von Kläranlagen ist es auch möglich, die Wärme direkt aus dem Kanalnetz zu entnehmen. Dies bietet den Vorteil, dass die Wärme nicht abseits des Wärmebedarfs an Kläranlagen, sondern räumlich nah zu den Verbrauchern gewonnen werden kann.

Gemäß Leitfaden Wärmeplanung [28] kann der Einsatz von Kanalwärmetauschern ab einem Kanaldurchmesser von DN 400 und einem Trockenwetterabfluss von 10 l/s sinnvoll sein.

In der Samtgemeinde Heeseberg gibt es keine Kanalabschnitte, die den notwendigen Trockenwetterabfluss aufweisen.

Tabelle 5-7: Ergebnisse Potenzialermittlung Abwasser

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	- Volumenstrom Auslauf Kläranlage: 432.000 m³/a - Abkühlung auf 5 °C	1,4 MWh/a
Technisches Potenzial	Weitere Eingrenzung nicht möglich	k. A

5.3.6 Geothermie

5.3.6.1 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie bezeichnet die Nutzung der Erdwärme in einer Tiefe von bis zu 400 m. Diese Form der Energiegewinnung kann auf zwei Arten erfolgen: durch horizontale Erdreichkollektoren oder durch Vertikalsonden.

Für die Nutzung der oberflächennahen Erdwärme kommen zum einen Flächenkollektoren zum Einsatz. Dabei werden Kunststoffrohre in Schleifen verlegt

und in geringer Tiefe horizontal in den Boden eingegraben, üblicherweise knapp unter der Frostgrenze in einer Tiefe von 1,5 m. Ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel durchströmt diese Rohre und leitet die Erdwärme an die Wärmepumpe weiter. Es ist wichtig, dass diese Flächen nicht überbaut werden, damit der Boden die entnommene Wärme durch Sonneneinstrahlung und Regen wieder regenerieren kann. Ein Nachteil von Flächenkollektoren ist der enorme Platzbedarf, der etwa doppelt so groß sein muss wie die zu beheizende Wohnfläche [29].

Zum anderen können als platzsparende Alternative Vertikalsonden eingesetzt werden. Diese nutzen nicht die Erdoberflächwärme durch Sonne und Regen, sondern die natürliche Erdwärme, die in einer Tiefe von bis zu 400 m konstant etwa 15 °C beträgt. Ein großer Vorteil der Sonden-technologie ist, dass die Temperatur das ganze Jahr über stabil bleibt. Im Gegensatz dazu unterliegen Erdoberflächenkollektoren aufgrund ihrer geringen Tiefe im Laufe des Jahres Temperaturschwankungen.

Die Menge der nutzbaren Wärme wird von mehreren Faktoren beeinflusst, darunter die wirtschaftlichen und technischen Gegebenheiten des jeweiligen Grundstücks, die Anzahl und Position weiterer Sonden in der Umgebung sowie die Möglichkeit der Regeneration der Bohrung durch Kühlung außerhalb der Heizperiode. Bei bestehenden Gebäuden konkurriert die Nutzung von Geothermie mit Erdwärmesonden oft mit anderen – möglicherweise leichter umsetzbaren – Alternativen zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen.

In der Samtgemeinde Heeseberg sind flächendeckend Einschränkungsgründe für Sondenbohrungen bekannt. Im Norden stehen ein im Regionalen Raumordnungsplan als Vorranggebiet Trinkwassergewinnung dargestelltes Gebiet einer Geothermienutzung entgegen. An das Trinkwassergewinnungsgebiet angrenzend sind Gefährdungsbereiche durch Erdfälle bekannt. Südlich von Jerxheim befindet sich ein Bereich mit Salzstockhochlage, der eine Nutzung für Sonden ebenfalls ausschließt. Die überwiegenden Flächen der Samtgemeinde werden als Gefährdungsbereich durch Sulfatgesteinsverbreitung dargestellt. Dies stellt zwar keinen zwingenden Ausschluss dar, erhöht jedoch die technischen Anforderungen an derartige Bohrungen, da die genaue Zusammensetzung der anstehenden Gesteine untersucht werden muss. Die tatsächlich geeigneten Flächen lassen sich ohne umfangreiche Untersuchungen vor Ort nicht weiter eingrenzen und in Folge ist eine Quantifizierung des Potenzials für Sondenbohrungen nicht möglich.

In Bezug auf Kollektorflächen stehen in Teilbereichen des Gemeindegebietes geringe Grundwasserflurabstände entlang diverser Fließgewässer einer solchen Nutzung entgegen. Die bereits benannten Trinkwasserschutz- und -gewinnungsgebiete werden auch für Kollektorflächen ausgeschlossen. Die Einschränkungsgebiete für Kollektorflächen sowie weitere entgegenstehende Nutzungen und umweltfachliche Schutzgebiete (vgl. Tabelle 5-3 in Kapitel 0) werden aus der Betrachtung ausgeschlossen, sodass eine potenziell geeignete Fläche von 34,8 km² verbleibt (Abbildung 5-7).

Um das theoretische Potenzial zu ermitteln, wird die über den NIBIS Kartenserver verfügbare potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren bei Einbautiefen von 1,2 bis 1,5 m zu Grunde gelegt. Die in der Samtgemeinde ermittelten Poten-

zialflächen befinden sich jeweils etwa zur Hälfte in Bereichen, die als „geeignet“ und „gut geeignet“ bewertet werden. Die spezifische Wärmeentzugsleistung wird für die „geeigneten“ Flächen mit 20-30 W/m² und für die „gut geeigneten“ Flächen mit > 30 W/m² angegeben. Unter Annahme von 2.000 Betriebsstunden pro Jahr und einer gemittelten Wärmeentzugsleistung von 30 W/m² ergibt sich daraus ein technisches Potenzial von 2.040 GWh/a.

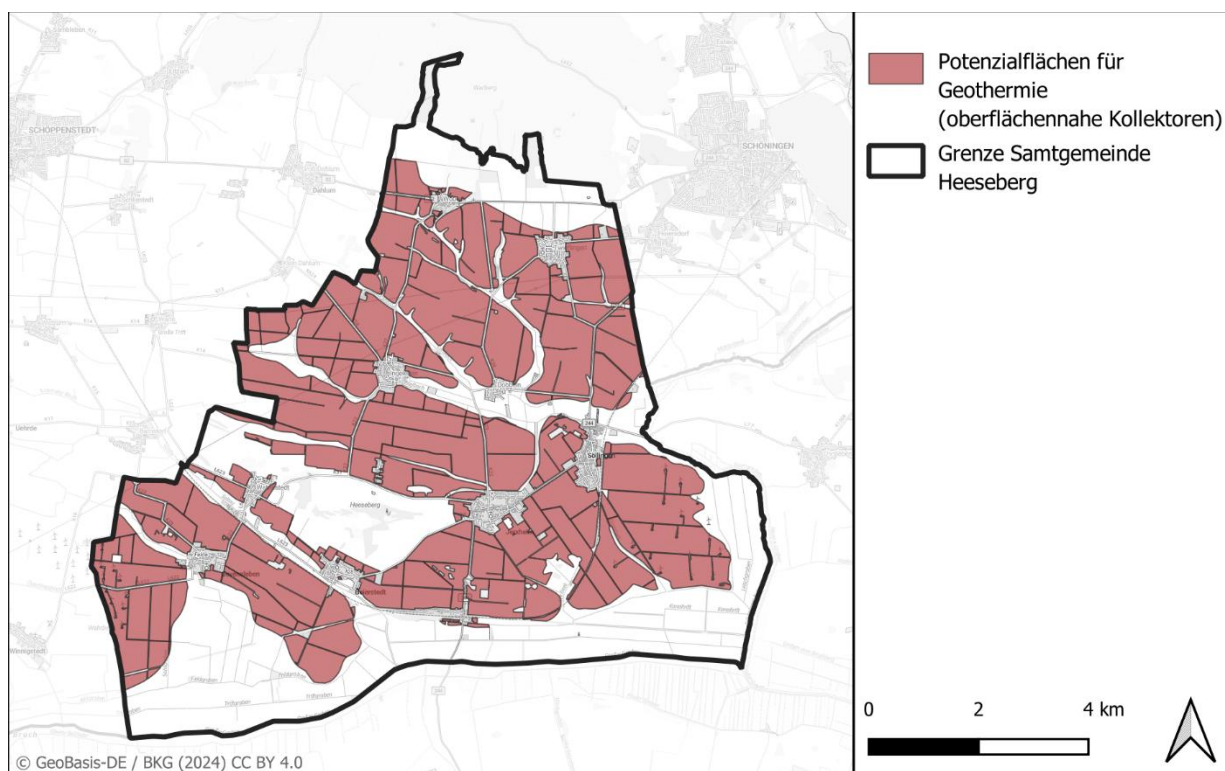


Abbildung 5-7: Potenzialflächen für Geothermie (oberflächennahe Kollektoren) in der Samtgemeinde Heeseberg.
Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5-8: Ergebnisse Potenzialermittlung Freiflächen für Kollektoren

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	- Größe Potenzialflächen: 34,8 km² - Spezifische Wärmeentzugsleistung: 30 W/m² - Betriebsstunden pro Jahr: 2.000	2.040 GWh/a
Technisches Potenzial	Weitere Eingrenzung nicht möglich	GWh/a

5.3.6.2 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme aus einer Tiefe von mindestens 400 m. Das Ziel ist es, in solchen Tiefen Gesteinsschichten zu erschließen, in denen warmes Thermalwasser fließt. Geeignete Gesteinsformationen für die Geothermienutzung sind vor allem Konglomerate und Sandsteine. Abhängig von der Tiefe und der Beschaffenheit der Quelle variieren die Temperaturen erheblich. In der Tiefengeothermie unterscheidet man daher zwi-

schen Hochenthalpie- und Niederenthalpielagerstätten. Die Grenze zwischen Niederenthalpie (niedrige Temperaturen) und Hochenthalpielagerstätten (hohe Temperaturen) liegt üblicherweise bei etwa 200 °C.

In Norddeutschland werden Niederenthalpielagerstätten hauptsächlich aus sedimentären Porenspeichern des Jura, der Trias und des Perms erschlossen. Das Norddeutsche Becken erstreckt sich von Südniedersachsen bis unter die Nord- und Ostsee. Die Beckenfüllung besteht aus einer bis zu 5.000 m mächtigen Abfolge von Gesteinsschichten, deren Basis Vulkangesteine bilden, auf denen verschiedene Sedimentgesteine lagern. In Tiefen von 4.000 bis 5.000 m herrschen hier Temperaturen zwischen 130 und 160 °C.

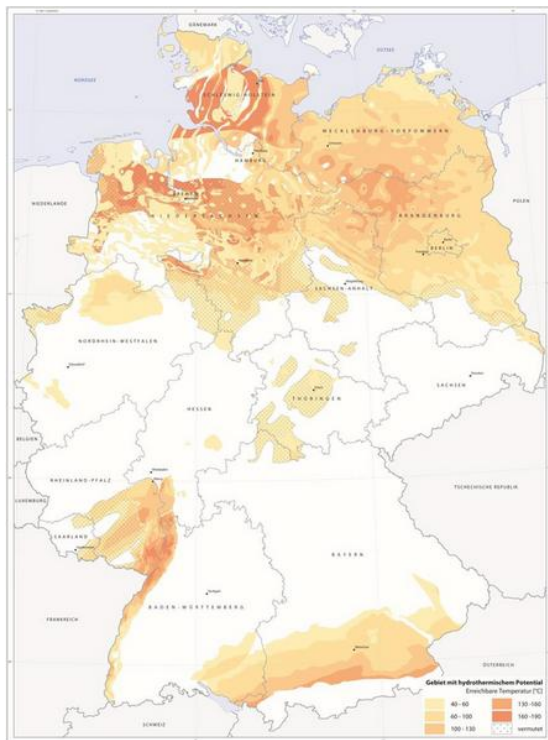


Abbildung 5-8: Graphische Verteilung hydrothormaler Potenziale mit Temperaturangaben. Quelle: Schulz in [30]

Für die Wärmeversorgung werden Temperaturen von unter 180 °C benötigt, die sich im geothermalen Temperaturfenster befinden. Die Bedarfstemperaturen liegen zwischen 30 °C und 70 °C, darunter fällt der Wärmebedarf von privaten Haushalten, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie industrielle Niedertemperatur-Prozesswärme.

Systeme, die auf tiefegeothermischen Quellen basieren, sind aufgrund der höheren Temperaturen äußerst effizient und können mit dem Einsatz von 1 kWh Strom je nach Standort 20 bis 50 kWh Wärme liefern.

Die Planung und Durchführung von Tiefengeothermieprojekten ist ein komplexer Prozess, der sorgfältige Voruntersuchungen und erhebliche Investitionen erfordert. Vor einer Machbarkeitsstudie ist eine Vorstudie zu empfehlen die verfügbaren Daten und Quellen, sowie einen Überblick über die geologische Situation erstellt. Zur Grundlage einer solchen Vorstudie können

frei zugängliche Kartenserver wie das Geothermische Informationssystem (GeotIS) des Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (LIAG) bzw. der geologische Dienst des Bundeslandes dienen.

Bei einem theoretischen Potenzial nach der Vorstudie steht die Beauftragung einer Machbarkeitsstudie, bei der durch geologische und geophysikalische Untersuchungen, wie seismische Tests, die Eignung des Untergrunds bewertet wird. Diese Untersuchungen dienen dazu, die geothermischen Ressourcen und die Beschaffenheit der geologischen Schichten zu bestimmen. Auf Basis dieser Studien wird eine Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellt, welche die Höhe der Anfangsinvestitionen berücksichtigt. Diese umfassen Kosten für die seismischen Untersuchungen, Genehmigungen und die Vorbereitung der Bohrplätze.

Eine Herausforderung in diesem Prozess ist die Unsicherheit, die trotz aller Voruntersuchungen besteht. Selbst nach umfangreichen und kostspieligen Studien kann sich herausstellen, dass der Untergrund nicht die erwarteten Eigenschaften aufweist, wie die Durchlässigkeit und Temperaturen.

Bei der Verwendung von Tiefen Geothermie existieren zwei Systeme. Zum einen hydrothermale Systeme, zum anderen petrothermale Systeme. Bei dem hydrothermalen System wird über einen Förderbrunnen das tiefe Grundwasserleiter (Aquifer) an die Oberfläche gefördert. Für die Nutzung eines Aquifers ist eine hohe Durchlässigkeit der umliegenden Gesteinsschichten nötig. Neben der Förderbohrung ist aufgrund der hohen Mineralisation und Gasanteils des Thermalwassers eine Injektionsbohrung zur Rückführung in das Aquifer zu empfehlen. Die Rückführung erlaubt eine leichtere Entsorgung des Thermalwassers, sowie die Sicherstellung der Regeneration des Aquifers [31]. Die Verwendung eines hydrothermalen Systems beinhaltet ein paar Rahmenbedingungen, die einzuhalten sind. Die Temperaturabnahme im Aquifer darf über 50 Jahre nicht größer 1 K betragen. Der Abstand zwischen Förder- und Injektionsbohrung sollte ausreichend groß sein, um einen thermischen Kurzschluss zu verhindern. Üblich ist ein Abstand von 1.000 m bis 2.000 m, je nach Standort sind größere Abstände möglich [32].

Bei petrothermalen Systemen wird weiterhin zwischen offenen und geschlossenen Systemen unterschieden. Ein offenes System ähnelt dem hydrothermalen System mit dem Unterschied, dass keine Aquifere verwendet werden, sondern Gesteinsschichten mit geringer Durchlässigkeit. Dadurch sind diese Systeme unabhängig von wasserführenden Strukturen, benötigen in der Regel eine tiefere Bohrung. Ein geschlossenes petrothermales System wird auch tiefe Erdwärmesonde genannt. Bei tiefen Erdwärmesonden wird das kalte Fluid an den Außenwänden langsam (5 m/s – 65 m/s) hinab geleitet. Währenddessen erwärmt sich das Fluid, beim Erreichen des Endpunktes wird das nun erwärmte Fluid durch das innenliegende isolierte Rohr an die Oberfläche gefördert. Über einen Wärmetauscher wird daraufhin die Wärme in den Fernwärmekreislauf übertragen [31].

Vorteilig, im Gegensatz zu den anderen benannten Systemen, ist die flexible Einsetzbarkeit von tiefen Erdwärmesonden, da kein Grundwasserleiter oder poröse Gesteinsschichten notwendig sind. Zudem besteht kein direkter Austausch mit dem umliegenden Stein, wodurch verschiedene Fluide verwendet werden können. Tiefe Erdwärmesonden besitzen eine geringere Leistung als die offenen Systeme, da die Wärmeüber-

tragungsfläche mit dem Gestein gering ist. Die Bohrung erweist sich als kostenintensiven Teil, da eine exakte Vorhersage der geologischen Verhältnisse erforderlich ist [31].

Da die Voruntersuchungen zur tiefengeothermischen Ergiebigkeit sowohl den zeitlichen als auch den Kostenrahmen der kommunalen Wärmeplanung weit übersteigen, kann das Potenzial nicht beziffert werden. Sollte im Rahmen des Zielszenarios der Einsatz von Tiefengeothermie notwendig sein, muss eine geothermische Voruntersuchung in den Maßnahmenkatalog aufgenommen werden. Mithilfe der benannten Kartenserver wird eine Schätzung möglich, ob eine Probebohrung in die tieferen Gesteinsregionen nötig ist.

Die Samtgemeinde Heeseberg liegt am Rande des Norddeutschenbeckens. In dieser Region ist das hydrothermale Potenzial (Abbildung 5-8) generell hoch, die Samtgemeinde liegt in einer Zone, in der ein geringeres Potenzial nachgewiesen ist (40 °C bis 60 °C). Im Weiteren zeigt ein Querschnitt in die Gesteinsschichten mithilfe des GeotIS, dass ein Potential in Form des oberen Keupers in einer Tiefe ab 300 m vermutet wird (vgl. Anhang A2-1). In den tieferen Regionen befindet sich kein bekanntes Potenzial. Die Mächtigkeit des oberen Keupers beträgt ca. 70 m. Die Temperatur in dieser Region liegt bei 24 °C bis 27 °C mit einer Abweichung von ± 2 °C.

Zur Reduzierung des Fündigkeitsrisikos wurde als weitere Quelle das niedersächsische Bodeninformationssystem (NIBIS) hinzugezogen. Dieses unterstreicht die bisherigen Annahmen, dass die großen geothermischen Ablagerungen (Valangium und die Bückeberg-Gruppe) in der Region nicht großflächig vertreten sind. Lokale geringmächtige Ablagerungen sind dennoch möglich.

Aufgrund der Angaben des GeotIS in Kombination mit dem NIBIS lässt sich ableiten, dass in der Region in und um Heeseberg keine nennenswerten tiefen geothermischen Vorkommen vorzufinden sind und werden daher in der weiteren Wärmeplanung nicht betrachtet.

5.3.7 Wasserstoff

Klimaneutral erzeugter Wasserstoff ermöglicht es, die CO₂-Emissionen insbesondere in den Bereichen Industrie und Verkehr signifikant zu senken, wo Energieeffizienz und der direkte Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen nicht ausreichen. Im Stromsektor leistet Wasserstoff zukünftig einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit.

Um Wasserstoff in Deutschland effektiv verfügbar zu machen, ist ein Wasserstoff-Kernnetz als grundlegende Infrastruktur erforderlich. Dieses Kernnetz wird die Basis für zukünftige Erweiterungen des Wasserstoffnetzes bilden. Das Ziel ist es, zentrale Wasserstoff-Standorte im ganzen Land zu verbinden, darunter große Industriezentren, Speicheranlagen, Kraftwerke und Importkorridore.

5.3.7.1 Infrastruktur und Kenntnislage

Das Unternehmen ONTRAS Gastransport GmbH ist ein überregionaler Ferngasleitungsnetzbetreiber und plant als Bestandteil des eigenen Wasser-

stoff-Startnetzes das infrastrukturelle Vorhaben „Green Octopus Mitteldeutschland (GO!)“. Hierzu gehört die geplante Leitung zwischen Wefensleben (Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt) und Salzgitter (Niedersachsen) mit einer Länge von ca. 71 km zwischen den vorgenannten Verknüpfungspunkten. Der geplante Neubau ist Bestandteil des deutschen Wasserstoffkernnetzes und dient im Besonderen der Anbindung des Industriestandorts Salzgitter [33]. Diese geplante Leitung führt quer durch die Samtgemeinde Heeseberg. Dieser Umstand ermöglicht zukünftig ggf. die Installation von Elektrolyseuren im Samtgemeindegebiet und deren Nutzung als Abwärmequelle.

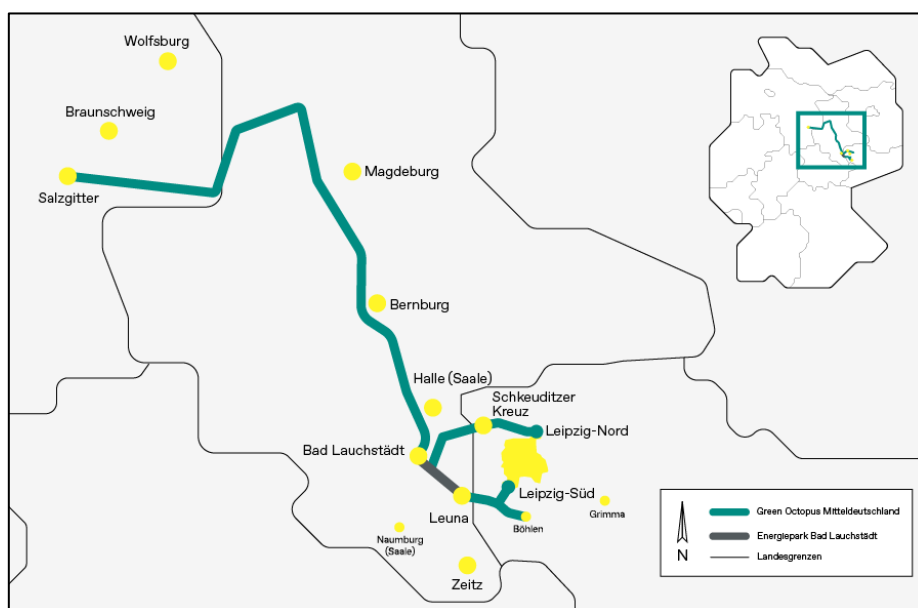


Abbildung 5-9: Geplanter Leitungsverlauf des Wasserstoff-Startnetzes „Green Octopus Mitteldeutschland“ Quelle: [34]

5.3.7.2 Power to Gas (Elektrolyse, Methan aus Strom)

Eine Möglichkeit zur Nutzung der Power-to-Gas-Technologie (PtG, dt.: *Strom-zu-Gas*) besteht darin, dass überschüssiger Strom zu einem speicherbaren Gas umgewandelt werden kann. Oft müssen Wind- oder Solaranlagen aufgrund einer Überlastung des Stromnetzes abgeschaltet werden. Durch einen Elektrolyseur könnte diese bisher ungenutzte Energie für die Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff verwendet werden. Als Wasserstoff lässt sich die Energie verlustarm speichern und transportieren. Die entstehende Abwärme im Zuge der Elektrolyse kann mittels Wärmenetzen verteilt und zur Gebäudebeheizung genutzt werden. Der Umstand, dass das Wasserstoffkernnetz die Samtgemeinde kreuzt und lokal viele Windenergieanlagen auf dem Gemeindegebiet stehen, macht eine solche Nutzung langfristig möglich. Eine erste Abschätzung ist im Kapitel 5.3.9.4 erfolgt.

Die Abbildung 5-10 weist die möglichen Verwendungsgebiete des produzierten Wasserstoffes auf.

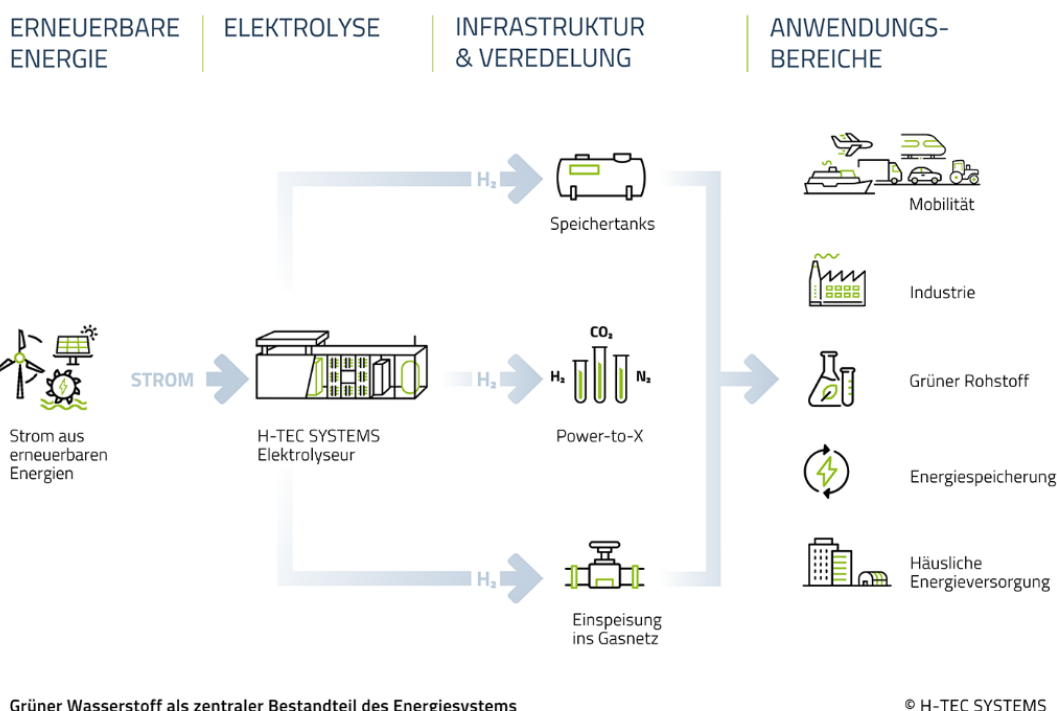


Abbildung 5-10: Potenzielle Wasserstoff. Quelle: [35]

5.3.8 Wärmepumpe Außenluft

Neben den bereits aufgeführten Umweltwärmepotenzialen kann auch die Umgebungsluft als Wärmequelle für Wärmepumpen eingesetzt werden. Luft steht als Quelle nahezu überall zur Verfügung. Als Restriktionen sind die Lärmemission in Siedlungsgebieten – wofür inzwischen technische Lösungen durch leisere Geräte und geräuschisolierende Gehäuse in vielen Fällen zur Verfügung stehen – sowie gewisse Mindestabstände zu Gebäuden und benachbarten Grundstücken zu beachten.

Zur Ermittlung der Eignung eines Baublocks für die Nutzung von Luftwärmepumpen werden Abstände von 3 m zu Grundstücksgrenzen und 30 cm zu Gebäuden sowie eine Mindestflächengröße von 0,5 m² und eine Mindestbreite von 40 cm angenommen. Die Abbildung 5-11 stellt den prozentualen Anteil der unter Berücksichtigung der genannten Annahmen verbleibenden Potenzialflächen der jeweiligen Baublocke dar. Aufgrund der ländlichen Siedlungsstruktur mit lockerer Bebauung, stehen in den meisten Ortsteilen verhältnismäßig große Anteile der Baublocke als Standorte für Wärmepumpen zur Verfügung. Nur in wenigen Baublocken der etwas dichter bebauten Ortskerne verbleiben nur geringe Anteile an Potenzialflächen für Luftwärmepumpen.

Eine Quantifizierung einer theoretisch oder technisch potenziellen Wärmeerzeugung ist auf Basis der Potenzialfläche nicht möglich. Die potenzielle Wärmemenge ist maßgeblich vom Wärmebedarf und der Leistung der Anlage abhängig.

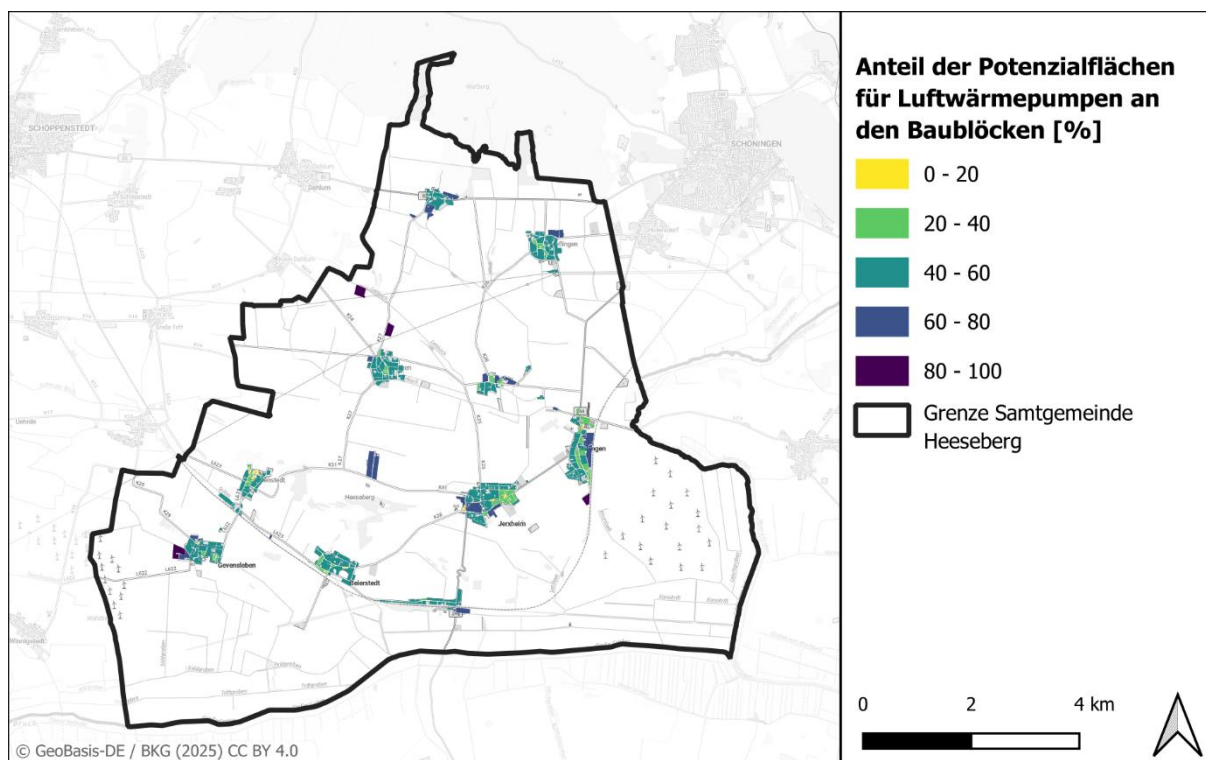


Abbildung 5-11: Anteil der Potenzialflächen für Luftwärmepumpen an den Baublöcken in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung

Aufgrund der eher geringen Bebauungsdichte ist der großflächige Einsatz von Wärmepumpen mit Luft als Quelle in der Samtgemeinde möglich. Zu berücksichtigen gilt, dass Wärmepumpen mit Luft als Quelle teils weniger effizient sind als Wärmepumpen mit alternativen Quellen – wie z.B. Geothermie – dieser Umstand ist besonders bei tiefen Außentemperaturen $< 0^{\circ}\text{C}$ der Fall. Daher empfiehlt es sich technisch und wirtschaftlich andere Umweltwärmequelle (z.B. Geothermie) im Vorfeld zu prüfen.

5.3.9 Potenziale für erneuerbaren Strom

5.3.9.1 Photovoltaik auf Dachflächen

Die Potenzialanalyse für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen der Samtgemeinde Heeseberg basiert auf dem Solardachatlas des Regionalverbands Großraum Braunschweig [10]. Die von der Samtgemeinde zur Verfügung gestellten Daten enthalten u.a. die Größe der Dachflächen und die Einstrahlung sowie eine Bewertung, ob die Fläche für eine Photovoltaiknutzung geeignet oder nicht geeignet ist. In dieser Bewertung wurden

die Neigung sowie Ausrichtung berücksichtigt. Die Bewertung des Photovoltaikpotenzial erfolgt analog zur Bestimmung des Solarthermiefpotenzials (vgl. Kapitel 5.3.1.1.).

Das theoretische Potenzial umfasst die Einstrahlung auf alle als geeignet und gut geeignet bewerteten Dachflächen und beträgt 355 GWh/a. Die verschatteten und als ungeeignet bewertete Dachflächen werden nicht in der Berechnung des theoretischen Potenzials berücksichtigt.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird von einem Verhältnis der Dachfläche zur Modulfläche von 80 % ausgegangen und ein Wirkungsgrad von 20 % für Photovoltaikmodule angenommen [36]. Das technische Potenzial beträgt so 56,8 GWh/a. Dies entspricht etwa einer Gesamtleistung von 63 MW.

Tabelle 5-9: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	- Alle geeigneten Dachflächen: 34,2 ha - Einstrahlung gem. Solardachatlas Regionalverband Großraum Braunschweig [10]	355 GWh/a
Technisches Potenzial	- Anteil Modulfläche: 80 % - Wirkungsgrad Photovoltaikmodule: 20 %	56,8 GWh/a

Gemäß der im Marktstammdatenregister gemeldeten Anlagen ist aktuell eine Gesamtleistung von 3,4 MW verteilt auf 315 Anlagen in Heeseberg bereits installiert.

5.3.9.2 Photovoltaik auf Freiflächen

Neben der Photovoltaik-Nutzung (PV) auf Dachflächen, wird auch das Ertragspotenzial für PV auf Freiflächen untersucht. PV-Anlagen auf Freiflächen erreichen hohe Erzeugungsleistungen, deren Erträge üblicherweise direkt ins Stromnetz eingespeist werden. In räumlicher Nähe zu Heizzentralen für Wärmenetze kann eine PV-Freiflächenanlage auch zur direkten Versorgung einer zentralen Wärmepumpe genutzt werden. Die Flächenermittlung für das theoretische Potenzial erfolgt analog zur Bestimmung des Solarthermiefpotenzials (vgl. Kapitel 0.).

Nach Ausschluss der Restriktionskriterien verbleiben rund 54,9 km² der Samtgemeindefläche, die als Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaikanlagen ermittelt werden können (vgl. Abbildung 5-4 in Kapitel 0.). Unter Annahme einer Einstrahlung von 1.061 kWh/(m²*a) im Bereich der Samtgemeinde [11] ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 58.270 GWh/a.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird ein Verhältnis der Modulfläche zur Gelände- fläche von 60 % zu Grunde gelegt. Der Wirkungsgrad variiert je nach Kollektorart und Temperaturdifferenz, im Durchschnitt wird jedoch von einem Einsatz von Flachkollektoren mit einem Wirkungsgrad von 20 % ausgegangen. Damit steht als technisches Potenzial eine Wärmemenge von 6.992 GWh/a zur Verfügung.

Tabelle 5-10: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	- Alle geeigneten Flächen: 54,9 km² - Einstrahlung 1.061 kWh/(m²*a)	58.270 GWh/a
Technisches Potenzial	- Anteil Modulfläche: 60 % - Wirkungsgrad Photovoltaikmodule: 20 %	6.992 GWh/a

5.3.9.3 Windenergieanlagen

Die Bedeutung von Windenergie bei der Stromerzeugung hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Im Gegensatz zu den Photovoltaikanlagen erzeugen Windenergieanlagen (WEA) auch während der Heizperiode nennenswerte Strommengen. Speziell im Hinblick auf die sektorenübergreifende Energiewende ist der flächendeckende Ausbau der Windkraft von besonderer Bedeutung.

Maßgebend für die Ermittlung des Potenzials sind die bestehenden Anlagen in der Samtgemeinde, sowie die aktuell in Planung befindlichen Anlagen.

Gemäß Marktstammdatenregister [7] sind aktuell 24 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 52,1 MW in Betrieb. Dies entspricht einer jährlichen Strommenge von ca. 80-100 GWh/a.

Die Windparks in Jerxheim und Gevensleben werden aktuell in einem Repowering erneuert. Hierbei werden ältere WEA durch neue leistungsstärkere Anlagen ersetzt. Auch plant der Rat der Samtgemeinde Heeseberg mit der 16. Änderung des Flächennutzungsplans weitere Gebiete für die Nutzung für Windkraft freizugeben (Aufstellungsbeschluss erfolgte am 10.12.2024). Diese befinden sich in den Gemeinden Beierstedt sowie Gevensleben und in den Ortsteilen Dobbeln und Ingeleben.

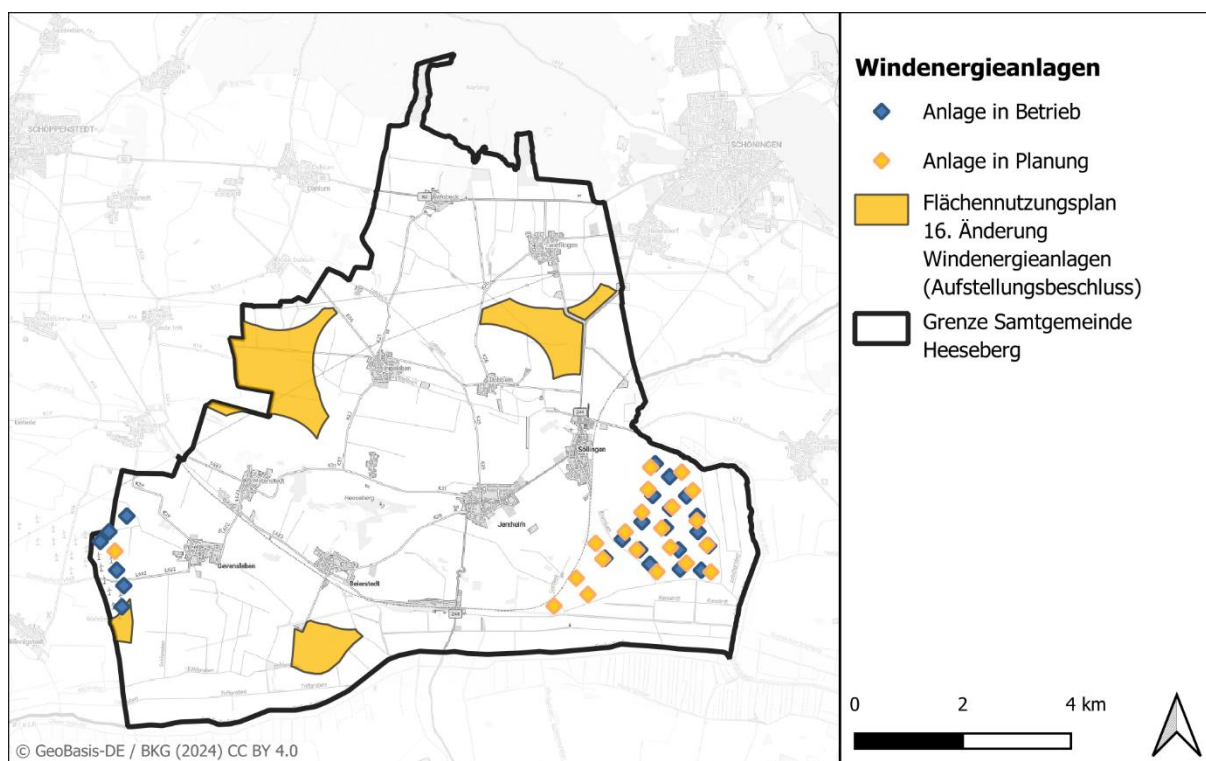


Abbildung 5-12: Bestand und Planung der Windenergienutzung in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquellen aus: [7]; Samtgemeinde Heeseberg

Durch die bereits geplanten und auch schon im Bau befindlichen 19 WEA mit einer Leistung von 6,3 MW sowie die über die Änderung des Flächennutzungsplans zukünftig zur Verfügung stehenden Flächen, ist davon auszugehen, dass die erzeugte Windenergiemenge in den nächsten Jahren auf über 300 GWh pro Jahr anwächst.

Tabelle 5-11: Ergebnisse Potenzialermittlung Windenergie

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Technisches Potenzial aktuell	24 WEA mit durchschnittlich 2,2 MW	80 - 100 GWh/a
Theoretisches Potenzial zukünftig	> 24 WEA mit durchschnittlich 6,3 MW	> 300 GWh/a

5.3.9.4 Potenzial Nutzung erneuerbaren Strom zur Wärmeversorgung

Ein steigender Anteil erneuerbarer Energien hat zur Folge, dass die Stromerzeugung im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken räumlich und zeitlich stark schwankt. Räumlich dadurch, dass erneuerbare Energieanlagen dezentral an ertragreichen Orten aufgestellt werden und nicht mehr in räumlicher Nähe zum Verbraucher wie konventionelle Kraftwerke. Die zeitlichen Schwankungen sind auf die Abhängigkeit der erneuerbaren Energie vom Wetter und der Tageszeit zurückzuführen. An windlosen, bewölkten Tagen wird fast keine erneuerbare Energie produziert, während an windreichen Sonnentagen sehr viel auf einmal erzeugt wird.

Dies führt zu stark schwankenden Börsenstrompreisen, welche bis in den negativen Bereich gehen können. Auch Leistungsreduzierungen bis hin zu Abschaltungen von Erzeugungsanlagen durch den Netzbetreiber können erfolgen, um das Versorgungsnetz vor einer Überlast zu schützen.

„Nutzen statt Abregeln“ beschreibt das Prinzip, die sonst durch einen Netzengpass abgeregelter Energie sinnvoll zu nutzen. Die Idee besteht darin, dass diese Windenergieanlagen bei einem Abschaltbefehl nicht abgeschaltet werden, sondern nur nicht mehr in das Stromnetz einspeisen. Die sonst abgeregelter Energie kann dann vor Ort in Wärme gewandelt werden. Die in Wärme gewandelte Energie kann in einem saisonalen Wärmespeicher gespeichert werden. Dieser würde dann das ganze Jahr über Gebäude mit Wärme versorgen. Auch in Zeiten mit sehr günstigen Börsenstrompreisen kann so Wärme günstig bereitgestellt werden. Gemäß Bundesnetzagentur „Netzengpassmanagement Viertes Quartal 2023“ zitiert in [37] lag die Energiemenge, die wegen Engpässen abgeregelter wurde, im vierten Quartal 2023 bei etwa 4 % der erzeugten erneuerbaren Energiemenge.

Für die Potenzialbetrachtung wurden für Heeseberg zunächst 5 % der Erzeugungsarbeit der Windenergieanlagen als theoretisches Potenzial „Nutzen statt Abregeln“ angesetzt. Dies vor dem Hintergrund, dass die 4 % ein bundesweiter Durchschnitt sind, die lokal bei großer Erzeugerkapazität steigt. Ebenfalls sind Phasen mit negativen Strompreisen zu berücksichtigen. Somit ergeben sich die in der folgenden Tabelle 5-12 dokumentierten technische Potenziale aufgeteilt auf verschiedene Nutzungsformen des Stroms:

Tabelle 5-12: Technische Potenziale Windenergie „Nutzen statt Abregeln“

Nutzungsform nicht abgeregelter Strom	Energiemenge WEA Bestand	Energiemenge WEA Planung
Wärme direkt (Elektrodenkessel)	4,1 GWh/a	15 GWh/a
Wärme mit Wärmepumpe (SCOP 2,5)	10,5 GWh/a	37,9 GWh/a
Wasserstoffherzeugung (η 70%)	2,9 GWh/a	10,6 GWh/a
Abwärmepotenzial Wasserstoff-Gewinnung	1,26 GWh/a	4,5 GWh/a

5.3.10 Ausbau von bestehenden Wärmenetzen

Bereits bestehende Wärmenetze können eventuell leicht erweitert werden. Im Rahmen der Stakeholder Beteiligung wurden jedoch keine konkrete Planung diesbezüglich bekannt bzw. sind nicht angedacht.

5.3.11 Thermische Speicher

Auf Grund des zeitlichen Versatzes zwischen Verfügbarkeit von Umweltwärmequellen zum Wärmebedarf können thermische Speicher eine wichtige Rolle zur Nutzungssteigerung von

Umweltwärme und unvermeidlicher Abwärme spielen. Außerdem sind sie ein wichtiger Baustein in der Sektorenkopplung (Strom-Wärme).

Unterscheiden wird zwischen Großwärmespeichern, die mittelfristig (wenige Tage oder Wochen) bis langfristig (saisonale Verschiebung) Wärme speichern können und kurzfristigen Speichern, die die Wärme einige Stunden speichern.

Kurzfristige Speicher können dezentral eingesetzt werden. Sie dienen zur Nutzungsgraderhöhung in einzelnen Gebäuden und können dort beispielsweise die Wärme aus Dachflächen-solarthermie oder einer KWK-Anlage zwischenspeichern, um die Erzeugung zeitlich vom Wärmebedarf zu entkoppeln.

In der Samtgemeinde konnten im Rahmen der Akteursbeteiligung an den drei Standorten der Biogasanlagen Tagesspeicher mit einer Kapazität von jeweils 500 m³ ermittelt werden. Diese dienen der flexiblen Fahrweise der Blockheizkraftwerke an den Standorten.

Großwärmespeicher werden meist in Verbindung mit einem Wärmenetz eingesetzt. Sie reichen von Behälterspeichern, die bis zu einem Speichervolumen von ca. 50.000 m³ errichtet werden können, bis zu Erdbeckenspeichern, die über 200.000 m³ Speichervolumen zur Verfügung stellen können.

Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit **Sonderspeicher** einzusetzen, wie z.B. Aquiferspeicher, bei denen Wärme über bis zu 1.500 m tiefe Bohrungen in wassergefüllte Hohlräume geführt wird oder Eisspeicher, die den Phasenübergang von Wasser zur Energiespeicherung nutzen.

Da Speicherlösungen sehr individuell auf die technischen Anforderungen der Wärmequelle und -senke abgestimmt werden müssen, werden im Rahmen der Potenzialanalyse keine konkreten Speicherkonzepte aufgeführt. Diese werden nach Festlegung des Zielszenarios im Rahmen der Maßnahmenplanung in den jeweiligen Gebietssteckbriefen entwickelt und beschrieben. An dieser Stelle wird lediglich eine Einschätzung der Umsetzbarkeit und des Bedarfs an Speicherlösungen aufgeführt.

Auf Grund der Spezifikationen der weiteren Wärmequellen werden Sonderspeicher aus technischen und wirtschaftlichen Gründen in der Samtgemeinde Heeseberg nicht weiter betrachtet.

5.3.12 Zusammenfassung

Das größte realisierbare Potenzial in Heeseberg liegt in der Sanierung. Jede Kilowattstunde, die eingespart wird, muss nicht unter Einsatz wertvoller Ressourcen erzeugt werden. Um den verbleibenden Wärmebedarf zu decken, bieten vor allem die vorhandenen Biogasanlagen ein großes Potenzial, da sie die Wärmeenergie erneuerbar auf einem hohen Temperaturniveau erzeugen können und durch die zusätzlichen Stromerlöse die Wärme zu wirtschaftlichen Preisen anbieten können.

Solarthermie und Geothermie bieten ein geeignetes ergänzendes Potenzial, das für Wärmenetze mit Großwärmepumpen oder für die dezentrale Bereitstellung von Wärme genutzt werden kann.

Wasserstoff kann in Zukunft eine Rolle spielen, da der geplante Ausbau des Wasserstoffkernnetzes durch Heeseberg führen wird. Dies vor dem Hintergrund der lokalen Erzeugung und Einspeisung in das Kernnetz.

Die theoretische und wenn möglich technische Bewertung aller Potenziale können der nachfolgenden Tabelle 5-13 entnommen werden. Eine wirtschaftliche Bewertung erfolgt in dem Kapitel 6.

Tabelle 5-13: Abschätzung für lokale Potenziale in der Samtgemeinde Heeseberg

Bestand		
Aktueller Wärmebedarf in der Samtgemeinde Heeseberg		33 GWh/a
Potenziale für Erneuerbare Wärme und Strom		
Energieträger		Energiemenge
Einsparpotenzial durch Sanierung bei Sanierungsrate von 1 %		- 6 GWh/a
Solarthermie	Dachflächen	142 GWh/a
	Freiflächen	24.473 GWh/a
Biomasse	Holzartige Biomasse	0,55 GWh/a
	Nachwachsende Rohstoffe	12 GWh/a
	Bioabfall	Kein Potenzial
Gewässer	Fließgewässer	Kein Potenzial
	Stillgewässer	Kein Potenzial
Grundwasserbrunnen		Nicht quantifizierbar
Abwärme	unvermeidbare Abwärme	Kein Potenzial
	Abwasserwärme	1,4 MWh/a
Geothermie	oberflächennahe Geothermie	2.040 GWh/a
	Tiefengeothermie	Kein Potenzial
Wärmepumpe Außenluft		Nicht quantifizierbar
Photovoltaik	Stromerzeugung Dachflächen	56,8 GWh/a
	Stromerzeugung Freiflächen	6.992 GWh/a
Windkraft	Stromerzeugung aktuell	80 - 100 GWh/a
	Stromerzeugung zukünftig	> 300 GWh/a
	Wärme direkt (Elektrodenkessel)	4 - 15 GWh/a
	Power-to-Gas („Nutzen statt Abregeln“)	2,9 - 10,6 GWh/a

6 Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete

In dem folgenden Kapitel wird auf Grundlage der vorangegangenen Ergebnisse von Bestands- und Potenzialanalyse ein Zielszenario erstellt, das den Entwicklungspfad zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung 2045 aufzeigen soll. Dieser Schritt ist die Grundlage für die Umsetzungsstrategie und das Fundament für zukünftige Handlungs- und Investitionsentscheidungen der Akteure in Bezug auf Projekte rund um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung.

6.1 Methodisches Vorgehen

Das Zielszenario wurde unter Nutzung verschiedener quantitativer und planerischer Methoden entwickelt. Um eine möglichst präzise Prognose zur zukünftigen Entwicklung des Wärme-marktes zu erstellen, wurde ein gebäudescharfes Simulationsmodell, das eine jahresscharfe Heizungswechselentscheidung für alle Gebäudeeigentümer berechnet, verwendet. Das Modell ermittelt dabei unter Berücksichtigung von verschiedenen techno-ökonomischen und ökologischen Parametern das kostengünstigste Heizungssystem für die Gebäudeeigentümer in der Zukunft. Hierzu gehören unter anderem Investitions- und Betriebskosten der einzelnen Heizsysteme sowie Kosten für energetische Sanierungsmaßnahmen. Zusätzlich dazu wurden politische Vorgaben, wie der Mindestanteil von 65 % erneuerbaren Energien in Heizsystemen aus dem GEG, berücksichtigt.

Die Heizungswechselentscheidung der Gebäudeeigentümer wird in zwei Schritten dargestellt: Initial wird ermittelt, ob ein Heizungswechsel stattfindet. Hierzu wird vorrangig auf das aktuelle Alter der Heizung sowie die laufenden Kosten des Betriebes geschaut. Sobald eine Heizung ihre erwartete Lebensdauer überschreitet oder eine signifikant günstigere Heizung verfügbar ist, nehmen die Gebäudeeigentümer einen Heizungswechsel vor. Der dann stattfindende Heizungswechsel erfolgt unter Berücksichtigung aller zu der Zeit verfügbaren Heizungssysteme, deren Kosten und der Kosten für energetische Sanierungsmaßnahmen. Die Gebäudeeigentümer entscheiden sich mit der höchsten Wahrscheinlichkeit für die – auf die Gesamtkosten bezogen – effizienteste Kombination aus Sanierungsmaßnahmen und Heizsystem. Ergebnis des Modells sind die jahres- bzw. stützjahresscharfen Heizungswechselentscheidungen der Gebäudeeigentümer sowie das Sanierungsverhalten, zukünftige Wärmebedarfe und THG-Emissionen. Die Ergebnisse der Simulation werden analog zu den vorherigen Kapiteln aus Datenschutzgründen auf Baublockebene dargestellt.

Um verschiedene energiewirtschaftliche Entwicklungstrends in der Zukunft zu berücksichtigen, wurde bei der Erarbeitung des Zielszenarios ein iterativer Ansatz verfolgt. Dabei wurden mehrere unterschiedliche Szenarien mit verschiedenen Technologieschwerpunkten berechnet und miteinander verglichen. Anhand dieses Vergleiches wurde das Zielszenario definiert. Eine Zusammenfassung der relevantesten Ergebnisse aus der Szenarioanalyse ist in Kapitel 6.3 dargestellt. Eine besondere Wichtigkeit bei der Szenarioanalyse und der Ermittlung des

Zielszenarios haben dabei zentrale Wärmeversorgungsgebiete, insb. Wärmenetze. Die Ermittlung von potenziellen Eignungsgebieten für Wärmenetze erfolgt auf Basis verschiedener Kriterien, wie technischer Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Eine detaillierte Übersicht zur Ermittlung von Wärmenetzen ist in Kapitel 6.2 aufgeführt.

6.2 Ermittlung von Wärmenetzen

Die Ermittlung von potenziellen Eignungsgebieten für Wärmenetze basiert auf der Untersuchung der Teilgebiete in der Samtgemeinde Heeseberg anhand unterschiedlicher Kriterien. Vorrangig wurde geprüft, ob der Wärmebedarf vor Ort ausreichend ist, um ein Wärmenetz wirtschaftlich betreiben zu können. Für dieses Kriterium wurde die vorab berechnete Wärmedichte, unter Zuzug der Wärmelinien-dichte als Kontrollinstanz, herangezogen. Teilgebiete, die nicht über einen ausreichenden Wärmebedarf verfügen, wurden als dezentrale Versorgungsgebiete definiert und in der Analyse für Wärmenetze nicht weiter berücksichtigt. Für die Gebiete, in denen die Wärmenachfrage grundlegend ausreichend ist, wurden die Kosten für die Wärmenetze ermittelt. Die Kosten werden in Form von Bruttoendkundenpreisen dargestellt und beinhalten neben den Investitionskosten für den Netzausbau und den Energieeinkauf auch eine Renditeerwartung des potenziellen Investors und steuerliche Abgaben. Die Einzelpositionen eines Wärmenetzes sind an einem theoretischen Beispiel in Abbildung 6-1 dargestellt. Die Investitionskosten für das Netz berücksichtigen dabei die Kosten für den Netzaus- bzw. Neubau und eine mögliche Förderung durch das Programm „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“, kurz BEW, und werden anschließend auf die Anschlussnehmer umgelegt. Die Position Wärmeherzeugung umfasst sämtliche Kosten für die Wärmeherzeugung bzw. -beschaffung und hängt besonders von den lokalen Potenzialen an erneuerbaren Wärmequellen ab. Bei Anwesenheit einer geeigneten Wärmequelle fallen die Erzeugungskosten potenziell geringer aus als bei Abwesenheit der Wärmequelle. Zusätzlich enthält die Position auch die Kosten für eine Spitzenlastversorgung.

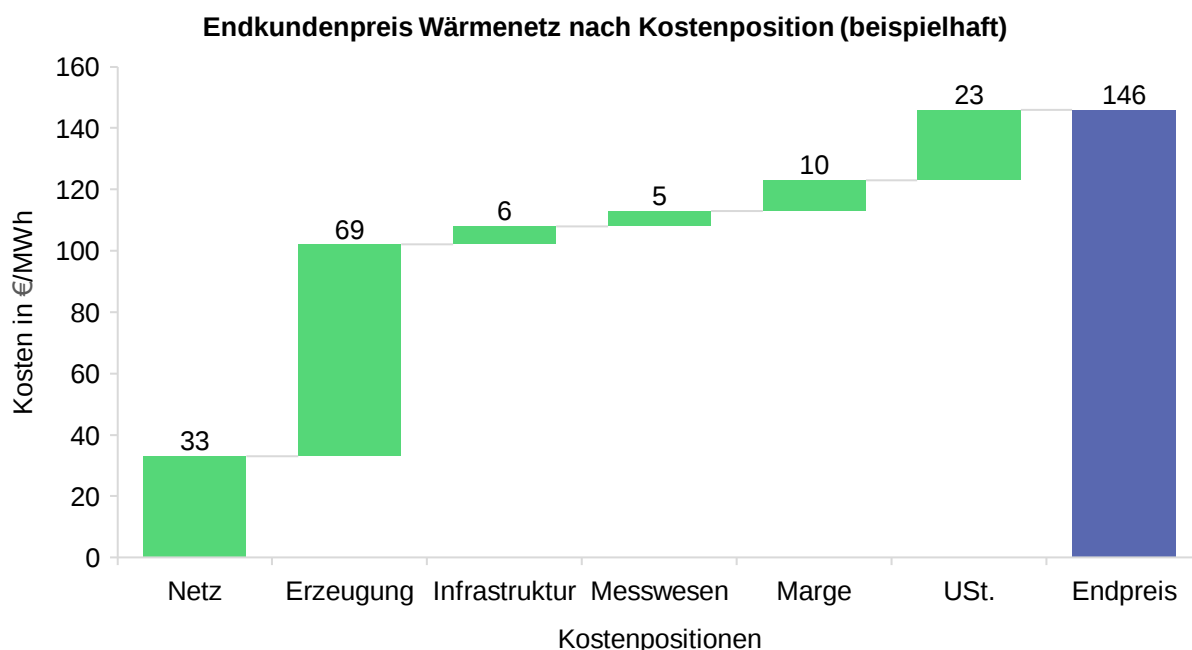


Abbildung 6-1: Beispielhafte Darstellung der berücksichtigten Kostenpositionen eines Wärmenetzes in Euro pro Megawattstunde. Quelle: Eigene Darstellung

Die tatsächlichen Kosten eines Wärmenetzes und damit auch die Endkundenpreise hängen von der Anschlussquote ab. Die Anschlussquote stellt den Anteil der Gebäudeeigentümer dar, die sich bei der Verfügbarkeit eines Wärmenetzanschlusses auch tatsächlich für einen Anschluss an dieses entschieden haben. Grundsätzlich gilt: Je höher die Anschlussquote, desto wirtschaftlicher ist das Wärmenetz bzw., desto geringere Preise zahlen die Endkunden, da die Infrastrukturkosten auf mehrere Anschlussnehmer umgelegt werden können. Die konkreten Anschlussquoten für ein Wärmenetz können im Vorhinein nur grob geschätzt werden, denn die Gebäudeeigentümer haben prinzipiell die Entscheidungsfreiheit, sich an ein Wärmenetz anschließen zu lassen oder nicht. In allen Szenarien sowie im Zielszenario wurde ohne einen Anschluss- und Benutzungszwang gerechnet. Um diese Varianz zu berücksichtigen wurden die Kosten und Endkundenpreise für die einzelnen Wärmenetze dabei jeweils für die Anschlussquoten 40 / 60 / 80 Prozent berechnet und in den Szenarien einzeln hinsichtlich der Auswirkung, insb. auf die wirtschaftliche Akzeptanz, untersucht.

Im Analysegebiet wurden insgesamt acht Gebiete identifiziert, in denen die Wärmenachfrage grundlegend hoch genug ist, um über ein Wärmenetz nachzudenken. Die Samtgemeinde Heeseberg ist ländlich, durch überwiegend freistehende Einfamilienhäuser, geprägt. Der Wärmebedarf in den einzelnen Ortschaften ist nicht immer flächendeckend für ein Wärmenetz ausreichend, vielmehr sind einzelne Straßenzüge besonders relevant. Basierend auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse wurde für jedes der Wärmenetze eine Versorgungsstruktur festgelegt. Bei Verfügbarkeit eines lokalen Potenzials erneuerbarer Energien wurde auf dieses zurückgegriffen, andernfalls wurde mit einer Power-to-Heat-Erzeugung (PtH, dt.: *Strom-zu-*

Wärme) kalkuliert. Die regionale Einordnung der Netze sowie die jeweilige Erzeugungsstruktur ist in der Tabelle 6-1 dargestellt.

Tabelle 6-1: Initiale Einschätzung der beplanten Teilgebiete mit Eignung für Wärmenetze

Region	Versorgungsstruktur
Ingeleben	PtH
Watenstedt	PtH
Gevensleben	PtH
Beierstedt	Abwärme Biogas
Twieflingen	PtH
Söllingen	Abwärme Biogas & Biomasse
Jerxheim	Abwärme Biogas
Jerxheim Bahnhof	Abwärme Biogas

In der Szenarienanalyse werden die Wärmenetze hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Akzeptanz geprüft. Hierbei wird untersucht inwiefern sich die Wärmenetze gegen Versorgungsalternativen, wie bspw. Wärmepumpen, durchsetzen können und welche Anschlussquoten tatsächlich realisiert werden.

6.3 Szenarienanalyse

Wie bereits vorab beschrieben, resultiert das Zielszenario aus einem iterativen Berechnungsprozess. Hierbei wurden mehrere verschiedene Szenarien, die sich hinsichtlich der Eingangsparameter unterscheiden, berechnet und miteinander verglichen. Die Parameter der jeweiligen Szenarien wurden innerhalb der projektinternen Arbeitsgruppen festgelegt und nach Präsentation der Ergebnisse gegenüber den Stakeholdern validiert und bei Bedarf angepasst. Initial wurden drei „Basisszenarien“ festgelegt. Ziel dieser Szenarien ist es, verschiedene energiewirtschaftliche Entwicklungstrends darzustellen und einen Korridor potenzieller Entwicklungspfade zu bestimmen. Um dies zu erreichen sind die Parameter der Basisszenarien so gewählt, dass für den jeweiligen Technologieschwerpunkt besonders gute Wachstumsbedingungen ermöglicht werden. So wird beispielsweise im Szenario „Elektrisch“ ein optimistischer (Heiz-)Strompreis in der Zukunft angenommen, während hingegen Wärmenetze und andere Heizsysteme unter moderaten bis pessimistischen Preisprognosen bewertet werden. Nach dieser Logik wurden analog die Parameter für die Szenarien „Wärmenetze“ und „Grüne Gase“ festgelegt. Eine Übersicht der wichtigsten Parameter für die drei Basisszenarien ist in Tabelle 6-2 dargestellt. Die detaillierte Beschreibung jedes Szenarios sowie die Ergebnisse erfolgt in den folgenden Kapiteln.

Tabelle 6-2: Rahmenbedingungen für die drei Basisszenarien

Parameter	Szenario „Elektrisch“	Szenario „Wärmenetze“	Szenario „Grüne Gase“ (Wasserstoff)
Technologie-verfügbarkeit	• Bis 2029: Alle • Ab 2029: 65 % EE • Grüne Gase: Nein	• Bis 2029: Alle • Ab 2029: 65 % EE • Grüne Gase: Nein	• Bis 2029: Alle • Ab 2029: 65 % EE • Grüne Gase: Ja
Energieträgerpreise Zieljahr	• (Heiz-)Strom: Gering • Wärmenetze: Hoch • Grüne Gase: n. d. • Biomasse: Moderat • Erdgas: Moderat • Heizöl: Moderat • Flüssiggas: Moderat • CO₂-Preis: Moderat	• (Heiz-)Strom: Hoch • Wärmenetze: Gering • Grüne Gase: n. d. • Biomasse: Moderat • Erdgas: Moderat • Heizöl: Moderat • Flüssiggas: Moderat • CO₂-Preis: Moderat	• (Heiz-)Strom: Hoch • Wärmenetze: Hoch • Grüne Gase: Gering • Biomasse: Moderat • Erdgas: Moderat • Heizöl: Moderat • Flüssiggas: Moderat • CO₂-Preis: Moderat
Anschluss- und Benutzungs-zwang	• Nein	• Nein	• Nein
Ausbau Bestands-Wärmenetze	• Nein	• Nein	• Nein

6.3.1 Szenario „Elektrisch“

Das Szenario „Elektrisch“ ist darauf ausgelegt, optimale Wachstumsbedingungen für elektrisch betriebene Heizsysteme zu schaffen. Hierzu wurde insbesondere ein optimistischer zukünftiger Strompreis angenommen, während parallel dazu die Energieträgerpreise für Konkurrenz-Systeme entweder mit moderaten oder pessimistischen Werten angenommen wurden. Ziel des Szenarios ist zu prüfen, wie sich die Wärmeversorgung im Analysegebiet entwickelt, wenn in Zukunft vorrangig Stromheizungen, insb. Wärmepumpen, genutzt werden. Wärmepumpen können in diesem Szenario daher überall uneingeschränkt installiert werden. Bestehende Wärmenetze dürfen verdichtet werden und die Errichtung neuer Wärmenetze ist zulässig, jedoch werden neue Wärmenetze mit einem Endkundenpreis bewertet, der bei einer Anschlussquote von nur 40 % ermittelt wurde. Es wird angenommen, dass grüne Gase in diesem Szenario nicht verfügbar sind. Heizsysteme, die vollständig mit fossilen Energieträgern betrieben werden, dürfen nur bis zum Jahr 2029 installiert werden, anschließend gilt die 65 % EE-Vorgabe aus dem GEG. Für die CO₂-Bepreisung wird in der kurzen und mittleren Frist die Vorgabe aus dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) übernommen, langfristig wird das Preisniveau auf nationaler Ebene in das erwartete Niveau des European Union Emissions Trading System (EU-ETS, dt.: *EU-Emissionshandelssystem*) überführt.

Die Ergebnisse des Szenarios sind in Abbildung 6-2 anhand der Anzahl der versorgten Gebäude in Kürze dargestellt. Zu erkennen ist, dass der Anteil von Öl- und Gasheizungen, die im Status quo noch deutlich überwiegen, in der Zukunft erwartungsgemäß vollständig zurückgehen würden. Die optimalen Wachstumsbedingungen für strombasiertes Heizen resultierten darin, dass im Zieljahr 75 % der Gebäude über Wärmepumpen beheizt würden, wovon 10 %

auf Hybrid-Wärmepumpen entfielen. Stromdirektheizungen profitierten ebenfalls von den optimistischen Strompreisen und kämen auf einen Marktanteil von 3 %. Die, in diesem Szenario, angenommene Anschlussquote von 40 % bei Wärmenetzen sorgten für hohe Endkundenpreise, weshalb den Wärmenetzen flächendeckend alternative Heizsysteme vorgezogen würden. Im Zieljahr würden sich nur 2 % aller Gebäude für einen Anschluss an ein Wärmenetz entscheiden. Der Anteil der Gebäude, die mit Biomasse heizten, hätte sich gegenüber dem Status quo auf 20 % verdoppelt.

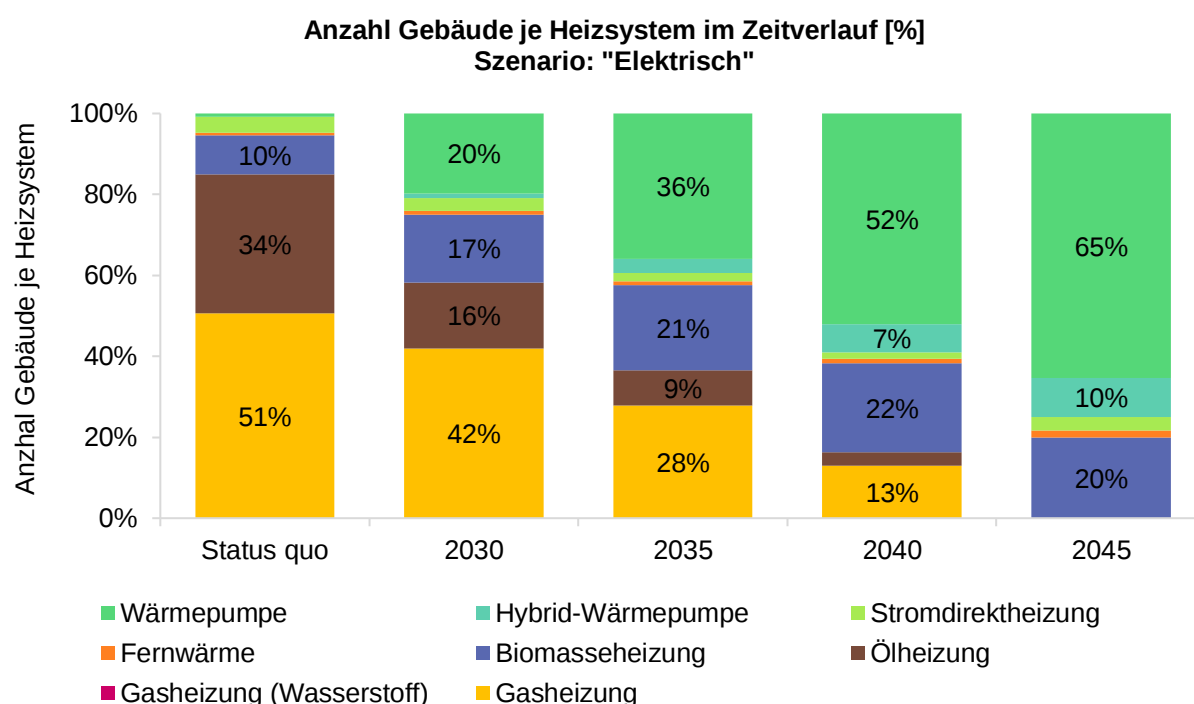


Abbildung 6-2: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Szenario „Elektrisch“. Quelle: Eigene Darstellung

6.3.2 Szenario „Wärmenetze“

Das Szenario „Wärmenetze“ ist konträr zum Szenario „Elektrisch“ parametrisiert, da hier die Wärmenetze im Vordergrund stehen. Hierzu wurden für die Wärmenetze jeweils die Endkundenpreise bei einer angenommenen Anschlussquote von 80 % angesetzt. Parallel dazu ist die zukünftige Entwicklung des Strompreisniveaus nicht mehr optimistisch, sondern stattdessen nur noch moderat geschätzt. Ziel des Szenarios ist es zu prüfen, wie sich die Wärmeversorgung im Analysegebiet entwickelt, wenn in Zukunft vorrangig Wärmenetze genutzt werden. Ebenfalls lassen sich so wirtschaftlich wenig attraktive Wärmenetze identifizieren. Eine Wärmenetz mit einer geringen wirtschaftlichen Akzeptanz, bei einem Endkundenpreis bei einer angenommenen Anschlussquote von 80 %, wird in der fortfolgenden Analyse nicht weiter berücksichtigt, sofern hierbei kein relevantes EE-Potenzial verloren geht. In diesem Szenario wird ebenfalls angenommen, dass grüne Gase nicht verfügbar sind. Ebenfalls dürfen Heizsysteme, die vollständig mit fossilen Energieträgern betrieben werden, nur bis zum

Jahr 2029 installiert werden, anschließend gilt die 65 % EE-Vorgabe aus dem GEG. Die Berücksichtigung der CO₂-Bepreisung erfolgt analog zum Szenario „Elektrisch“.

Die Ergebnisse des Szenarios sind in Abbildung 6-3 anhand der Anzahl der versorgten Gebäude in Kürze dargestellt. Analog zum Szenario „Elektrisch“ würde auch hier der Anteil der Gebäude, die mit Öl und Gas heizten, im Zieljahr vollständig zurückgehen. Die optimalen Wachstumsbedingungen für Wärmenetze sind in diesem Szenario deutlich erkennbar, denn entgegen dem Szenario „Elektrisch“ entschieden sich nunmehr 23 % der Gebäudeeigentümer für einen Anschluss an eines der Wärmenetze. Dementsprechend läge auch der Anteil der Gebäude, die eine (Hybrid-)Wärmepumpe installieren ließen, bei nur noch 58 %. Aufgrund der wettbewerbsfähigen Wärmenetze läge auch der Marktanteil der Biomasse mit 18 % etwas geringer als im Szenario „Elektrisch“. Der Rückgang der Biomasse von 2040 auf 2045 wäre auf Bestandsheizungen zurückzuführen, die im Zeitverlauf ihr Lebensalter überschreiten und sich dann für den Anschluss an ein Wärmenetz entschieden. Zur Beurteilung der Wärmenetze ist eine tiefergehende Analyse notwendig. Die 23 % der versorgten Gebäude würden sich unterschiedlich auf die insgesamt acht berücksichtigten Wärmenetze verteilen. Hierzu wurden die Anschlussquoten aller Wärmenetze individuell ausgewertet: Die Wärmenetze, die über kein lokales EE-Potenzial verfügten und stattdessen mittels PtH versorgt würden, realisierten Anschlussquoten zwischen 3 und 5 %. Dies ist auf die hohen Erzeugungskosten der Wärme zurückzuführen, die durch die Strompreise bedingt sind. Die geringen tatsächlichen Anschlussquoten trotz der optimistisch kalkulierten Endkundenpreise bei 80 % legen nahe, dass diese Wärmenetze sich wirtschaftlich nicht durchsetzen könnten und sich Gebäudeeigentümer stattdessen für alternative Heizsysteme entscheiden würden. Die betroffenen Wärmenetze werden für das Zielszenario nicht weiter berücksichtigt.

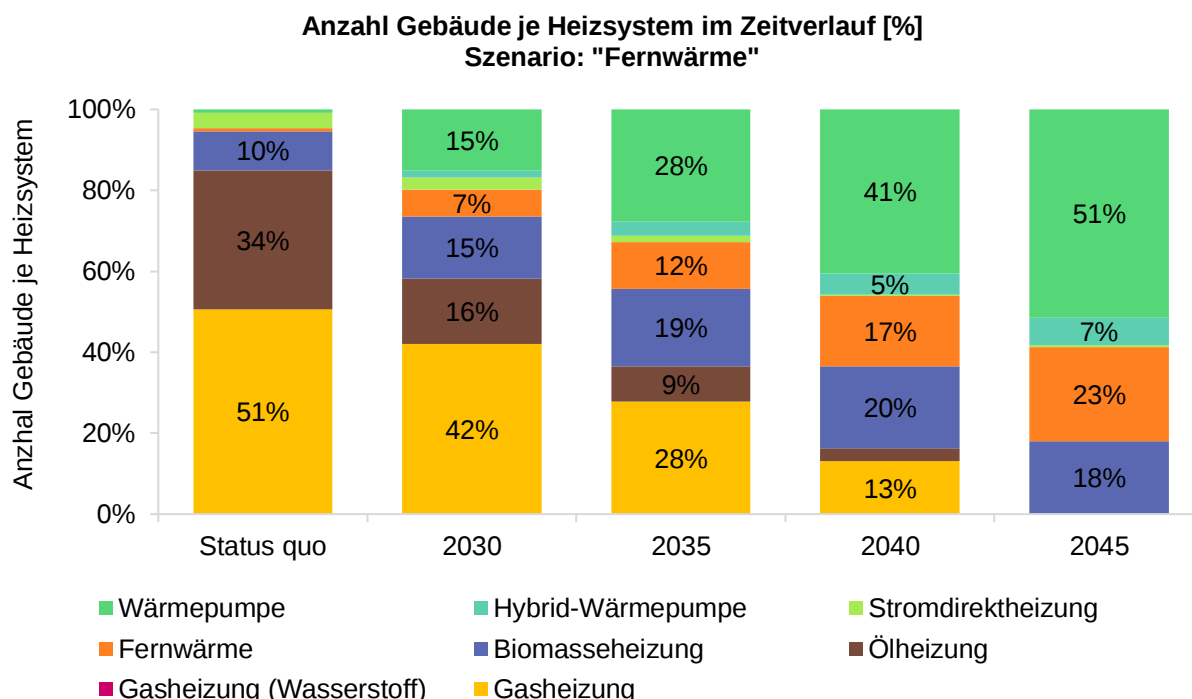


Abbildung 6-3: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Szenario „Fernwärme“. Quelle: Eigene Darstellung

6.3.3 Szenario „Grüne Gase“

Im Szenario „Grüne Gase“ wird die Entwicklung des Wärmemarktes bei einer Verfügbarkeit von grünen Gasen untersucht. Bezüglich der zukünftigen Rolle grüner Gase bei der Gebäudeversorgung kommen Studien bislang zu teils sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Da der Begriff grüne Gase eine Vielzahl an Möglichkeiten (bspw. Wasserstoff, Biomethan und Weitere) umfasst, werden in diesem Szenario einige vereinfachende Annahmen getroffen. Initial wird angenommen, dass das grüne Gas in diesem Szenario vollständig grünem Wasserstoff entspricht. Näher wird angenommen, dass ausreichend grüner Wasserstoff zur Verfügung steht und es keine Restriktionen bezüglich der Angebotsmenge gibt. Weiterhin wird unterstellt, dass jeder Gebäudeeigentümer, der heute bereits an das Erdgasverteilnetz angeschlossen ist, grundlegend die Möglichkeit besitzt sich in Zukunft für eine Wasserstoffheizung zu entscheiden. Der grüne Wasserstoff ist zudem auch direkt ab dem ersten Simulationsjahr für alle Gebäudeeigentümer mit einem Gasanschluss verfügbar. Ein Ausbau des Gasverteilnetzes oder der Neubau von Wasserstoffleitungen wird nicht berücksichtigt. Ebenfalls wird die Beimischung von Biomethan vor dem Hintergrund der derzeitigen Verwendung in Biogasanlagen und der Nutzung der Abwärme in Wärmenetzen nicht berücksichtigt. Für grünen Wasserstoff wird ein optimistischer Preis angenommen, für alle anderen Energieträger wird von moderaten bis pessimistischen Entwicklungen ausgegangen. Wärmenetze werden, wie auch im Szenario „Elektrisch“, mit einem Endkundenpreis bei einer Anschlussquote von 40 % bewertet. Für die Verfügbarkeit der Heizsysteme gilt erneut, dass vollständig mit fossilen Energieträgern betriebene Systeme

nur bis zum Jahr 2029 installiert werden dürfen und anschließend die 65 % EE-Vorgabe aus dem GEG greift. Die Berücksichtigung der CO₂-Bepreisung erfolgt analog zu den anderen Szenarien.

Die Ergebnisse des Szenarios sind in Abbildung 6-4 anhand der Anzahl der versorgten Gebäude in Kürze dargestellt. Wie in den anderen Szenarien würde der Anteil der Gebäude, die mit Öl- und Gas beheizt werden im Zieljahr vollständig zurückgehen. Erkennbar ist, dass trotz wohlwollender Annahmen für den Hochlauf von Wasserstoff bis 2045 nur 6 % der Gebäudeeigentümer zu einer Wasserstoffheizung wechseln würden. Bis zum Jahr 2040 wären sogar nur 2 % der Gebäudeeigentümer bereit sich eine Wasserstoffheizung zu installieren, was durch die – nach bisherigem Kenntnisstand – nicht wettbewerbsfähigen Preise für grünen Wasserstoff bedingt sei. Ab 2040 stiege die Zahl der Wasserstoffheizungen überproportional, aufgrund von erwarteten Preisdegressionen für diesen Zeitraum. Jedoch hätte die Mehrzahl der Gebäudeeigentümer im Analysegebiete bis dahin bereits eine Wechselentscheidung zu einer Alternative getroffen (Lock-in Effekt), weshalb die Wasserstoffheizung sich langfristig nicht mehr durchsetzen könnten. Stattdessen machten (Hybrid-) Wärmepumpen im Zieljahr einen Marktanteil von 67 % aus, gefolgt von Biomasse mit 24 %. Entgegen dem Szenario „Elektrisch“ läge der Anteil der elektrischen Wärmepumpen niedriger, da die moderat angenommenen Strompreise zu einer Reduktion der Wettbewerbsfähigkeit führten, was parallel die Entwicklung von Biomasseheizungen begünstigte. Analog zum Szenario „Elektrisch“ würden sich Wärmenetze bei den Endkundenpreisen bei 40 % Anschlussquote nicht flächendeckend durchsetzen können und lägen anteilig bei 2 %. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde die Nutzung von grünem Wasserstoff in der dezentralen Gebäudebeheizung nicht weiter für das Zielszenario verfolgt.

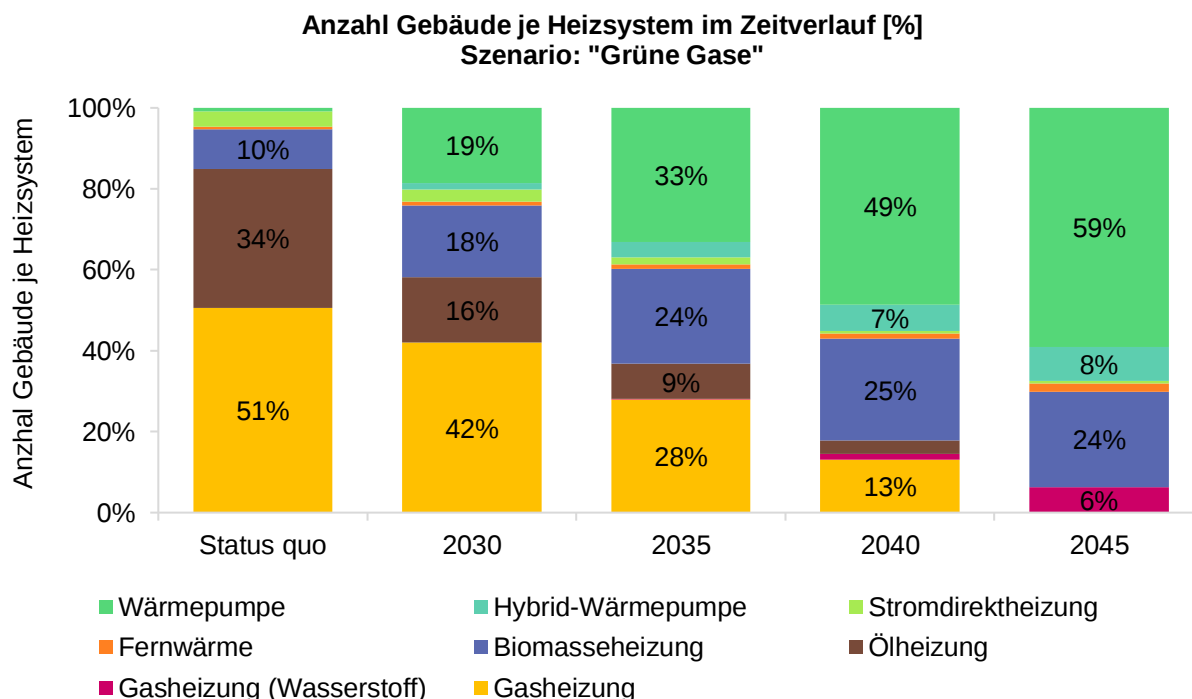


Abbildung 6-4: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Szenario „Grüne Gase“. Quelle: Eigene Darstellung

6.4 Das Zielszenario

Basierend auf den Erkenntnissen der vorgelagerten Szenarien wurden weitere Szenarien berechnet, von denen eines als das Zielszenario festgelegt wurde. Für das Zielszenario wurden folgende zentrale Rahmenbedingungen angenommen: Das Zielszenario hat keinen Technologieschwerpunkt, sondern ist ausgeglichen parametrisiert. Die 65 % EE-Vorgabe sowie die CO₂-Bepreisung sind analog zu den Basisszenarien angenommen. Grüne Gase sind gemäß der Analyse des Szenarios „Grüne Gase“ nicht zugelassen. Wärmenetze, die keine EE-Quelle haben und stattdessen über PtH versorgt werden, werden ebenfalls nicht berücksichtigt. Die Prognose des Strompreises berücksichtigt nun steigende Netzentgelte, um zukünftig notwendige Investitionsbedarfe für das Stromnetz besser zu reflektieren. Dadurch steigt der Strompreis in der Zukunft gegenüber den bisherigen Szenarien stärker an. Der bislang hohe Marktanteil der Biomasse wurde, unter besonderer Berücksichtigung einer nachhaltigen Ressourcennutzung, neu bewertet. Maßstab hierfür ist die bisherige Positionierung der deutschen Bundesregierung zur zukünftigen Rolle von Biomasse für die Gebäudebeheizung gemäß der Nationalen Biomassestrategie (NABIS) [38]. Dort wird hervorgehoben, dass die stoffliche Nutzung einer energetischen Nutzung von Biomasse, wenn möglich vorzuziehen ist. Ebenfalls betont die NABIS, dass Biomasse fossile Energieträger nicht in der Breite ersetzen kann. Berücksichtigt sind diese Aspekte in der Simulation durch eine pessimistischere Prognose der Biomassepreise. Es wird angenommen, dass die steigende Nachfrage nach Biomasse in der mittleren Frist, bei einem begrenzten Angebot, automatisch zu steigenden Preisen führen muss. Dies führt langfristig wiederum zu einer sinkenden Nachfrage, bis sich Gleichgewichtspreis und -nachfrage einpendeln. Die Erhöhung der Strom- und Biomassepreise begünstigt die Entwicklung von Wärmenetzen, die von einer relativen Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den bisherigen Szenarien profitieren. Wie bisher auch wird kein Anschluss- und Benutzungszwang für Wärmenetze angenommen. Basierend auf Erkenntnissen aus Gesprächen mit den vorhandenen Wärmenetzbetreibern in der Samtgemeinde Heeseberg wird für die beiden Bestands-Wärmenetze, aller Voraussicht nach, kein weiterer Ausbau vorgenommen.

Die Ergebnisse des Zielszenarios sind in Abbildung 6-5 anhand der Anzahl der versorgten Gebäude in Kürze dargestellt. Wie in den anderen Szenarien sinke der Anteil der Gebäude, die mit Öl- und Gas beheizt werden im Zieljahr vollständig. Wärmepumpen (48 %) und Hybrid-Wärmepumpen (15 %) würden mit einem Marktanteil von insgesamt 63 % am häufigsten in den Gebäuden genutzt. An zweiter Stelle folgten Wärmenetze, die 26 % der Gebäude im Analysegebiet versorgten. Die restlichen 11 % entfielen auf Biomasse. Die ländliche Siedlungsstruktur der Samtgemeinde mit einem hohen Anteil an freistehenden Einfamilienhäusern begünstigt die mehrheitliche Versorgung mit dezentralen Heizsystemen. Hierbei sind besonders elektrische Wärmepumpen geeignet. Je nach Sanierungszustand des Gebäudes bieten auch Hybrid-Wärmepumpen eine attraktive Option für die Gebäudeeigentümer. Biomasse wird bereits heute intensiv zur Gebäudebeheizung genutzt und würde in Zukunft weiter an Beliebtheit dazugewinnen. Der Marktanteil der Biomasse würde im Jahr 2035 eine Spitze von 16 % erreichen, anschließend sank die Nachfrage leicht auf 11 % im Jahr 2045, zugunsten von Wärmepumpen und Wärmenetzen. Wärmenetze nahmen in Zukunft eine zentrale Rolle für die

Wärmeversorgung in der Samtgemeinde ein. Während heute < 1 % der Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen sind, stiege dieser Anteil auf 26 % im Zieljahr.

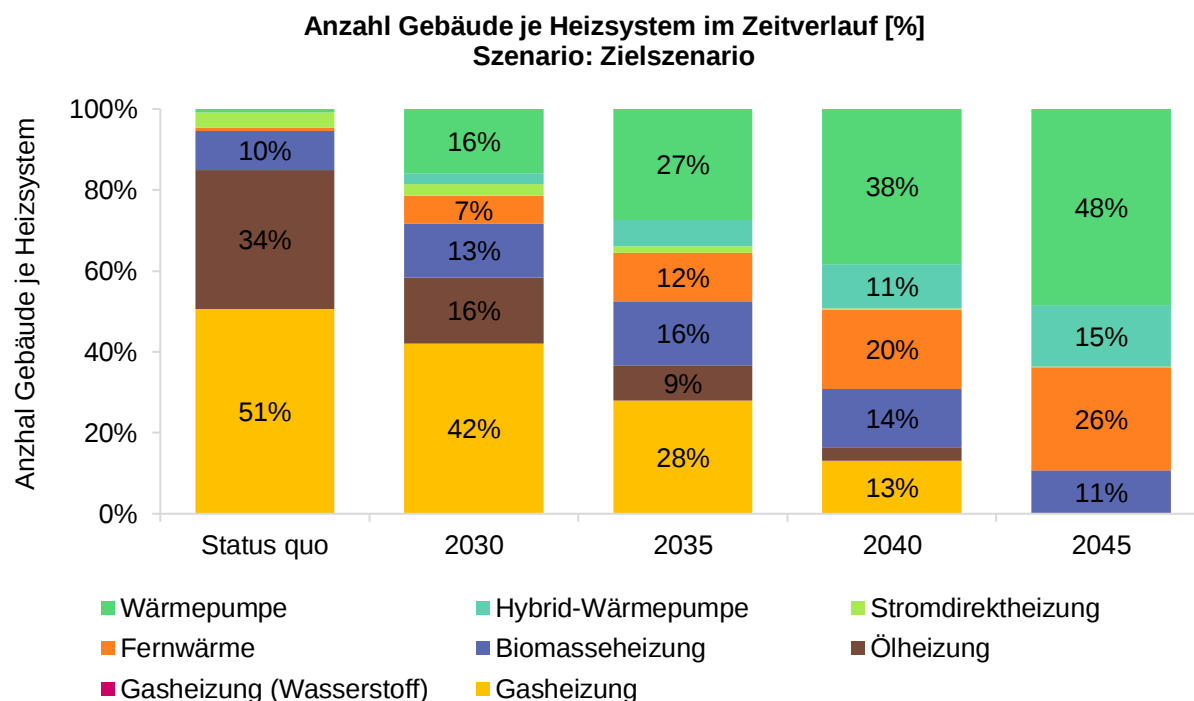


Abbildung 6-5: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Zielszenario.
Quelle: Eigene Darstellung

Die Verteilung der Heizsysteme auf die Samtgemeinde ist in Abbildung 6-6 noch einmal regional verortet. Gut erkennbar ist die Entwicklung der Wärmenetze in Söllingen, Jerxheim, Jerxheim Bahnhof und Beierstedt. Diese setzten sich in vielen Baublöcken mehrheitlich gegenüber dezentralen Heizsystemen durch, insbesondere in den dicht besiedelten Straßenzügen. Bei abnehmender Siedlungsdichte stiege der Anteil der Gebäude, die sich für ein dezentrales Heizsystem entschieden hätten. Dies wäre überwiegend die Wärmepumpe, vereinzelt überwiegen aber auch Biomasseheizungen. Eine Ausnahme wäre der Standort von Strube D&S GmbH. Hier wurde angenommen, dass der heutige Bedarf an Erdgas durch eine Elektrifizierung ersetzt würde. Der Bezug von Wärme aus der nahegelegenen Biogasanlage bliebe weiterhin bestehen.

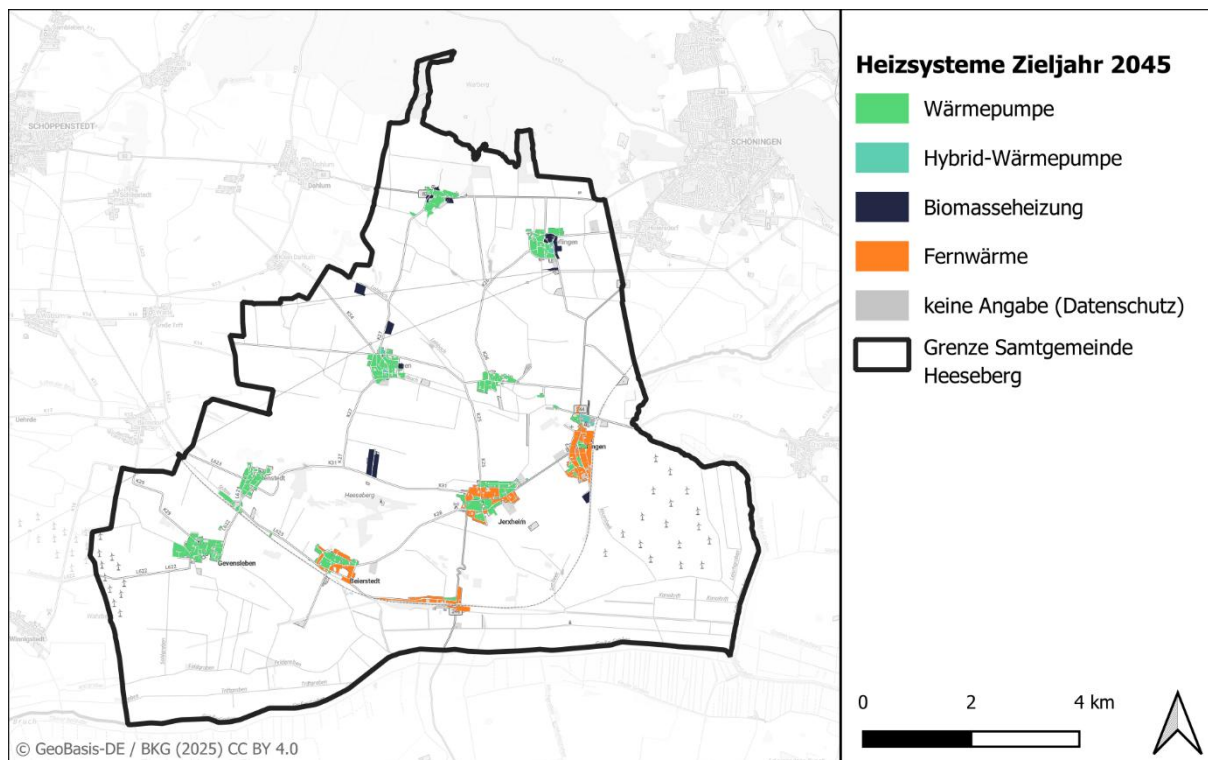


Abbildung 6-6: Überwiegende Heizungstechnologie im Zieljahr 2045 im Zielszenario in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Neben der Anzahl der versorgten Gebäude je Heizsystem ist der Energiebedarf und -mix im Zieljahr relevant. Diese sind in Abbildung 6-7 dargestellt. Der Endenergiebedarf für Wärmeversorgung in der Samtgemeinde sank im Zielszenario von jährlich 39,9 GWh auf 23,6 GWh. Der Bedarf an fossilem Erdgas und Heizöl geht komplett zurück und würde stattdessen durch Fernwärme, Heizstrom und Biomasse ersetzt werden. Wärmenetze lägen dabei mit einem Endenergiebedarf von jährlich 10,7 GWh noch vor den Stromheizungen, die einen Endenergiebedarf von jährlich 9,3 GWh ausmachten. Verglichen mit der Anzahl der Gebäude, die im Zieljahr eine Wärmepumpe installiert haben, fielen die Wärmepumpen mit 39 % Anteil am Endenergiebedarf deutlich weniger ins Gewicht. Dies liegt daran, dass Wärmepumpen einen Teil der benötigten Wärmeenergie aus der Umwelt entziehen. Dieser Umstand macht sie zu effizienten Heizsystemen, die weniger (elektrische) Energie benötigen, um die Gebäude mit Wärme zu versorgen, als das beispielsweise bei einem Wärmetauscher (Fernwärme) oder einer Biomasseheizung der Fall ist. Biomasse machte mit jährlich 3,6 GWh einen Anteil von 15 % am Endenergiebedarf im Zieljahr aus. Die ambivalente Entwicklung des Energiebedarfs, der durch Biomasse gedeckt wird, wäre durch zwei wechselseitige Effekte geprägt. Einerseits stiegen die zukünftige Nachfrage nach Biomasse für Heizzwecke, da sich gegenüber dem Status quo mehr Gebäudeeigentümer für eine Biomasseheizung entschieden. Andererseits führten Gebäudeeigentümer, die heute bereits eine Biomasseheizung besitzen, energetische Gebäudesanierungen durch, die zu einem sinkenden Energiebedarf führen würden. Es ist festzuhalten, dass die Verteilung der dezentralen Heizsysteme ((Hybrid-)Wärmepumpen und Biomasse-

heizungen), als grobe Indikation und Ergebnis der Modellierung unter den oben angenommenen Parametern zu verstehen ist. Die tatsächliche Rolle und der zukünftige Marktanteil der Biomasse für die Gebäudebeheizung ist nicht planmäßig festlegbar und kann bei einer Änderung der Parameter abweichen.

Anteil am Endenergiebedarf je Energieträger im Zielszenario

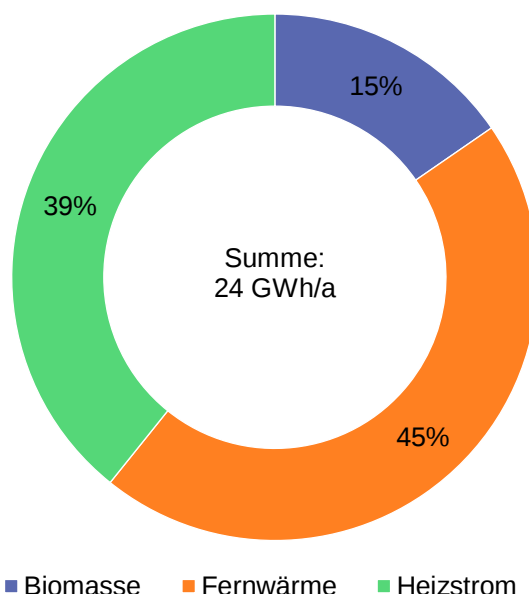


Abbildung 6-7: Endenergiebedarf je Energieträger in Prozent im Zieljahr. Quelle: Eigene Darstellung

Neben dieser Betrachtung ist in Abbildung 6-8 auch noch einmal die Entwicklung des Endenergie- sowie des Wärmebedarfs vom Status quo bis 2045 im Zielszenario dargestellt. Der Endenergiebedarf für die Wärmebereitstellung sänke bis 2045 um insgesamt 41 % auf jährlich 24 GWh. Diese Entwicklung wäre im Wesentlichen auf zwei Effekte zurückzuführen. Einerseits würden wenig effiziente Heizsysteme durch moderne, effizientere Heizsysteme ausgetauscht. Hierbei sind insbesondere elektrische Wärmepumpen ausschlaggebend. Andererseits sorgte auch ein Rückgang des Wärmebedarfs für einen sinkenden Endenergiebedarf. Der Wärmebedarf der Gebäude im Analysegebiet sänke von jährlich 38 GWh im Status quo auf jährlich 33 GWh im Zieljahr. Die Wärmebedarfsreduktion von insgesamt 14 % entspräche einer jährlichen Reduktionsrate von 0,8 %.

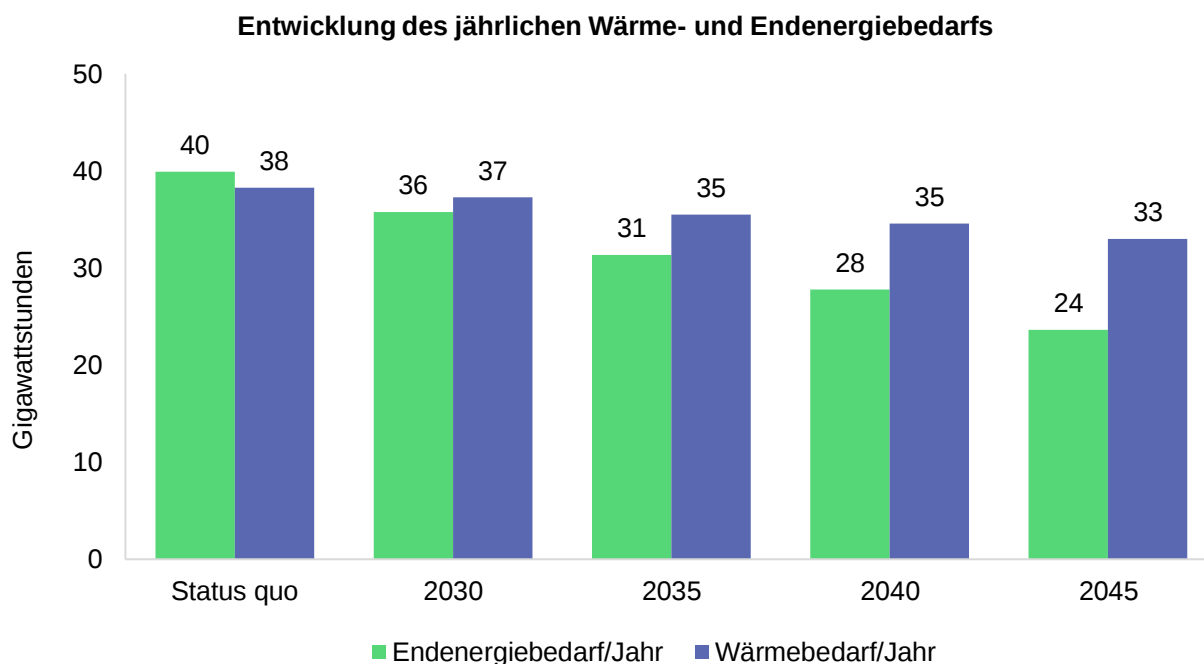


Abbildung 6-8: Entwicklung des jährlichen Wärme- und Endenergiebedarfs in Gigawattstunden im Zielszenario.
Quelle: Eigene Darstellung

Bezüglich der THG-Emissionen würde im Zieljahr eine Reduktion von rund 99 % gegenüber dem Status quo erzielt werden. Die emittierten Emissionen für die Bereitstellung von Wärme sanken im Jahr 2045 auf jährlich 73 t CO₂e. Die verbleibenden Emissionen wären auf die Nutzung von Biomasse zurückzuführen, die nach dem GEG mit 20 g CO₂e/kWh zu bilanzieren ist.

Tabelle 6-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario.

Jahr	THG-Emissionen	Reduktion ggü. Status quo
	[t CO ₂ e]	%
Status quo	8.940	0
2030	6.723	25
2035	4.507	50
2040	2.290	74
2045	73	99

6.5 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

Auf Basis der Szenarienanalyse werden die Teilgebiete gem. § 19 WPG hinsichtlich ihrer Eignung für dezentrale Versorgung, Wasserstoffnetze und Wärmenetze in vier Stufen klassifiziert. Methodisch erfolgt eine Bewertung in Anlehnung an den Leitfaden Wärmeplanung [28].

In den drei folgenden Abbildungen (Abbildung 6-9 bis Abbildung 6-11) wird die jeweilige Eignung der Gebiete dargestellt. Je kräftiger ein Gebiet eingefärbt ist, desto höher ist die Eignung für die jeweilige Wärmeversorgungsoption.

Die Bewertung der Gebiete ist eine Handlungsempfehlung auf Basis wirtschaftlicher Faktoren. Eine gute Eignung für Wärmenetze drückt beispielsweise aus, dass ein Wärmenetz möglich und lohnend ist. Die Ausweisung der Eignung drückt aber keinen Umsetzungszwang aus und beschreibt keine Umsetzungsvorhaben.

Die Teilgebiete lassen sich hinsichtlich ihrer Eignung in zwei Gruppen fassen. Die erste Gruppe umfasst die Teilgebiete, für die eine Wärmenetzversorgung „sehr wahrscheinlich geeignet“ und eine dezentrale Versorgung „wahrscheinlich geeignet“ ist. Dies betrifft die Teilgebiete Jerxheim, Jerxheim Bahnhof, Beierstedt und Söllingen. Aus der Szenarienanalyse geht hervor, dass sich für diese Gebiete ein Wärmenetz wirtschaftlich darstellen lässt und bei Umsetzung auch gegenüber dezentralen Lösungen für Anschlussnehmer wirtschaftlich attraktiv sein kann. Die Maßnahmen sollten darauf abzielen, die Wärmenetze detailliert auszuarbeiten und die Anschlussquote der realisierbaren Netze zu erhöhen.

Die übrigen Teilgebiete gehören der zweiten Gruppe an. Für Teilgebiete der zweiten Gruppe ist eine dezentrale Versorgung „sehr wahrscheinlich geeignet“ und eine Wärmenetzversorgung „wahrscheinlich geeignet“. Die Maßnahmen in diesen Gebieten sollten die Beratung der Anwohner hinsichtlich Sanierung und Heizungswechsel im Fokus haben. Außerdem sollte der erwartete erhöhte Strombedarf beim Netzausbau in diesen Gebieten berücksichtigt werden.

Die Bewertung für Wasserstoffnetze ist bei allen Teilgebieten „wahrscheinlich ungeeignet“, sodass dieses Kriterium im Folgenden keine Anwendung mehr findet.

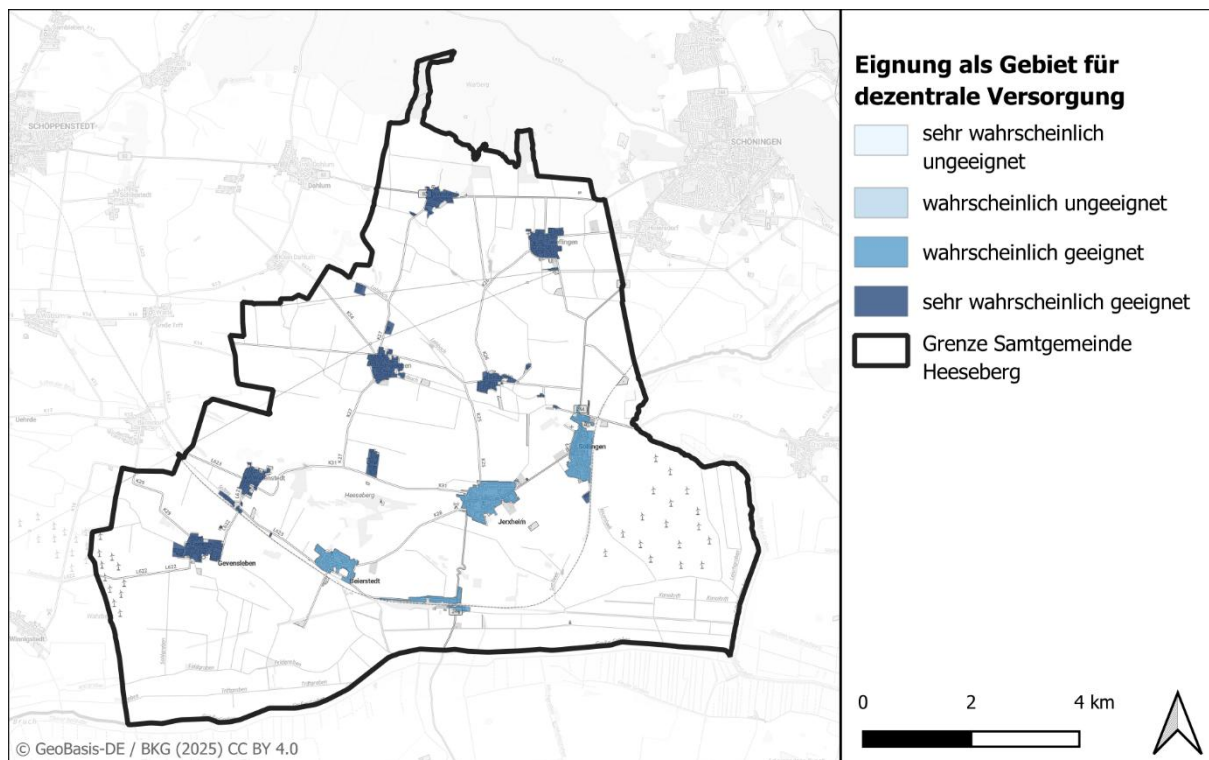


Abbildung 6-9: Bewertung der Eignung der geplanten Teilgebiete für dezentrale Versorgung. Quelle: Eigene Darstellung

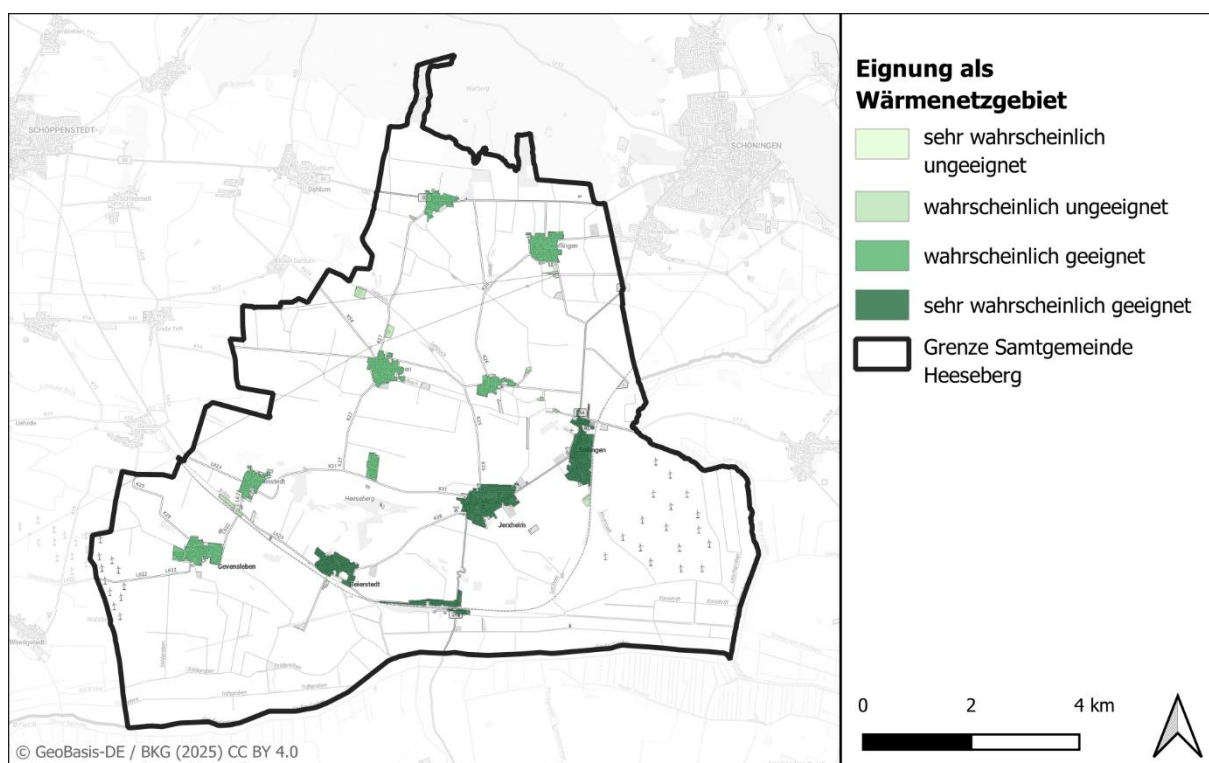


Abbildung 6-10: Bewertung der Eignung der geplanten Teilgebiete für Wärmenetze. Quelle: Eigene Darstellung

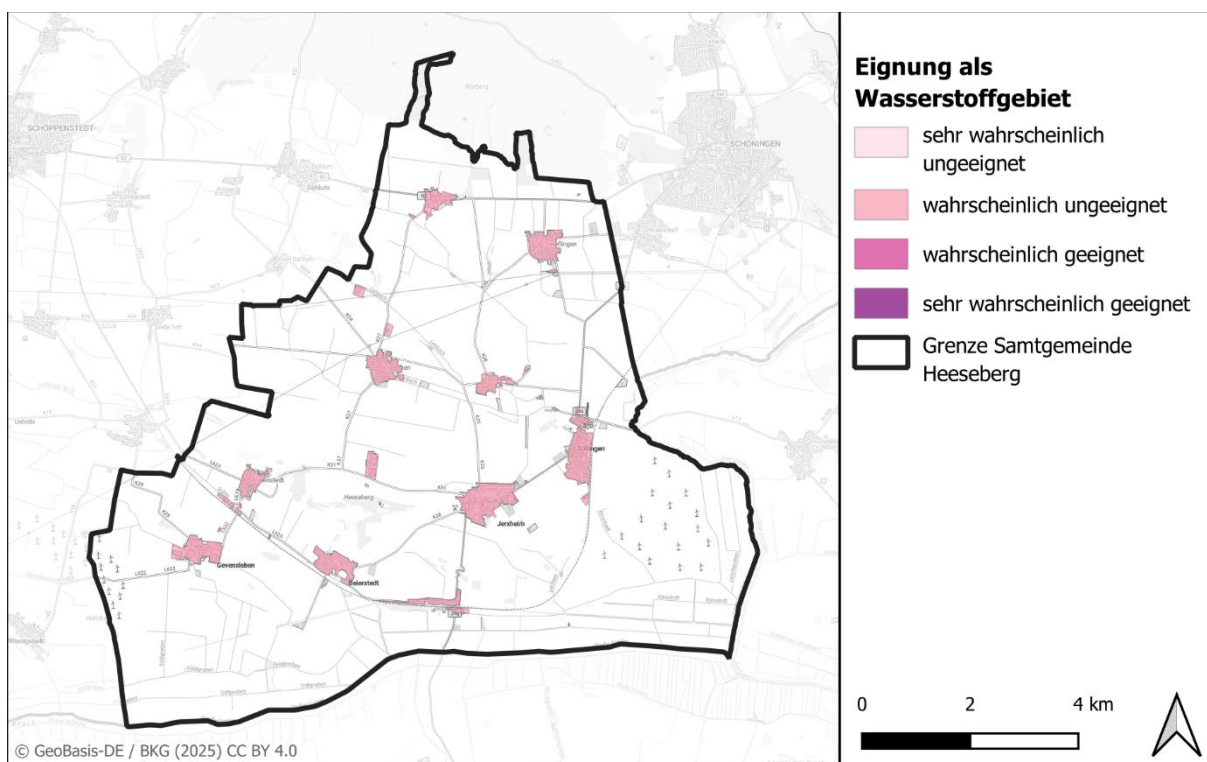


Abbildung 6-11: Bewertung der Eignung der beplanten Teilgebiete für Wasserstoffnetze. Quelle: Eigene Darstellung

7 Maßnahmen

Die Konzeption einer klimaneutralen Wärmeversorgung, im Kontext der übergeordneten politischen Vorgabe zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2045, beruht in der Samtgemeinde Heeseberg auf drei wesentlichen strategischen Zielen:

- Einsparungen und Steigerung der Effizienz in der Wärmenutzung
- Umstellung der Wärmeerzeugungsanlagen auf erneuerbare Energiequellen
- Aufbau von Wärmenetzen

Dazu wurden, gegliedert nach Handlungsfeldern, mit der Kommune und wesentlichen Akteuren Maßnahmen abgestimmt und priorisiert. Nach Vorgaben des Fördergebers soll die planungsverantwortliche Stelle selbst oder durch beauftragte Dritte, ebenfalls Umsetzungsmaßnahmen identifizieren, die kurz- und mittelfristig prioritär einer klimafreundlichen Wärmeversorgung dienen. Zusätzlich sind hier zwei bis drei räumlich verortete Fokusgebiete zu erarbeiten.

7.1 Streckbriefe für einzelne Maßnahmen

Zur besseren Übersicht werden nachfolgend konkrete Maßnahmen in tabellarischen Steckbriefen dargestellt. Diese umfassen jeweils die Zielsetzung, inhaltliche Schwerpunkte, Zielgruppen und den zeitlichen Umsetzungshorizont sowie Fördermöglichkeiten.

7.1.1 Übergeordnete / administrative Maßnahmen

Tabelle 7-1: Samtgemeinde als Ansprechpartner und Koordinatorin der Wärmewende

Maßnahme 1: Samtgemeinde als Ansprechpartner und Koordinatorin der Wärmewende	
Ziel	Kommune als Koordinatorin der Wärmewende stärken
Durchführung	• Benennung konkreter Personen / Kanäle in der Samtgemeindeverwaltung für Anfragen / Initiativen aus der Bürgerschaft oder GHDI • Stärkere Nutzung bestehender Angebote zur Informationsvermittlung und Beratung der kommunalen Verwaltung sowie Vermittlung von Angeboten an die Bürgerschaft.
Akteure	kommunale Verwaltung, ggf. externe Akteure der Kommune / des Landkreises / des Landes
Zeithorizont	kurzfristig
Wirkung	Wissenstransfer an die Bürgerschaft

Tabelle 7-2: Rolle der Samtgemeinde und externer Akteure als Betreiber von Wärmenetzen

Maßnahme 2: Rolle der Kommune und externer Akteure als Betreiber von Wärmenetzen	
Ziel	Festlegung der Rolle und den Zielen der Kommune im Prozess der Konzeption und Umsetzung von Vorhaben mit Wärmenetzen.
Durchführung	- Recherche zu regional aktiven Dienstleistern wie Bürgerenergiegenossenschaften, Regionalen Versorgungsunternehmen oder Contractoren für die Entwicklung von Wärmenetzen. - Standortbestimmung für die Kommune zwischen Initiierung, Finanzierung, Umsetzung und Betrieb von Wärmenetzen. Wo können an die Akteure bestimmte Angebote gemacht werden und wo enden die Möglichkeiten der Kommune? (Ankerkunde mit eigenen Liegenschaften)
Akteure	kommunale Verwaltung / (Samt-)Gemeinderat / ggf. externe Berater
Zeithorizont	Kurz- / mittelfristig
Wirkung	Höhere Wahrscheinlichkeit der Erstellung von Wärmenetzen im Gemeindegebiet

Tabelle 7-3: Maßnahmen der Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze BEW

Maßnahme 3: Nutzung der BEW zur Entwicklung und Umsetzung eines Wärmenetzes	
Ziel	Konzeption und technische und wirtschaftliche Beurteilung von Möglichkeiten zur Realisierung eines Wärmenetzes durch die geförderte Planung und Errichtung eines klimaneutralen Wärmenetzes.
Durchführung	Beauftragung einer BEW-geförderten Machbarkeitsstudie zur technischen und wirtschaftlichen Bewertung von Optionen zur Umsetzung eines Wärmenetzes und ggf. Empfehlung zur Weiterplanung. Recherche und möglichst frühe Einbeziehung eines späteren Wärmenetzbetreibers in den Prozess. Hinweisen auf das Förderprogramm und der Module. Öffentlichkeitsarbeit in Zusammenarbeit mit dem Betreiber
Akteure	Kommunen, Energieversorger, Zweckverbände, Energiegenossenschaften, private Betreiber von Wärmenetzen
Fördermittelgeber / Bausteine der Förderung	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Modul 1: Machbarkeitsstudie / Transformationsplan	- Planung und Pfad zur Treibhausgasneutralität - Mindestgröße: 17 Anschlussnehmer oder 101 Wohneinheiten - Leistungsphasen 2-4 (HOAI) - Dauer: 1 Jahr (+ 1 Jahr Verlängerung) - Förderquote: 50 %
Modul 2: Investive Maßnahmen	- Voraussetzung: Modul 1 abgeschlossen - Umsetzung des Netzes (Leistungsphasen 5-8 HOAI) - Dauer: 4 Jahre (+ 2 Jahre Verlängerung) - Förderquote: 40 %
Modul 3: Einzelmaßnahmen	- Kurzfristige Maßnahmen, die nicht im ursprünglichen Konzept enthalten waren - Flexibel abrufbar

Maßnahme 3: Nutzung der BEW zur Entwicklung und Umsetzung eines Wärmenetzes	
Modul 4: Betriebskostenförderung	Förderung des Betriebs erneuerbarer Wärmeerzeugung (z.B. Solarthermie, Wärmepumpen)
Zeithorizont	Kurz- bis langfristig
Wirkung	Grundlage zum Aufbau der drei Wärmenetze in den Fokusgebieten vgl. Kap. 7.2

7.1.2 Beteiligung Öffentlichkeit und Akteure

Tabelle 7-4: Aktivierung / Einbeziehung lokale Handwerkerschaft, Berater und Dienstleister

Maßnahme 4: Aktivierung / Einbeziehung lokale Handwerkerschaft, Berater und Dienstleister	
Ziel	Förderung der lokalen Wertschöpfung und der Bewerbung von Ausbildungsplätzen in Handwerksberufen der Wärmewende.
Inhalte	• Regelmäßige Leistungsschau des Handwerks, inklusive Vorstellung lokaler Berater, Bürgerenergiegenossenschaften, Wärmenetzbetreiber etc. • Vermittlung von Informations- und Beratungsangeboten
Akteure	kommunale Verwaltung, Lokale Handwerkerschaft aus Heizungs-, Sanitär- und Baugewerbe
Zeithorizont	Kurz- bis langfristig
Wirkung	Senkung des Energieverbrauchs, Voraussetzung für Wärmenetzausbau oder Wärmepumpennutzung

7.1.3 Bedarfssenkung im Bestand

Tabelle 7-5: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand

Maßnahme 5: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand zur Reduktion des Wärmebedarfs	
Ziel	Organisation und Durchführung von Beratungs- und Informationsangeboten zu Themen der Energieeffizienz im Bestand
Inhalte	Recherche und Inanspruchnahme geeigneter Angebote und Informationsveranstaltungen oder Beratungsangeboten vor Ort für die Bürgerschaft zu den Themen: • Dämmung von Gebäudehülle • Austausch alter Heiztechnik • Einbau moderner Steuerungstechnik • Förderung von Einzelmaßnahmen über die Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG)
Akteure	kommunale Verwaltung, Klimaschutzagentur, externe Berater / Referenten z.B. Energieberater
Zielgruppe	Private Hauseigentümer, Wohnungswirtschaft
Zeithorizont	Kurz- bis langfristig

Maßnahme 5: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand zur Reduktion des Wärmebedarfs	
Fördermöglichkeit Hausbesitzer	Bundesförderung für Effiziente Gebäude (BEG)
Wirkung	Senkung des Energieverbrauchs, Voraussetzung für Wärmenetzausbau oder Wärmepumpennutzung

7.1.4 Transformation dezentraler Wärmeerzeugung

Tabelle 7-6: Maßnahmen für dezentrale Versorgung und Gebiete mit geringer Wärmeliniendichte

Maßnahme 6: Beratung und Kommunikation für Gebiete mit dezentraler Versorgung	
Ziel	Organisation und Durchführung von Beratungs- und Informationsangeboten zu Themen der effizienten Wärmebereitstellung im Bestand
Durchführung	Individuelle Beratungsangebote: • Unterstützung bei passender, klimafreundlicher Auswahl von Heizungssystemen (z.B. Wärmepumpen, Biomasseanlagen, Solarthermie) • Kommunale Beratungstage in Kooperation mit Verbraucherzentrale und regionalen Energieagenturen
	Transparente Gebietskommunikation: • Eignungsgebiete klar und verständlich an Bürger kommunizieren • Nutzung von Kartenmaterial in Bürgerinformationsveranstaltungen • Stärkung von fundierten Entscheidungen zur individuellen Heizungsumstellung
	Vermittlung qualifizierter Energieberatungen: • Kontaktformular für Bürger mit qualifizierten Energieberatern oder Planungsbüros, um Termine vereinbaren zu können. • Unterstützung bei der Nutzung von Förderprogrammen wie der BEG EM
Akteure	kommunale Verwaltung, Klimaschutzagentur, externe Berater / Referenten z.B. Energieberater oder Handwerk Heizung-Lüftung-Sanitär
Zielgruppe	Private Hauseigentümer, insbesondere in Gebieten mit geringer Wärmeliniendichte
Fördermöglichkeit	Bundesförderung für Effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)
Zeithorizont	Kurz- bis mittelfristig
Wirkung	Ermittlung von dezentralen, individuellen Lösungen in Bereichen von geringem Potenzial für Wärmenetze

Tabelle 7-7: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen – Geothermie

Maßnahme 7: Beratung und Kommunikation zur Erschließung lokaler Potenziale Geothermie	
Ziel	Organisation und Durchführung einer interkommunalen Veranstaltung zum Thema Geothermie als Alternative zur Außenluftwärmepumpe.
Durchführung	• Organisation geeigneter Referenten mit Darstellung von regionalen best-practice Beispielen, rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen für geothermische und Solarthermische Wärmenutzungen im Bestand • Abstimmung mit angrenzenden Kommunen
Akteure	kommunale Verwaltung, ggf. externe Berater, angrenzende Kommunen mit ähnlichen Potenzialen und Herausforderungen
Zielgruppe	Private Hauseigentümer
Zeithorizont	kurzfristig
Wirkung	Wirtschaftliche Nutzung von Geothermie im Bestand, Reduzierung von Fehlentscheidungen und hohen Folgekosten für die Bürger

Tabelle 7-8: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen - Wärme- und Stromerzeugung

Maßnahme 8: Beratung und Kommunikation zur Erschließung lokaler Potenziale Wärme- und Stromerzeugung	
Ziel	Organisation und Durchführung von Beratungs- und Informationsangeboten zu Themen der Wärme- und Stromerzeugung im Bestand
Durchführung	Recherche und Inanspruchnahme geeigneter Angebote der Klimaschutzagentur des Landkreises oder anderer Stellen zu Informationsveranstaltungen oder Beratungsangeboten vor Ort für die Bürgerschaft
Akteure	kommunale Verwaltung, ggf. externe Berater, Regionale Energie- und Klimaschutzagentur
Zielgruppe	Private Hauseigentümer
Zeithorizont	Kurzfristig
Wirkung	Nutzung von lokaler Solarpotenziale zur direkten (Solarthermie) oder indirekten (PV-Strom) Wärme Gewinnung,

7.2 Fokusgebiete Wärmenetze

Aus den Zielszenarien ergeben sich vier potenzielle Teilgebiete mit besonderer Eignung für Wärmenetze (vgl. Abbildung 7-1)., wobei die Ortsteile Jerxheim Bahnhof und Beierstedt im Folgenden zu einem Wärmenetzgebiet zusammengefasst werden. Die Wärmenetzgebiete werden im Folgenden zusammenfassend beschrieben, um eine Übersicht des Konzeptes und der wesentlichen Parameter zu erhalten. Ausführliche Steckbriefe der Gebiete befinden sich im Anhängen A4 bis A6. Die Konzepte stellen eine erste Ermittlung von potenziellen Versorgungsvarianten dar und bedürfen einer tiefgründigeren Prüfung. Im Rahmen einer Vorprüfung sollten die Steckbriefe konkretisiert und gegebenenfalls um weitere Varianten ergänzt werden. In der erweiterten Form im Anhang bilden die Steckbriefe die

Grundlage für den Antrag des Modul 1 der BEW. Auf Grundlage des Vorhandenseins der Wärmequellen sind diese Maßnahmen möglichst mittelfristig umzusetzen.

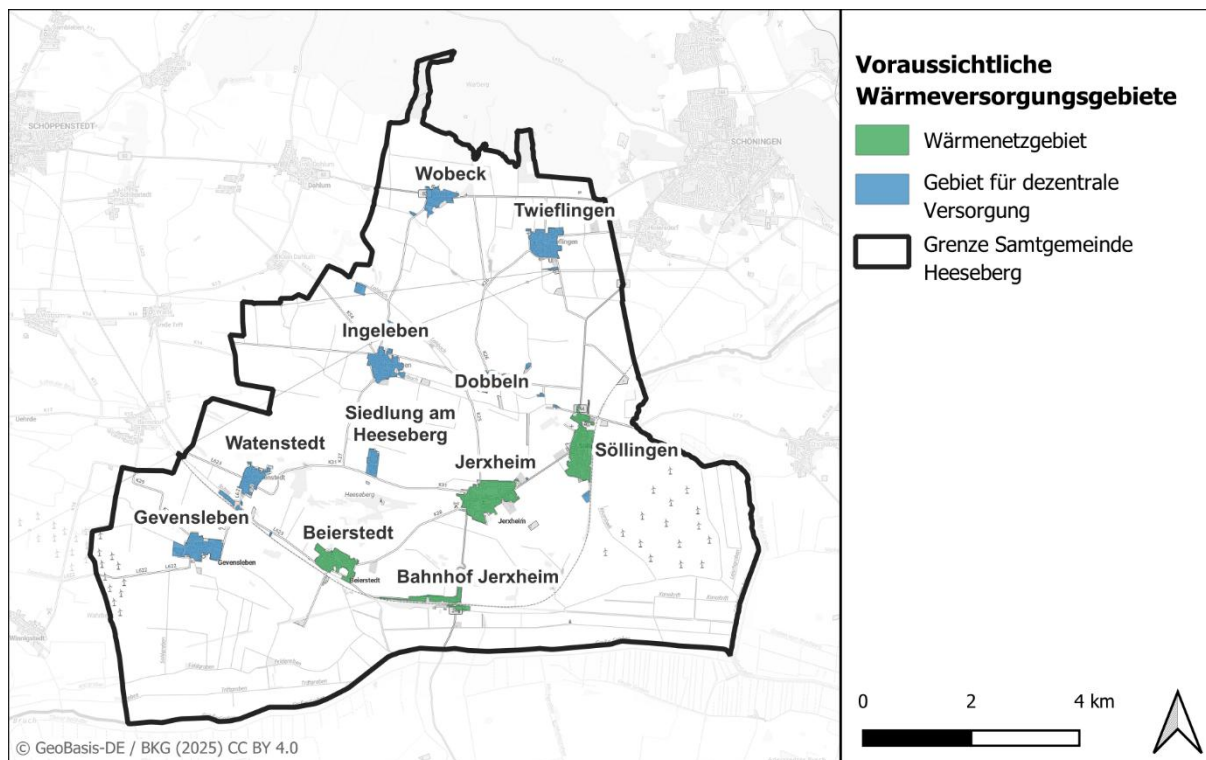


Abbildung 7-1: Einteilung der geplanten Teilgebiete der Samtgemeinde Heeseberg in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Quelle: Eigene Darstellung

7.2.1 Gebiet 1 – Jerxheim

Das Gebiet Jerxheim ist für die Errichtung eines Wärmenetzes geeignet. Bei einer Anschlussquote von 60 % beläuft sich der Wärmebedarf auf insgesamt 5.000 MWh/a bei ca. 200 Objekten. Für dieses Szenario belaufen sich die Wärmeverluste auf knapp 1.000 MWh/a, sodass eine Wärmemenge von 6.000 MWh/a erzeugt werden muss. Anhand von Straßenzügen zu allen potenziellen Anschlussobjekten ergibt sich eine Trassenlänge der Hauptleitungen von 7,7 km.

Durch eine Vorprüfung sind die zu versorgenden Anschlussnehmer, bzw. Objekte zu identifizieren. Der überwiegende Gebäudetyp sind Einfamilienhäuser. Eine Sicherung der Anschlussnehmerdichte sollte frühzeitig im Projektverlauf manifestiert werden. Diese kann zum Beispiel im Modul 1 der BEW über eine Interessensabfrage erfolgen.

Für das Eignungsgebiet Jerxheim ergibt sich das Zielszenario eines Wärmenetzes mit einem zentralen Biomasse-Heizwerk, gefeuert aus Holzhackschnitzeln mit zentralem Wärmespeicher und einer Grundlastversorgung über einen Wärmeeinkauf der nahgelegenen Biogasanlage. Die erzeugte Wärme wird von einer Heizzentrale aus über gedämmte Rohrleitungen zu den Anschlussobjekten transportiert und mit Übergabestationen an diese weiterverteilt. Anhand der Wärmelinienlänge lässt sich ein optimaler Standort für die Heizzentrale sowie Straßenzüge mit

hoher Wärmeabnahme im Zentrum erkennen. Hierdurch kann eine Priorisierung der Anschlussobjekte vorgenommen werden (vgl. Abbildung 7-2). Die Wärmelinien-dichte nimmt vom Zentrum aus bis zum Rand des Gebietes ab.

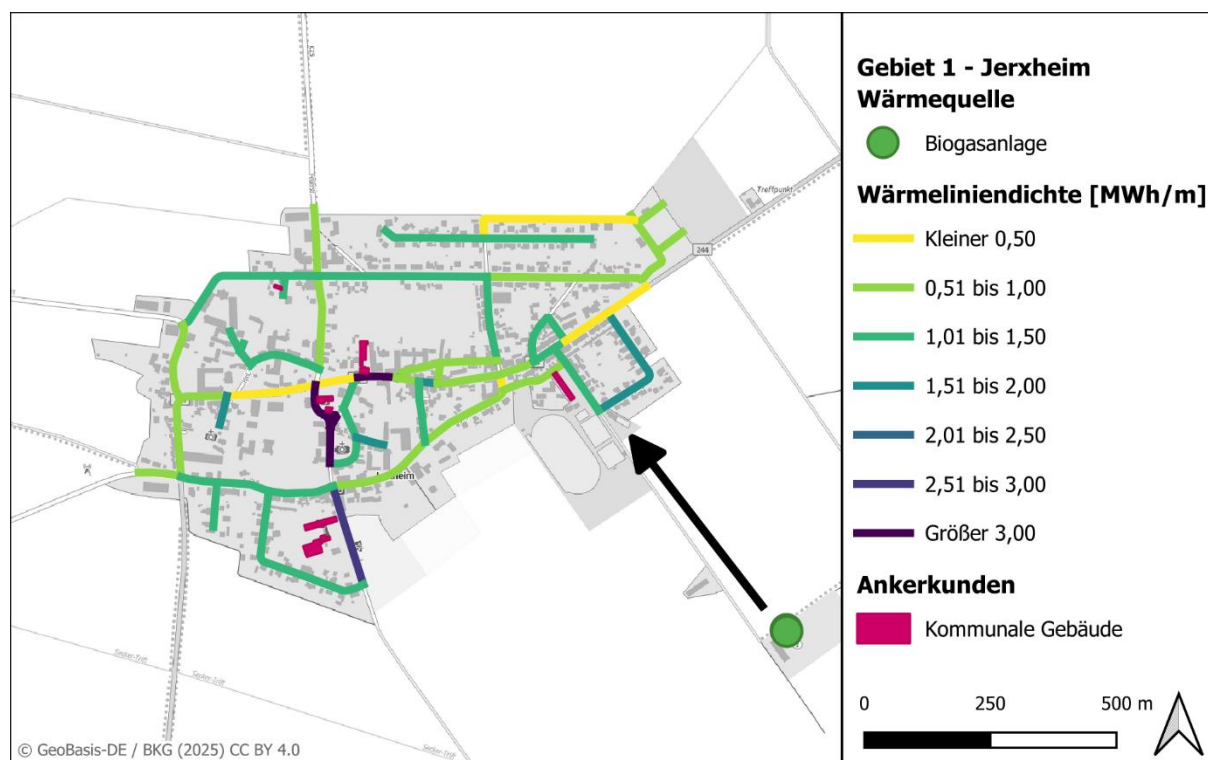


Abbildung 7-2: Wärmelinien-dichte und kommunale Gebäude in Gebiet 1 – Jerxheim. Quelle: Eigene Darstellung

Das Temperaturniveau, der Netzbetrieb und die Trassenführung, die Ermittlung des Standortes für die Heizzentrale sowie die Erarbeitung von alternativen Versorgungsvarianten sollten in einer Vorprüfung konkretisiert werden.

Das beschriebene Wärmenetz erfüllt die Kriterien der BEW für eine Treibhausgasneutrale Wärmeerzeugung. Die maximal zulässige Länge der Haupttrasse bei einer ausschließlichen Wärmeerzeugung aus Biomasse beträgt 20 km und wird nicht überschritten.

7.2.2 Gebiet 2 – Jerxheim Bahnhof und Beierstedt

Das zusammengefasste Gebiet Jerxheim Bahnhof und Beierstedt ist für die Errichtung eines Wärmenetzes geeignet. Bei einer Anschlussquote von 60 % beläuft sich der Wärmebedarf auf insgesamt 4.000 MWh/a bei ca. 150 Objekten. Für dieses Szenario belaufen sich die Wärmeverluste auf knapp 1.000 MWh/a, sodass eine Wärmemenge von 5.000 MWh/a erzeugt werden muss. Anhand von Straßenzügen zu allen potenziellen Anschlussobjekten ergibt sich eine Trassenlänge der Hauptleitungen von 7 km.

Durch eine Vorprüfung sind die zu versorgenden Anschlussnehmer, bzw. Objekte zu identifizieren. Der überwiegende Gebäudetyp sind Einfamilienhäuser. Eine Sicherung der Anschlussnehmerdichte sollte frühzeitig im Projektverlauf manifestiert werden. Diese kann zum Beispiel im Modul 1 der BEW über eine Interessensabfrage erfolgen.

Für das zusammengefasste Eignungsgebiet ergibt sich das Zielszenario eines Wärmenetzes mit einem zentralen Biomasse-Heizwerk, gefeuert aus Holzhackschnitzeln mit zentralem Wärmespeicher und einer Grundlastversorgung über einen Wärmeeinkauf der nahegelegenen Biogasanlage. Die erzeugte Wärme wird von einer Heizzentrale aus über gedämmte Rohrleitungen zu den Anschlussobjekten transportiert und mit Übergabestationen an diese weiterverteilt. Anhand der Wärmeliniendichte lässt sich ein optimaler Standort für die Heizzentrale sowie Straßenzüge mit hoher Wärmeabnahme im Zentrum erkennen. Hierdurch kann eine Priorisierung der Anschlussobjekte vorgenommen werden (vgl. Abbildung 7-3). Die Wärmeliniendichte ist gleichverteilt innerhalb des Gebietes. Die Verbindungsleitung zwischen den Gebieten hat einen geringen Wert.

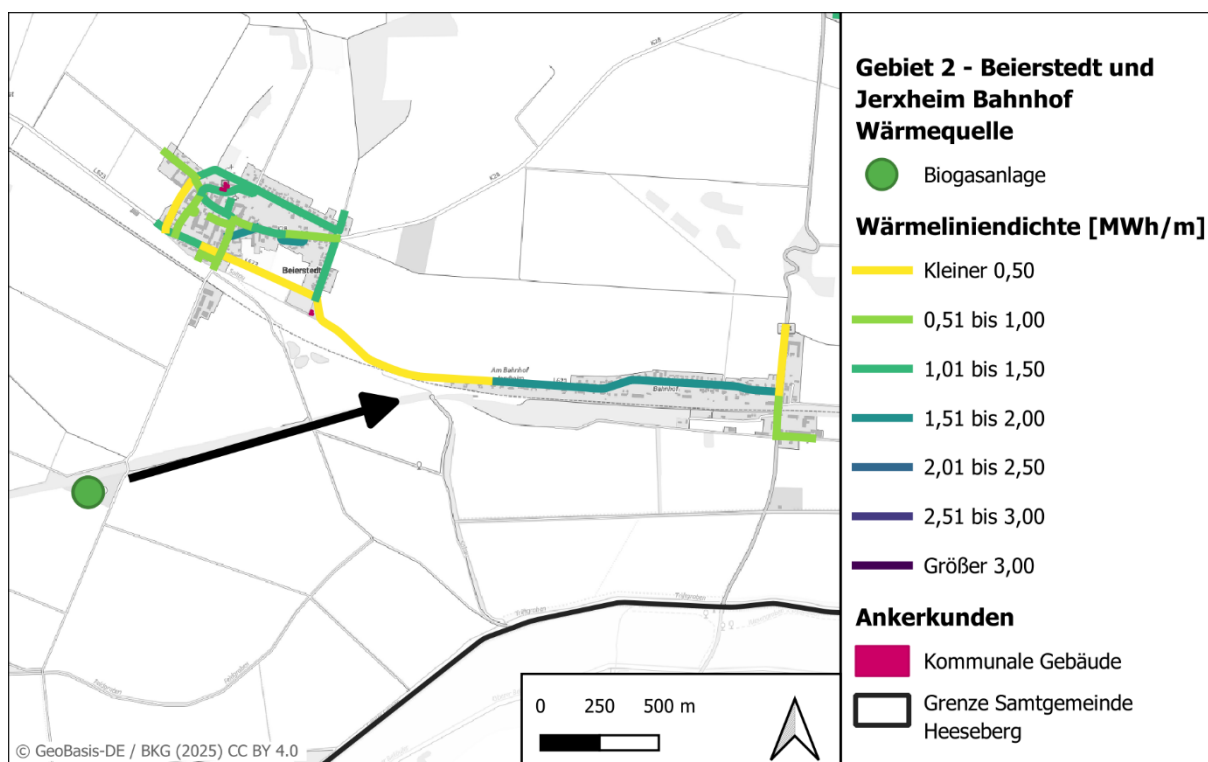


Abbildung 7-3: Wärmeliniendichte und kommunale Gebäude in Gebiet 2 – Beierstedt und Jerxheim Bahnhof.
Quelle: Eigene Darstellung

Das Temperaturniveau, der Netzbetrieb und die Trassenführung, die Ermittlung des Standortes für die Heizzentrale sowie die Erarbeitung von alternativen Versorgungsvarianten sollten in einer Vorprüfung konkretisiert werden.

Das beschriebene Wärmenetz erfüllt die Kriterien der BEW für eine Treibhausgasneutrale Wärmeherzeugung. Die maximal zulässige Länge der Haupttrasse bei einer ausschließlichen Wärmeherzeugung aus Biomasse beträgt 20 km und wird nicht überschritten.

7.2.3 Gebiet 3 – Söllingen

Das Gebiet Söllingen ist für die Errichtung eines Wärmenetzes geeignet. Bei einer Anschlussquote von 60 % beläuft sich der Wärmebedarf auf insgesamt 4.000 MWh/a bei ca. 150 Objekten. Für dieses Szenario belaufen sich die Wärmeverluste auf knapp 1.000 MWh/a, sodass eine Wärmemenge von 5.000 MWh/a erzeugt werden muss. Anhand von Straßenzügen zu allen potenziellen Anschlussobjekten ergibt sich eine Trassenlänge der Hauptleitungen von 6,4 km.

Durch eine Vorprüfung sind die zu versorgenden Anschlussnehmer, bzw. Objekte zu identifizieren. Der überwiegende Gebäudetyp sind Einfamilienhäuser. Eine Sicherung der Anschlussnehmerdichte sollte frühzeitig im Projektverlauf manifestiert werden. Diese kann zum Beispiel im Modul 1 der BEW über eine Interessensabfrage erfolgen.

Für das Eignungsgebiet Söllingen ergibt sich das Zielszenario eines Wärmenetzes mit einem zentralen Biomasse-Heizwerk, ein zentraler Wärmespeicher und einer Grundlastversorgung über einen Wärmeeinkauf der nahgelegenen Biogasanlage. Als Energieträger für den Biomassekessel ist lokal erzeugtes Stroh eine Möglichkeit, welches sonst auf den Feldern verbleibt und so eine günstige und CO₂-arme Erzeugung ermöglicht. Die erzeugte Wärme wird von einer Heizzentrale aus über gedämmte Rohrleitungen zu den Anschlussobjekten transportiert und mit Übergabestationen an diese weiterverteilt. Anhand der Wärmelinien-dichte lässt sich ein optimaler Standort für die Heizzentrale sowie Straßenzüge mit hoher Wärmeabnahme im Zentrum erkennen. Hierdurch kann eine Priorisierung der Anschlussobjekte vorgenommen werden (vgl. Abbildung 7-4). Die Wärmelinien-dichte ist in weiten Teilen gleichverteilt. Im nördlichen Teil liegt ein etwas höherer Wert vor.

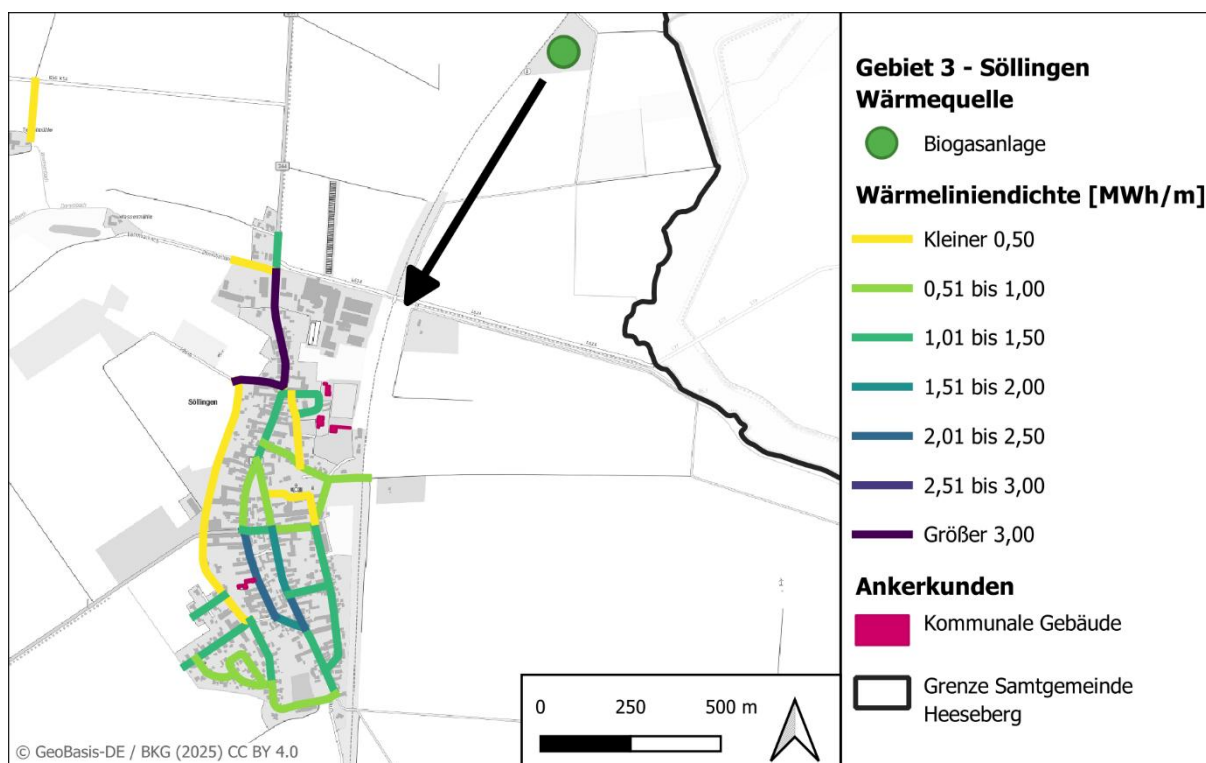


Abbildung 7-4: Wärmelinien-dichte und kommunale Gebäude in Gebiet 3 – Söllingen. Quelle: Eigene Darstellung

Das Temperaturniveau, der Netzbetrieb und die Trassenführung, die Ermittlung des Standortes für die Heizzentrale sowie die Erarbeitung von alternativen Versorgungsvarianten sollten in einer Vorprüfung konkretisiert werden.

Das beschriebene Wärmenetz erfüllt die Kriterien der BEW für eine Treibhausgasneutrale Wärmeerzeugung. Die maximal zulässige Länge der Haupttrasse bei einer ausschließlichen Wärmeerzeugung aus Biomasse beträgt 20 km und wird nicht überschritten.

8 Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie

8.1 Warum ist eine Verstetigungsstrategie notwendig?

Gesetzliche Ausgangslage, Stand April 2025

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung ist ein zentrales Element zur Sicherstellung einer langfristigen, nachhaltigen und wirtschaftlichen Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Heeseberg. Im Rahmen des WPG wird die Notwendigkeit einer langfristigen Planung und Umsetzung von Wärmeversorgungskonzepten unterstrichen. Dabei soll der umsetzungsorientierte Fortschritt der kommunalen Wärmeplanung überwacht und der Wärmeplan bei Bedarf entsprechend aktualisiert werden. „Nach § 25 des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) müssen Wärmepläne mindestens alle fünf Jahre überprüft und Fortschritte bei der Umsetzung überwacht werden. Bei Bedarf ist der Wärmeplan zu überarbeiten und anzupassen.“ [39].

Die kWP ist ein zentrales Element des kommunalen Klimaschutzmanagements und der lokalen Energiepolitik und sollte in der Samtgemeinde proaktiv in der Samtgemeindeverwaltung und -gesellschaft verankert werden. Dies erfordert gegebenenfalls eine interne Neustrukturierung innerhalb der Verwaltungsorganisation sowie die gezielte Motivation, Information und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger sowie relevanter Akteurinnen und Akteure. Die relevanten Bausteine für eine erfolgreiche Verstetigung sind in der Abbildung 8-1 zusammengefasst.



Abbildung 8-1: Wichtige Bereiche für den Erfolg einer umsetzungsorientierten Verstetigungsstrategie in der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [40]

Um die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen der Wärmeversorgung zu erreichen, ist eine kontinuierliche Anpassung der Planungsprozesse, interner sowie externer Strukturen und eine zielgruppengerechte Kommunikation notwendig. Zur berücksichtigen sind folgende Schritte:

Kontinuierlicher Umsetzungsprozess

Der Wärmeplan muss in einem fortlaufenden Prozess umgesetzt werden, um die langfristige Wirksamkeit und den nachhaltigen Erfolg sicherzustellen [40].

Die kWP ist ein dynamischer Prozess, in dem sich politische, lokale, regulatorische und technische sowie wirtschaftliche Rahmenbedingungen und Erkenntnisse kontinuierlich ändern. Deshalb muss der Prozess fortlaufend dokumentiert und gesteuert werden. Erst mit einer stetigen Überwachung der Zielerreichung ist gewährleistet, dass Ressourcen zielgerichtet eingesetzt werden und bei Abweichungen frühzeitig eingegriffen und gegengelenkt werden kann. Das Hauptziel ist es, den Wärmeplan konstant weiterzuentwickeln und an neue Anforderungen anzupassen. Besonders in den ersten Jahren bringen die Erfahrungen aus der Umsetzung, Anpassung, Kommunikation und Zusammenarbeit wertvolle Erkenntnisse, die in den Fortschreibungsprozess einfließen (dokumentierte Lernprozesse und -effekte).

Die erste Fortschreibung des Wärmeplans ist entsprechend der gesetzlichen Vorgaben für das Jahr 2030 vorgesehen. Dabei sollte geprüft werden, ob eine enge Verbindung mit der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts des Landkreises Helmstedt bzw. des Masterplans 100 % Klimaschutz des Regionalverband Großraum Braunschweig und der Energiepolitik erfolgen kann. Solche Synergien ermöglichen eine wirtschaftliche, proaktive Ressourcenplanung und Nutzung – Doppelarbeit, wie z.B. bei Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz, sollen dabei vermieden werden.

Organisatorische und institutionelle Verankerung von Prozessen und Strukturen

Um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Heeseberg bis zum Zieljahr 2045 zu gewährleisten, müssen die entsprechenden neuen Aufgaben und Prozesse als Gemeinschaftsaufgabe zeitnah und dauerhaft in den Regelbetrieb der Samtgemeindeverwaltung überführt werden. Das zukünftige Zusammenarbeiten mit den zuständigen Stellen innerhalb und außerhalb der Verwaltung, wie z.B. Wärmeversorgern, Netzbetreibern, den Fachakteuren, Stakeholdern und Schornsteinfegern, sollten bestenfalls schon zu Beginn – spätestens zum Abschluss – der kommunalen Wärmplanung geklärt und langfristig sichergestellt werden.

Der im Rahmen der Erstellungsphase des kommunalen Wärmeplans gebildete Steuerungskreis sollte auch in der Verstetigungs- und Umsetzungsphase in einem regelmäßigen, dokumentierten Austausch bleiben. Dabei sollen sowohl die Umsetzung der Maßnahmen als auch aktueller lokaler, regionaler, landes- und bundesweiter Projekte und Entwicklungen, einschließlich deren Herausforderungen und Chancen, geprüft und besprochen werden. Zudem ist es

wichtig, Förderungs- und Finanzierungsmöglichkeiten aufzuzeigen und strategische Entscheidungen vorzubereiten.

Des Weiteren sollte die kWP in die Samtgemeindengesellschaft integriert werden, indem Bürgerinnen und Bürger sowie relevante Akteure gezielt informiert und motiviert werden mitzuwirken. So werden alle Beteiligten in den Prozess einbezogen, ihre Bedürfnisse und Ideen berücksichtigt, was zu einer nachhaltigen und effektiven Wärmeversorgung in der Samtgemeinde beiträgt.

Durch die institutionelle Verankerung von Prozessen und Strukturen werden die erarbeiteten Maßnahmen dauerhaft gesichert und eine kontinuierliche und umsetzungsorientierte Betreuung sowie Weiterentwicklung (Aktualisierung und Fortschreibung) des Wärmeplans gewährleistet.

Es ist ratsam, die Koordination der kommunalen Wärmeplanung als festen Bestandteil zu etablieren und dafür eine oder mehrere entsprechende Ansprechstellen in der Samtgemeinde einzurichten.

Flexible Anpassungsmechanismen und Lernprozesse

Politische, lokale, regulatorische und technische Gegebenheiten ändern sich kontinuierlich. Die Ergebnisse der Eignungsgebietsanalysen und der weiteren Maßnahmen sollten stetig an die sich ändernde Rahmenbedingung mit Hilfe eines Multiprojektmanagements frühzeitig und zielorientiert nachverfolgt und angepasst werden. Ein iterativer, rollierender Prozess ermöglicht die regelmäßige Überprüfung und Anpassung des Wärmeplans an neue Gegebenheiten.

Besonders wichtig ist hierbei einen Überblick über alle Projekte, Maßnahmen, Mittelverwendungen und Finanzierungsmöglichkeiten zu behalten, um bei Abweichungen bzw. einem Fehlverlauf gegensteuern zu können. Es ist zu prüfen, inwiefern dazu bereits etablierte Qualitätsmanagementprozesse mitgenutzt werden können und ob die Maßnahmen in das lokale Programm zum Thema Energie- und Klimaschutzmanagement integriert werden können. Meilensteine und Zwischenergebnisse sollten gesetzt und überprüft werden. Eine regelmäßige und transparente Kommunikation mit allen Beteiligten bildet dabei eine wesentliche Grundlage und kann für zügige Anpassungen an lokale, rechtliche, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen genutzt werden. Zudem soll die Integration von Erfahrungen und neuen Erkenntnissen in die Planung stetig einfließen (Lerneffekte) [41].

Kommunikationsstrategie für Transparenz und Beteiligung

Der Wärmeplan dient als Orientierungshilfe für Entscheidungen zur zukünftigen Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Heeseberg und als Grundlage für mögliche zukünftige Investitionen, ist jedoch kein verbindliches Instrument mit unmittelbaren Auswirkungen auf die Bürgerinnen und Bürger. Er ist als Planwerk konzipiert, dass alle fünf Jahre fortgeschrieben wird, um auf Veränderungen zu reagieren. Eine enge Abstimmung zwischen den verantwortlichen Verwaltungseinheiten und den Wärmeversorgern, Stakeholdern und Bürgerinnen und Bürgern ist entscheidend, um eine einheitliche und aktuelle Kommunikation zur Wärmeversorgung sicher-

zustellen. Mängel in der Kommunikation könnten das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger beeinträchtigen und den Fortschritt der kommunalen Wärmewende gefährden.

Die Kommunikationsstrategie zielt darauf ab, die Gemeindegesellschaft über Maßnahmen zu informieren und zur Umsetzung zu motivieren. Sie fördert den internen Austausch zwischen Abteilungen und Entscheidungsebenen und bindet relevante Akteure aus Politik, Verwaltung sowie Energie- und Klimaschutzmanagement ein. Durch transparente Kommunikation werden Bürgerinnen und Bürger sowie Stakeholder über Fortschritte und Herausforderungen informiert, was Akzeptanz und Engagement steigert. Feedback-Mechanismen, wie Rückmeldeplattformen, unterstützen diesen Prozess.

Langfristige Finanzierbarkeit

Die Entwicklung strategisch nachhaltiger Finanzierungsmodelle zielt darauf ab, sowohl öffentliche als auch private Investitionen zu gewinnen. Dies kann durch Fördermittel, öffentliche-private Partnerschaften und innovative Finanzierungsinstrumente erreicht werden.

Zudem bieten Forschungsprojekte von Hochschulen sowie von Bund und Land Chancen, innovative Projekte umzusetzen. Die Investitionskosten für die Umsetzungsstrategien werden in den Maßnahmensteckbriefen der Eignungsgebiete für Wärmenetze aufgeführt (vgl. Anhang A4 bis A6), dabei sollten notwendige Eigenanteile rechtzeitig in die kommunale Haushaltsplanung eingeplant und integriert werden [41].

8.2 Monitoring- und Controlling-Prozess, Fortschreibung

Controlling und Monitoring sind entscheidende Instrumente für die systematische Überwachung und Steuerung der Wärmeplanungsprozesse in der Samtgemeinde Heeseberg. Controlling bezieht sich auf die regelmäßige und umsetzungsorientierte Überprüfung der festgelegten Ziele und Maßnahmen, um sicherzustellen, dass sie im Einklang mit den strategischen Vorgaben stehen. Durch ein effektives Controlling können Abweichungen frühzeitig erkannt und Anpassungen vorgenommen werden, um die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Wärmeprojekte zu maximieren.

Monitoring hingegen umfasst die kontinuierliche Erfassung und Analyse relevanter Daten, die für die Wärmeplanung von Bedeutung sind. Das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung basiert auf einer Kombination aus qualitativen und quantitativen Indikatoren, die regelmäßig – empfehlenswert jährlich oder alle fünf Jahre – erhoben und veröffentlicht werden. Diese Indikatoren lassen sich in verschiedene Kategorien unterteilen [42]:

- Technische Indikatoren: Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme- und Stromversorgung, Ausbau von Wärmenetzen, Anzahl installierter Wärmepumpen und Solaranlagen etc.

- Wirtschaftliche Indikatoren: Investitionsvolumen in Maßnahmen zur Wärmewende, Höhe und Nutzung von Fördermitteln, Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu privaten Investitionen etc.
- Soziale Indikatoren: Anzahl und Reichweite von Bildungs- und Informationsveranstaltungen, Beteiligung der Bevölkerung an Projekten, Umfragen über die Akzeptanz der Maßnahmen etc.
- Klimaschutzindikatoren: Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor, Fortschritte auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität gemäß dem Zielszenario 2045.

Eine ausführliche Zusammenstellung von Indikatoren ist in Anhang A3 zu finden.

Ein gezieltes und stetiges Monitoring ermöglicht es, den Fortschritt der Maßnahmen zu bewerten und fundierte Entscheidungen zu treffen, um die Wärmeversorgung zu optimieren.

Gemeinsam fördern ein transparentes Controlling und Monitoring das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die kommunale Maßnahmenumsetzung. Wenn die Bürgerinnen und Bürger erkennen, dass ihre Samtgemeinde aktiv an der Verbesserung der Wärmeversorgung arbeitet und dabei Erfolge dokumentiert, erhöht sich die Akzeptanz für neue Projekte und Initiativen (vgl. Kap. 8.3 Kommunikationsstrategie). Insgesamt fördern Controlling und Monitoring nicht nur die Effizienz, sondern schaffen auch ein positives Umfeld für die Umsetzung von Maßnahmen zur Wärmewende in der Kommune.

Die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung ist der Prozess, bei dem bestehende Pläne regelmäßig aktualisiert werden, um neue Entwicklungen, technologische Fortschritte und veränderte Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Dies stellt sicher, dass die Wärmeplanung stets aktuell und anpassungsfähig bleibt. Durch die Fortschreibung können beispielsweise neue Daten zur Energieeffizienz, Änderungen in der Infrastruktur oder Fortschritte bei erneuerbaren Energien berücksichtigt werden, um eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgung zu gewährleisten.

In der Umsetzung der Wärmeplanung ist das Monitoring und Controlling der Maßnahmen Teil eines PDCA-Zyklus (Planung-Durchführung-Controlling-Anpassung). Nach der Festlegung der Ziele werden die Maßnahmen geplant und umgesetzt. Im Rahmen des Monitorings werden die Aktivitäten und deren Effekte überprüft. Das Controlling vergleicht regelmäßig die Ist- mit den Zielwerten (Soll-Ist-Abgleich) und zeigt Erfolge oder eventuelle Abweichung auf, sodass eine Interpretation der Ergebnisse möglich wird. Die kommunale Verwaltungseinheit mit dem Steuerungskreis diskutiert die Resultate und entwickelt Möglichkeiten für das weitere Vorgehen, gefolgt von der Legitimation des nächsten Schrittes. Dieser Management-Kreislauf wiederholt sich fortwährend (vgl. Abbildung 8-2) [43].

Ein stetiges und gezieltes Monitoring und Controlling sowie die Fortschreibung des Wärmeplans sind entscheidend, um die Umsetzung des Wärmeplans zu steuern, Fortschritte zu erfassen und die Wirksamkeit der Maßnahmen zu bewerten. Abweichungen, Herausforderungen und Chancen können so frühzeitig erkannt, Maßnahmen angepasst und Erfolge transparent kommuniziert werden.

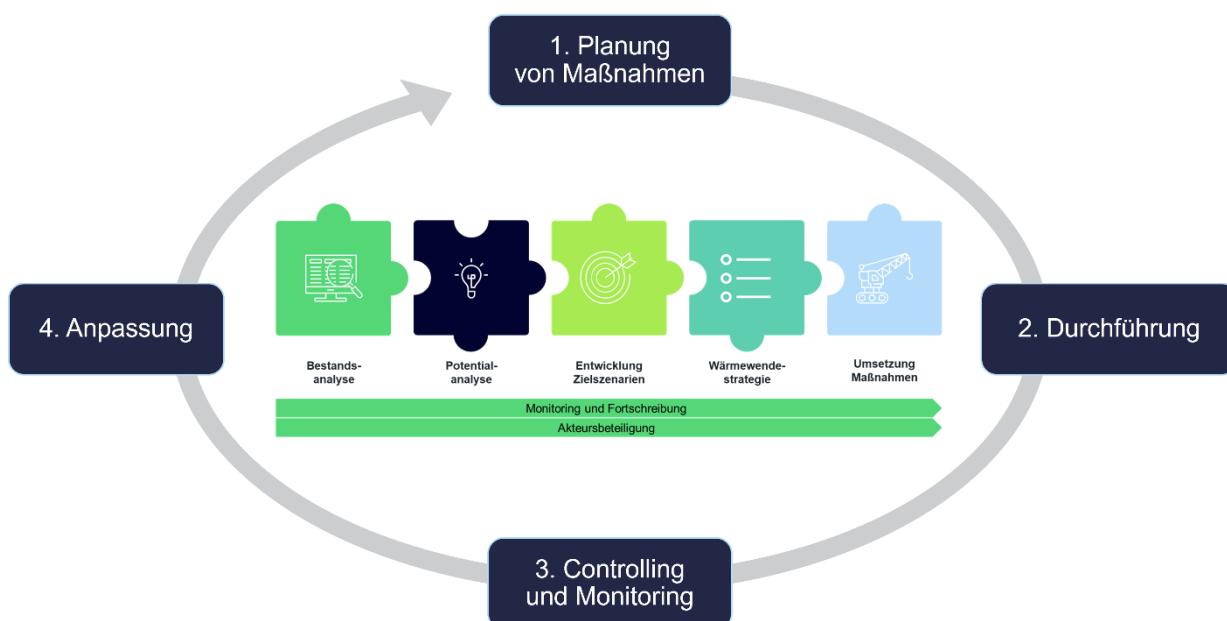


Abbildung 8-2: Zentrale Prozessphasen und Schritte der kommunalen Wärmeplanung und den für das Zusammenspiel für die Verstetigung benötigten PCDA-Zyklus. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [44]

8.3 Kommunikationsstrategie

Eine vielfältige und bedachte Kommunikationsstrategie bildet das Fundament für die erfolgreiche Umsetzung von Verstetigungsstrategien, Controlling und Monitoring. Sie gewährleistet eine transparente und zielgerichtete Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren, wie Verwaltungseinheiten, Fachakteuren, Netzbetreibern sowie Bürgerinnen und Bürgern.

Durch eine klare und offene Kommunikation können alle Beteiligten in den Planungsprozess einbezogen werden, was nicht nur das Vertrauen in die Maßnahmen stärkt, sondern auch die Akzeptanz und Mitgestaltung fördert. Diese Strategie zielt darauf ab, Informationen verständlich und zeitnah zu vermitteln, um eine informierte Öffentlichkeit zu schaffen und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Stakeholdern zu optimieren. In diesem Kontext wird die Kommunikationsstrategie zu einem unverzichtbaren Instrument, um die Ziele der kommunalen Wärmeplanung erfolgreich zu erreichen und eine nachhaltige Energiezukunft zu gestalten.

Die Samtgemeindeverwaltung fungiert dabei als zentrale Informationsstelle, die rechtliche Grundlagen sowie technische und finanzielle Möglichkeiten zur klimaneutralen Sanierung und Wärmeerzeugung vermittelt.

Die Kommunikationsstrategie verfolgt mehrere zentrale Ziele:

- Informieren, Dialog führen, Feedback einholen: Sensibilisieren und ein Bewusstsein in der Gesellschaft für die Wärmewende schaffen und die positiven Aspekte eines zukunfts- und umsetzungsorientierten Handelns aufzeigen aber auch über Herausforderungen informieren. Dabei sollte ein Feedback über die Stimmung der

Bevölkerung zu den Umsetzungsfortschritte der Wärmeplanung regelmäßig einholt werden.

- Motivieren und Aktivieren: Die Bevölkerung wird durch konkrete Handlungsanreize, Aktionen und Beteiligungsmöglichkeiten ermutigt, aktiv an der kommunalen Wärmeplanung und der Wärmewende teilzunehmen und ihr Verhalten klimafreundlicher zu gestalten.
- Konsultieren und Beteiligen: Alle relevanten Akteure werden in die Verstetigung der kWP eingebunden, um lokale Expertise zu nutzen und zu fördern sowie gemeinsam Lösungen für Herausforderungen zu entwickeln aber auch Chancen gemeinsam zu erkennen und zu ergreifen.

Die Kommunikation ist an die Bedürfnisse und Interessen spezifischer Zielgruppen anzupassen:

- Politik und Verwaltung: Bereitstellung fundierter Analysen und Empfehlungen, die als Entscheidungsgrundlage dienen und strategische Weichenstellungen ermöglichen.
- Bevölkerung: Aufklärung über die persönlichen und lokalen Vorteile der Wärmewende, wie beispielsweise die Senkung von Energiekosten, Vorteile von Energiegenossenschaften.
- Unternehmen und Institutionen: Betonung der wirtschaftlichen Vorteile, die sich durch lokale Wertschöpfung und mögliche Fördermöglichkeiten ergeben.
- Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden: Unterstützung bei den Themen Sanierung und der Umstellung auf erneuerbare Energien, um nachhaltige Lösungen zu fördern.

Eine transparente und konsensorientierte Zusammenarbeit ist entscheidend für den Erfolg der Maßnahmen. Dazu gehören gemeinsame Zieldefinitionen, regelmäßige Informationen über Fortschritte und der Aufbau von Vertrauen zwischen den Akteuren.

Die Kommunikation erfolgt zielgruppenorientiert, wobei unterschiedlich Kommunikationskanäle und Formate genutzt werden [41]:

- Dynamische Online-Präsenz: Eine umfassende lokale Projektseite mit allen relevanten Informationen (Gesetze, Daten, Fortschritt...), gegebenenfalls Dokumentation der geplanten Meilensteine und Zwischenergebnisse, FAQs, Feedbackbereich / Fragebögen, Benennung und Verlinkungen zu relevanten Ansprechpartnern.
- Digitale Medien: Informationen über Fortschritte der Maßnahmen, Erfolge, Informationsveranstaltungen und Aktionen auf der Webseite, in sozialen Medien (bspw. Facebook, Instagram), kommunalen Internetforen, kommunalen Apps etc.
- Analoge Medien: Informationen und Beiträge in lokalen (Print-)Medien zur Förderung des Vertrauens über die Umsetzung der Maßnahmen wie lokale Zeitungen, Broschüren (auch z.B. per Post), Aushänge etc.
- Vor-Ort-Veranstaltungen: Bürgerversammlungen, Informationsveranstaltungen, Aktionstage, Kampagnen, öffentliche Diskussionsrunden und Workshops mit Schwerpunkten (z.B. Gebäudesanierung) bieten Raum für direkten Austausch und individuelle Fragen.

- Beratungsstelle für Bürgerinnen und Bürger, wie z.B. eine telefonische Auskunft zum Wärmeplan und möglichen Technologien.
- Organisation themenbezogener Beratungsangebote und Pilotprojekte, die praktische Erfahrungen vermitteln und das Vertrauen in die Wärmewende stärken sollen.

8.4 Verstetigungsempfehlungen für die Samtgemeinde Heeseberg

Stärkung des Fachbereich 3 - Bauen, Planen und Umwelt als Koordinationseinheit

- Ressourcenplanung: Planerisch sicherstellen, dass der Fachbereich ausreichend personelle und finanzielle Ressourcen erhält, um seine zentrale Rolle effektiv auszufüllen.
- Schulung und Weiterbildung: Regelmäßige Fortbildungen für die Mitarbeitenden im Fachbereich, um aktuelle Entwicklungen (Gesetze, Förderungen etc.) und Technologien im Bereich Wärmeversorgung zu integrieren.

Reporting und Kommunikation

- Regelmäßige Berichterstattung: Einführung eines – nach Möglichkeit quartalsweisen – Berichtswesens zur transparenten Kommunikation des Fortschritts der Wärmeplanung intern und öffentlich z.B. über die Projektseite.
- Zielgruppenspezifische Ansprache: Entwicklung maßgeschneiderter Kommunikationsstrategien für die verschiedenen Zielgruppen (Gebäudeeigentümer*innen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen), um deren spezifische Bedürfnisse und Erwartungen zu berücksichtigen.
- Visuelle Aufbereitung: Komplexe Informationen visuell aufbereiten, um den Zugang zu erleichtern und negative Assoziationen zu vermeiden.

Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

- Aktive Einbindung der Bürgerschaft: Nach Möglichkeit jährliche Informationsveranstaltungen zur aktiven Rückmeldung und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger an der Wärmeplanung.
- Klar definierte Ansprechpartner: Einrichtung eines zentralen Ansprechpartners für Fragen der Bürgerschaft, Wirtschaft etc., um eine transparente Kommunikation zu erleichtern und gewährleisten.

Koordination innerhalb der Verwaltung

- Interne Vernetzung: Stärkung der Koordination zwischen verschiedenen Abteilungen zur Integration der Wärmeplanung in alle relevanten Prozesse zur Vermeidung von Doppelarbeiten.

- Einbindung externer Akteure: Regelmäßige Abstimmungen mit externen Partnern (z.B. Landwirte, Betreiber der lokalen Windparks und Biogasanlagen) zur Unterstützung bei rechtlichen und planungstechnischen Fragen.
- Gemeinsame Zieldefinition: Entwicklung konkreter Meilensteine und Zwischenziele für die Umsetzung der Maßnahmen.
- Schaffung von Transparenz: Regelmäßige, verständliche und ehrliche Information über Fortschritte und Entscheidungen. Vertrauensaufbau durch Förderung von Kooperationen zwischen den Akteurinnen und Akteuren und Würdigung ihres Engagements.

Monitoring und Controlling

- Fortlaufendes Monitoring: Implementierung eines Systems zur kontinuierlichen Überwachung des Ausbaus erneuerbarer Energien und der THG-Emissionen. Absprache mit Datenlieferanten, wie Energieversorgern und Netzbetreibern, über die Zeitpunkte zu welchen die Daten benötigt werden, die erforderliche Datentiefe und -schärfe sowie geeignete Datenformate.
- Jahresbericht: Erstellung eines Jahresberichts für die Politik und die Bürgerschaft, der die Fortschritte und Herausforderungen der Wärmeplanung dokumentiert.

Anpassung an rechtliche Rahmenbedingungen

- Regelmäßige Überprüfung: Anpassung der kommunalen Wärmeplanung an aktuelle gesetzliche Vorgaben (z.B. Gebäudeenergiegesetz, Wärmeplanungsgesetz, Niedersächsisches Klimagesetz, Fördermöglichkeiten) und innovative Technologien.
- Strategische Nachjustierung: Flexibilität in der Strategie, um auf Veränderungen in den regulatorischen Rahmenbedingungen reagieren zu können.
- Unterstützung bei der Transformation: z.B. vorhandener Wärmenetze bei rechtlichen Planungsfragen sowie zur Beschleunigung von kommunalen Abläufen und Genehmigungsprozessen und ggf. Zusammenlegung

Diese Handlungsempfehlungen sollen dazu beitragen, die KWP in Heeseberg nachhaltig zu stärken und die Akzeptanz in der Bevölkerung zu fördern.

9 Schlusswort

Die kommunale Wärmeplanung in der Samtgemeinde Heeseberg wurde im Zeitraum von Juni 2024 bis April 2025 erfolgreich durchgeführt. Die Analyse und Planung haben wichtige strategische Ergebnisse hervorgebracht, die sowohl potenzielle zentrale Lösungen wie Wärmenetze in den Ortsteilen Jerxheim, Jerxheim Bahnhof, Beierstedt und Söllingen, als auch dezentrale Lösungen in den weiteren Ortsteilen der Samtgemeinde umfassen. Diese Ergebnisse zeigen, dass es zahlreiche Chancen gibt, die Wärmeversorgung in der Samtgemeinde wirtschaftlich und nachhaltig zu gestalten.

Gleichzeitig wurden auch Herausforderungen identifiziert, wie z.B. die Motivation der Akteure, Akzeptanz in der Öffentlichkeit oder Erschließung von Wärmequellen, die es zu bewältigen gilt. Es ist entscheidend, dass die Bürgerinnen und Bürger der Samtgemeinde aktiv werden und sich an der Gestaltung der Wärmeversorgung beteiligen. Das Zusammenfügen lokaler Expertisen aber auch eigeninitiierte Energiegenossenschaften stellen eine vielversprechende Alternative dar, um lokale Lösungen zu entwickeln. Die Nutzung von Beratungsangeboten und Fördermöglichkeiten kann dabei unterstützen, die individuellen und gemeinschaftlichen Potenziale auszuschöpfen.

Ein offener Dialog über lokale Möglichkeiten und Schwierigkeiten ist unerlässlich. Die Gestaltung einer wirtschaftlichen und sozial gerechten Wärmeversorgung ist eine Gemeinschaftsaufgabe, die alle Akteure in der Samtgemeinde Heeseberg einbezieht. Es liegt an jedem Einzelnen, aktiv zur Umsetzung dieser Vision beizutragen und gemeinsam eine nachhaltige Zukunft zu schaffen.

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Prozess der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung.....	11
Abbildung 3-1: Landnutzung in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [4]	14
Abbildung 3-2: Naturschutzfachliche Schutzgebiete innerhalb und im Umfeld der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [5], [6].....	15
Abbildung 4-1: Datenquellen digikoo. Quelle: digikoo	16
Abbildung 4-2: Überwiegender Gebäudetyp in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung	20
Abbildung 4-3: Anteil der Gebäude nach Baualtersklasse in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquellen aus Gebäudedaten digikoo, Gebäudedaten KEAN, Angaben der Samtgemeinde.....	21
Abbildung 4-4: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung	22
Abbildung 4-5: Anschlüsse an Wärmenetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung	23
Abbildung 4-6: Standorte von Biomasse-KWK-Anlagen in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [7].....	24
Abbildung 4-7: Überwiegende Heizungstechnologie in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung	26
Abbildung 4-8: Alter der Bestandsheizungen nach Altersklassen in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger.....	27
Abbildung 4-9: Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung.....	28
Abbildung 4-10: Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung	29
Abbildung 4-11: Wärmebedarf in Megawattstunden pro Hektar in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung	32
Abbildung 4-12: Wärmelinienindichten in Megawattstunden pro Meter. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Wärmebedarfskarte KEAN	33
Abbildung 5-1: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: Eigene Darstellung	35
Abbildung 5-2: Senkung des Wärmebedarfs im Bestand in Gigawattstunden pro Jahr in Abhängigkeit von verschiedenen Sanierungsraten. Quelle: Eigene Darstellung	36
Abbildung 5-3: Eignung für Solarthermie auf Dachflächen – Detailausschnitt Sölligen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [10].....	38
Abbildung 5-4: Potenzialflächen für Freiflächensolarthermie in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung.....	40
Abbildung 5-5: Flächen zur Biomasseproduktion in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datensatz aus [4].....	42
Abbildung 5-6: Oberflächengewässer und Messstationen für Abfluss und Wassertemperatur. Quelle: Eigene Darstellung	45
Abbildung 5-7: Potenzialflächen für Geothermie (oberflächennahe Kollektoren) in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung	51
Abbildung 5-8: Graphische Verteilung hydrothermaler Potenziale mit Temperaturangaben. Quelle: Schulz in [30].....	52
Abbildung 5-9: Geplanter Leitungsverlauf des Wasserstoff-Startnetzes „Green Octopus Mitteldeutschland“ Quelle: [34].....	55
Abbildung 5-10: Potenziale Wasserstoff. Quelle: [35].....	56

Abbildung 5-11: Anteil der Potenzialflächen für Luftwärmepumpen an den Baublöcken in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung	57
Abbildung 5-12: Bestand und Planung der Windenergienutzung in der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquellen aus: [7]; Samtgemeinde Heeseberg	60
Abbildung 6-1: Beispielhafte Darstellung der berücksichtigten Kostenpositionen eines Wärmenetzes in Euro pro Megawattstunde. Quelle: Eigene Darstellung	66
Abbildung 6-2: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Szenario „Elektrisch“. Quelle: Eigene Darstellung	69
Abbildung 6-3: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Szenario „Fernwärme“. Quelle: Eigene Darstellung	71
Abbildung 6-4: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Szenario „Grüne Gase“. Quelle: Eigene Darstellung	72
Abbildung 6-5: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2045 im Zielszenario. Quelle: Eigene Darstellung	74
Abbildung 6-6: Überwiegende Heizungstechnologie im Zieljahr 2045 im Zielszenario in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung	75
Abbildung 6-7: Endenergiebedarf je Energieträger in Prozent im Zieljahr. Quelle: Eigene Darstellung	76
Abbildung 6-8: Entwicklung des jährlichen Wärme- und Endenergiebedarfs in Gigawattstunden im Zielszenario. Quelle: Eigene Darstellung	77
Abbildung 6-9: Bewertung der Eignung der beplanten Teilgebiete für dezentrale Versorgung. Quelle: Eigene Darstellung	79
Abbildung 6-10: Bewertung der Eignung der beplanten Teilgebiete für Wärmenetze. Quelle: Eigene Darstellung	79
Abbildung 6-11: Bewertung der Eignung der beplanten Teilgebiete für Wasserstoffnetze. Quelle: Eigene Darstellung	80
Abbildung 7-1: Einteilung der beplanten Teilgebiete der Samtgemeinde Heeseberg in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Quelle: Eigene Darstellung	86
Abbildung 7-2: Wärmelinienichte und kommunale Gebäude in Gebiet 1 – Jerxheim. Quelle: Eigene Darstellung	87
Abbildung 7-3: Wärmelinienichte und kommunale Gebäude in Gebiet 2 – Beierstedt und Jerxheim Bahnhof. Quelle: Eigene Darstellung	88
Abbildung 7-4: Wärmelinienichte und kommunale Gebäude in Gebiet 3 – Söllingen. Quelle: Eigene Darstellung	90
Abbildung 8-1: Wichtige Bereiche für den Erfolg einer umsetzungsorientierten Verstetigungsstrategie in der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [40]	91
Abbildung 8-2: Zentrale Prozessphasen und Schritte der kommunalen Wärmeplanung und den für das Zusammenspiel für die Verstetigung benötigten PCDA-Zyklus. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [44]	96

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Informations- und Beteiligungsveranstaltungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	12
Tabelle 3-1: Landnutzung in der Samtgemeinde Heeseberg.....	13
Tabelle 4-1: Gebäudetypen mit absoluter und relativer Angabe	19
Tabelle 4-2: Versorgte Gebäude je Heizungstechnologie in der Samtgemeinde Heeseberg.....	25
Tabelle 4-3: Treibhausgasbilanz nach Gebäudetyp	30
Tabelle 4-4: Treibhausgasbilanz nach Energieträger	30
Tabelle 4-5: Angenommene Nutzungsgrade der Heizungstechnologien. Quelle: Wärmeschmiede GmbH.....	31
Tabelle 5-1: Einsparpotenzial abhängig von Sanierungsraten.....	36
Tabelle 5-2: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Dachflächen	38
Tabelle 5-3: Restriktionskriterien Solarthermieranlagen auf Freiflächen	39
Tabelle 5-4: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Freiflächen	40
Tabelle 5-5: Ergebnisse Potenzialermittlung Holzartige Biomasse	42
Tabelle 5-6: Ergebnisse Potenzialermittlung Maisanbau.....	43
Tabelle 5-7: Ergebnisse Potenzialermittlung Abwasser.....	49
Tabelle 5-8: Ergebnisse Potenzialermittlung Freiflächen für Kollektoren	51
Tabelle 5-9: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen.....	58
Tabelle 5-10: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen.....	59
Tabelle 5-11: Ergebnisse Potenzialermittlung Windenergie	60
Tabelle 5-12: Technische Potenziale Windenergie „Nutzen statt Abregeln“.....	61
Tabelle 5-13: Abschätzung für lokale Potenziale in der Samtgemeinde Heeseberg.....	63
Tabelle 6-1: Initiale Einschätzung der beplanten Teilgebiete mit Eignung für Wärmenetze	67
Tabelle 6-2: Rahmenbedingungen für die drei Basisszenarien.....	68
Tabelle 6-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario.	77
Tabelle 7-1: Samtgemeinde als Ansprechpartner und Koordinatorin der Wärmewende.....	81
Tabelle 7-2: Rolle der Samtgemeinde und externer Akteure als Betreiber von Wärmenetzen	82
Tabelle 7-3: Maßnahmen der Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze BEW.....	82
Tabelle 7-4: Aktivierung / Einbeziehung lokale Handwerkerschaft, Berater und Dienstleister.....	83
Tabelle 7-5: Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand	83
Tabelle 7-6: Maßnahmen für dezentrale Versorgung und Gebiete mit geringer Wärmeliniendichte	84
Tabelle 7-7: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen – Geothermie.....	85
Tabelle 7-8: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen - Wärme- und Stromerzeugung	85

12 Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AWN	Abwasserwärmenutzung
AWRG	Abwasserwärmerückgewinnung
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalente
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DN	Nenndurchmesser
dt	Dezitonne
EE	Erneuerbare Energien
el	elektrisch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU-ETS	European Union Emissions Trading System (<i>dt.: EU-Emissionshandelssystem</i>)
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FFH-Gebiet	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet
FM	Festmeter
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GeotIS	Geothermisches Informationssystem für Deutschland
GHDl	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GIS	Geographisches Informationssystem
GWh	Gigawattstunde
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
JAZ	Jahresarbeitszahl
KEAN	Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LGLN	Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen
LSG	Landschaftsschutzgebiet

MaStR	Marktstammdatenregister
MJ	Megajoule
MWh	Megawattstunde
NIBIS	Niedersächsisches Bodeninformationssystem
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Nm ³	Normkubikmeter
NSG	Naturschutzgebiet
PDCA	Planung-Durchführung-Controlling-Anpassung
PtG	Power-to-Gas (<i>dt.: Strom-zu-Gas</i>)
PtH	Power-to-Heat (<i>dt.: Strom-zu-Wärme</i>)
PV	Photovoltaik
RM	Raummeter
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
SCOP	Seasonal Coefficient of Performance (<i>dt.: Saisonaler Leistungskoeffizient</i>)
t	Tonne
th	thermisch
THG	Treibhausgas
WärmeschutzV	Wärmeschutzverordnung
WEA	Windenergieanlage
WPG	Wärmeplanungsgesetz

13 Literaturverzeichnis

- [1] Die Niedersächsische Landesregierung (Hrsg.), Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen. Zeichnerische Darstellung. Lesefassung 2022., 2022.
- [2] G. Meier, *Einwohnerzahl der Samtgemeinde Heeseberg*, schriftliche Mitteilung von 28. April 2025, 2025.
- [3] Statistisches Bundesamt (Hrsg.), „Basistabelle Bevölkerungsdichte,“ [Online]. Available: https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Thema/Tabellen/Basistabelle_Bevoelkerungsdichte.html. [Zugriff am 16. April 2025].
- [4] Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) (Hrsg.), „ALKIS Landnutzung,“ [Online]. Available: <https://ni-lgln-opengeodata.hub.arcgis.com/documents/lgln-opengeodata::alkis-landnutzung/about>. [Zugriff am 14. März 2024].
- [5] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU) (Hrsg.), „Umweltkarten Niedersachsen. Thema Natur,“ [Online]. Available: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau>. [Zugriff am 06. September 2024].
- [6] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) (Hrsg.), „Schutzgebiete (WFS-Downloaddienst),“ [Online]. Available: https://www.geodatenportal.sachsen-anhalt.de/gfds/ws/wfs/942f5d74-6c2b-263a/GDI-LSA_Schutzgebiete/ows.wfs?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WFS. [Zugriff am 25. März 2025].
- [7] Bundesnetzagentur (BNetzA) (Hrsg.), „Marktstammdatenregister. Datendownload,“ [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Datendownload>.
- [8] C. Maurer Fachmedien GmbH & Co. KG (Hrsg.), „Energetische Sanierungsquote 2024,“ 26. Oktober 2024. [Online]. Available: <https://mappe.de/energetische-sanierungsquote-2024/>. [Zugriff am 30. April 2025].
- [9] Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH (KEAN) (Hrsg.), „Stichwort: Sanierungsquote,“ [Online]. Available: <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/bauen-und-sanieren/stichwort-sanierungsrate.php>. [Zugriff am 30. April 2025].
- [10] Regionalverband Großraum Braunschweig (Hrsg.), „Solardachatlas,“ [Online]. Available: <https://www.solardach-regionalverband.de/>. [Zugriff am 11. November 2024].
- [11] Deutscher Wetterdienst (DWD) (Hrsg.), „Rasterdaten der vieljährigen mittleren Jahressummen für die Globalstrahlung auf die horizontale Ebene basierend auf Boden- und Satellitenmessungen. 1991-2020,“ [Online]. Available: <https://cdc.dwd.de/portal/202209231028/mapview>. [Zugriff am 11. November 2024].
- [12] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (MU) (Hrsg.), „Biomassenutzung,“ [Online]. Available: https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/energie/erneuerbare_energien/bioenergie/biomassenutzung/biomassenutzung-121352.html. [Zugriff am 18. September 2024].

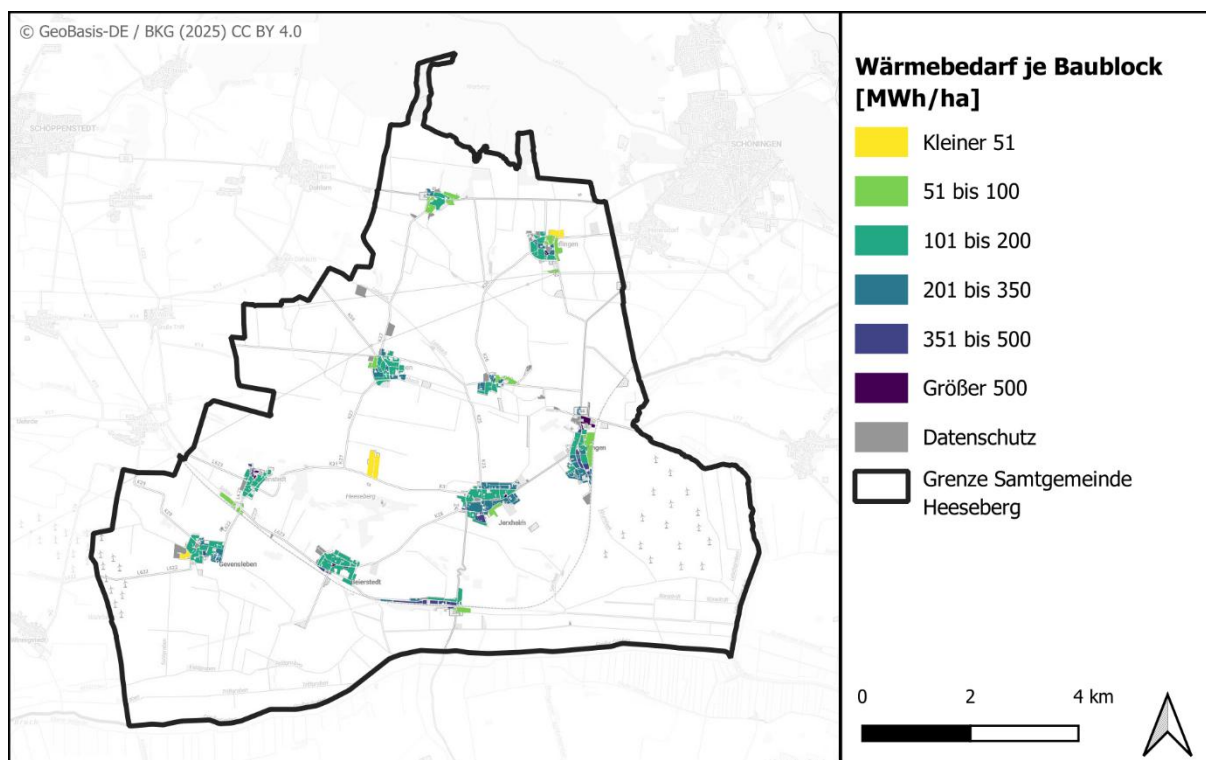
- [13] Niedersächsische Landesforsten (Hrsg.), „Zahlen und Fakten,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.landesforsten.de/wir/zahlen-und-fakten/>. [Zugriff am 15 August 2024].
- [14] Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) (Hrsg.), Der Wald in Niedersachsen. Ergebnisse der Bundeswaldinventur 3, Hannover, 2014.
- [15] C. Grommel, „Brennholz: Diese Holzarten heizen am besten im Kamin,“ Land & Forst, 09. Dezember 2024. [Online]. Available: <https://www.landundforst.de/landwirtschaft/brennholz-gute-holzarten-heizen-568874>. [Zugriff am 27. November 2024].
- [16] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (Hrsg.), Leitfaden Feste Biobrennstoffe, OT Gülzo, 2014.
- [17] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (Hrsg.), „Allgemeines zur Bodennutzung,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/bodennutzung-und-pflanzliche-erzeugung/allgemeines-zur-bodennutzung>. [Zugriff am 12. September 2024].
- [18] Statistisches Bundesamt (Hrsg.), „Anbauflächen, Hektarerträge und Erntemengen ausgewählter Anbaukulturen im Zeitvergleich,“ 24 September 2024. [Online]. Available: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Feldfruechte-Gruenland/Tabellen/liste-feldfruechte-zeitreihe.html#123348>. [Zugriff am 30. September 2024].
- [19] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (Hrsg.), „Leitfaden Biogas,“ 2016.
- [20] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW BW) (Hrsg.), „Was ist Altholz?,“ [Online]. Available: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/altholz>. [Zugriff am 12 September 2024].
- [21] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), „Leitfaden Biogas,“ 2016.
- [22] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (Hrsg.), „Hochwertige Verwertung von Bioabfällen,“ 2015.
- [23] Landkreis Helmstedt (Hrsg.), Forschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes des Landkreises Helmstedt 2007 - 2012, 2008.
- [24] Reterra Nord GmbH (Hrsg.), „Willkommen im Kompostwerk Schöningen,“ [Online]. Available: <https://www.kompostwerk-schoeningen.de/>. [Zugriff am 24. April 2025].
- [25] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMUEK) (Hrsg.), „Umweltkarten Niedersachsen. Hydrologie. Hydrographische Karte. Gebietsverzeichnis,“ [Online]. Available: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/>. [Zugriff am 23. August 2024].
- [26] Metropolregion Mitteldeutschland (Hrsg.), „Innovative Wärmeversorgung aus Tagebauseen,“ [Online]. Available: <https://www.mitteldeutschland.com/de/umweltfreundlich-heizen-mit-wasser-aus-tagebauseen/>. [Zugriff am 23. August 2024].
- [27] Solar Agentur Schweiz (Hrsg.), „Wärmeverbund St. Moritz Energie, 7500 St. Moritz/GR,“ 25. Schweizer Solarpreis, pp. 16-17, 29 September 2015.

- [28] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, M. Pehnt et al., Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (ifeu), Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al. (Hrsg.), Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin, 2024.
- [29] Bundesverband Geothermie e.V. (Hrsg.), „Lexikon der Geothermie. Erdwärmekollektor,“ [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermekollektor>. [Zugriff am 14. November 2024].
- [30] Bundesverband Geothermie e. V. (Hrsg.), „Lexikon der Geothermie. Potenzial, Geothermisches - Tiefe Geothermie,“ Februar 2024. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/p/potenzial-geothermisches-tiefe-geothermie>. [Zugriff am 23. April 2025].
- [31] S. Ingrid, F. Thomas, O. Karsten, A. Thorsten und S. Rüdiger, Tiefe Geothermie. Grundlagen und Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland, Bd. 4. überarbeitete Auflage, Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (Hrsg.), Hannover, 2016, p. 88.
- [32] EnArgus (Hrsg.), „Geothermische Dublette,“ [Online]. Available: https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d4354-2/*/*Geothermische%20Dublette.html?op=Wiki.getwiki. [Zugriff am 06. Februar 2025].
- [33] Regionalverband Großraum Braunschweig & Ministerium für Infrastruktur und Digitales des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.), Neubau einer Wasserstoffleitung von Wefensleben nach Salzgitter. Teilvorhaben des Projektes Green Octopus Mitteldeutschland (GO!). Einladung zur Antragskonferenz gemäß § 10 Abs. 1 NROG, 2024.
- [34] HYPOWER Wasserstoffregion Mitteldeutschland (Hrsg.), „Green Octopus Mitteldeutschland – Grüner Wasserstoff für Industrieregionen,“ [Online]. Available: <https://hypower-mitteldeutschland.com/projekte/greenoctopus/>. [Zugriff am 22. April 2025].
- [35] H-TEC SYSTEMS GmbH (Hrsg.), „Grüner Wasserstoff ist unser Element,“ [Online]. Available: <https://www.h-tec.com/wasserstoff/>. [Zugriff am 13. September 2024].
- [36] S. Fonseca, „Solarmodule mit dem höchsten Wirkungsgrad im Vergleich (2025),“ [Online]. Available: <https://gruenes.haus/wirkungsgrad-solarzelle-photovoltaik/#:~:text=Der%20Wirkungsgrad%20von%20PV%20Modulen%20liegt%20durchschnittlich%20bei%2015%20bis,von%20nur%207%20bis%2015%25>. [Zugriff am 23. April 2025].
- [37] J. Mankowski, Sektorenkopplung von Windenergieanlagen zur Wärmeerzeugung als Potenzial der kommunalen Wärmeplanung am Beispiel Uetze. Bachelorarbeit, 2024, unveröffentlicht.
- [38] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hrsg.), „Die Nationale Biomassestrategie,“ 13. November 2024. [Online]. Available: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/nationale-biomassestrategie.html>. [Zugriff am 06. April 2025].
- [39] Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) (Hrsg.), „Fortschreibung des Kommunalen Wärmeplans,“ [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/kwp-prozess/fortschreibung>. [Zugriff am 22. April 2025].
- [40] CASD GmbH & Co. KG (Hrsg.), „Projekt: Kommunale Wärmeplanung Stadt Detmold. Teilkonzept Vertetigung & Controlling,“ 2024.

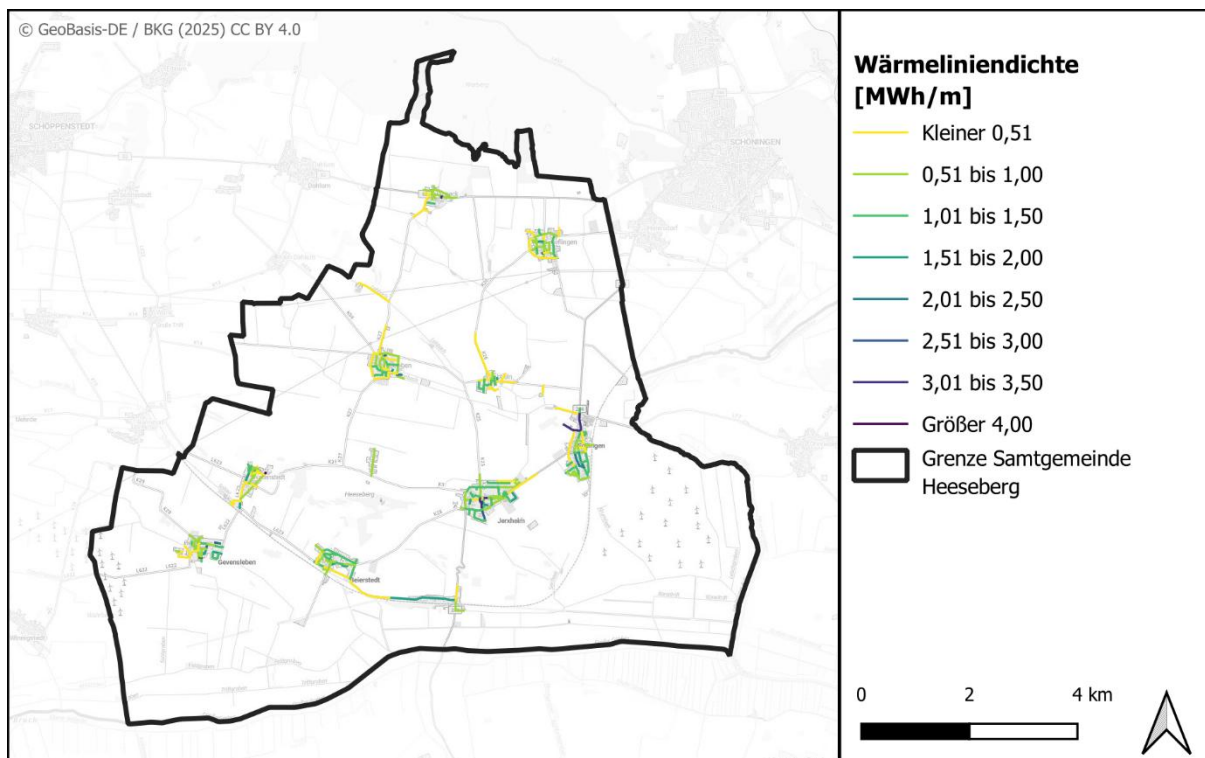
- [41] Blütenstadt Leichigen (Hrsg.), „Kommunale Wärmeplanung,“ 2024.
- [42] Stadtverwaltung Eisenach (Hrsg.), „Kommunaler Wärmeleitplan für die Stadt Eisenach. Endbericht / Entwurf,“ 2024.
- [43] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.), Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen, 4., aktualisierte Auflage, Berlin, 2023, p. 344 S..
- [44] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) & Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) (Hrsg.), Leitfaden Akteursbeteiligung in der Kommunalen Wärmeplanung, 2024.
- [45] Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik (Hrsg.), „Geothermisches Informationssystem,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.geotis.de/geotisapp/geotis.php>. [Zugriff am 13 Februar 2025].
- [46] Fraunhofer IWES (Hrsg.), „Speicherungsmöglichkeiten von Überschuss-Energie mit Wasserstoff oder Methan - ein Vergleich,“ 2011. [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Presse/Pressemitteilungen/2011/111122_PowerToGas_AnlageIWES_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3. [Zugriff am 13. September 2024].
- [47] Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN) (Hrsg.), „Bevölkerung nach Geschlecht; Fläche, Bevölkerungsdichte (Gemeinde). LSN-Online: Tabelle: A100001G,“ [Online]. Available: <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/default.asp>. [Zugriff am 07. April 2025].
- [48] Samtgemeinde Heeseberg (Hrsg.), „Gemeinde Jerxheim. Verwaltungssitz und Ausflugsziel,“ [Online]. Available: <https://www.samtgemeindeheeseberg.de/die-samtgemeinde/mitgliedsgemeinden/jerxheim>. [Zugriff am 11. April 2025].

Anhang A1

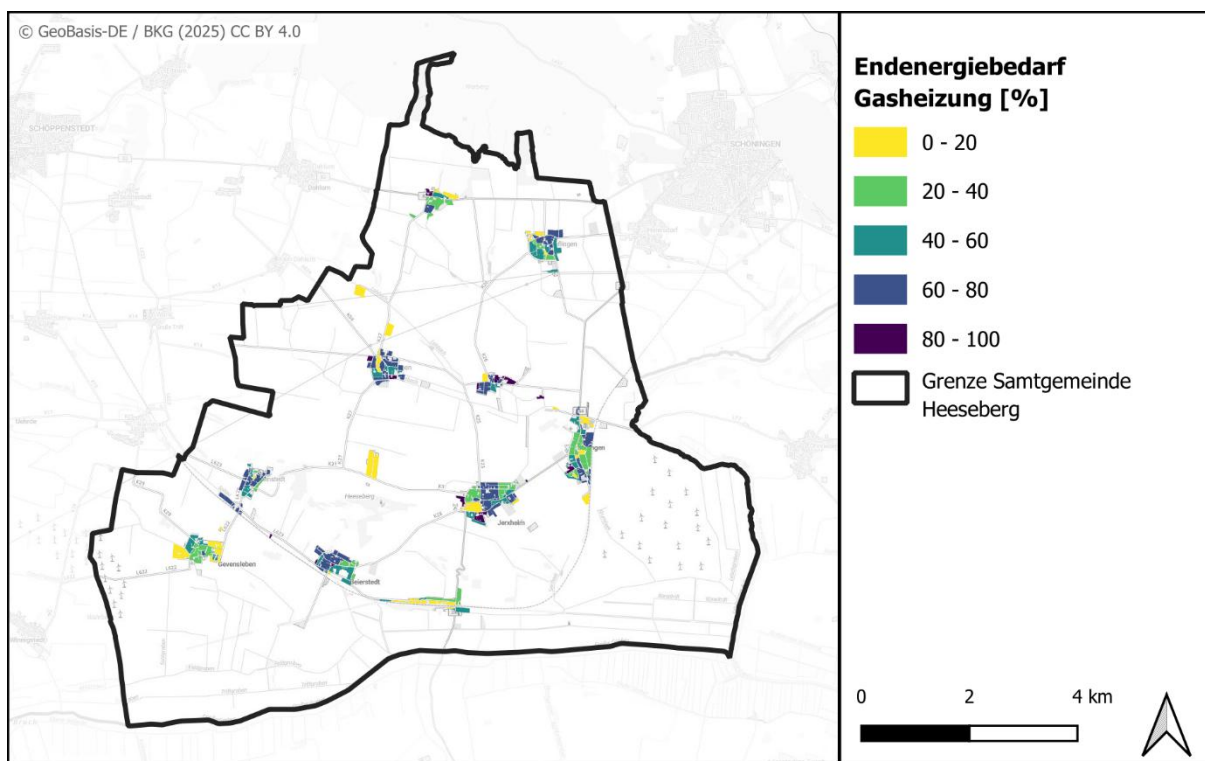
Darstellung der Ergebnisse der Bestandsanalyse nach § 15 WPG



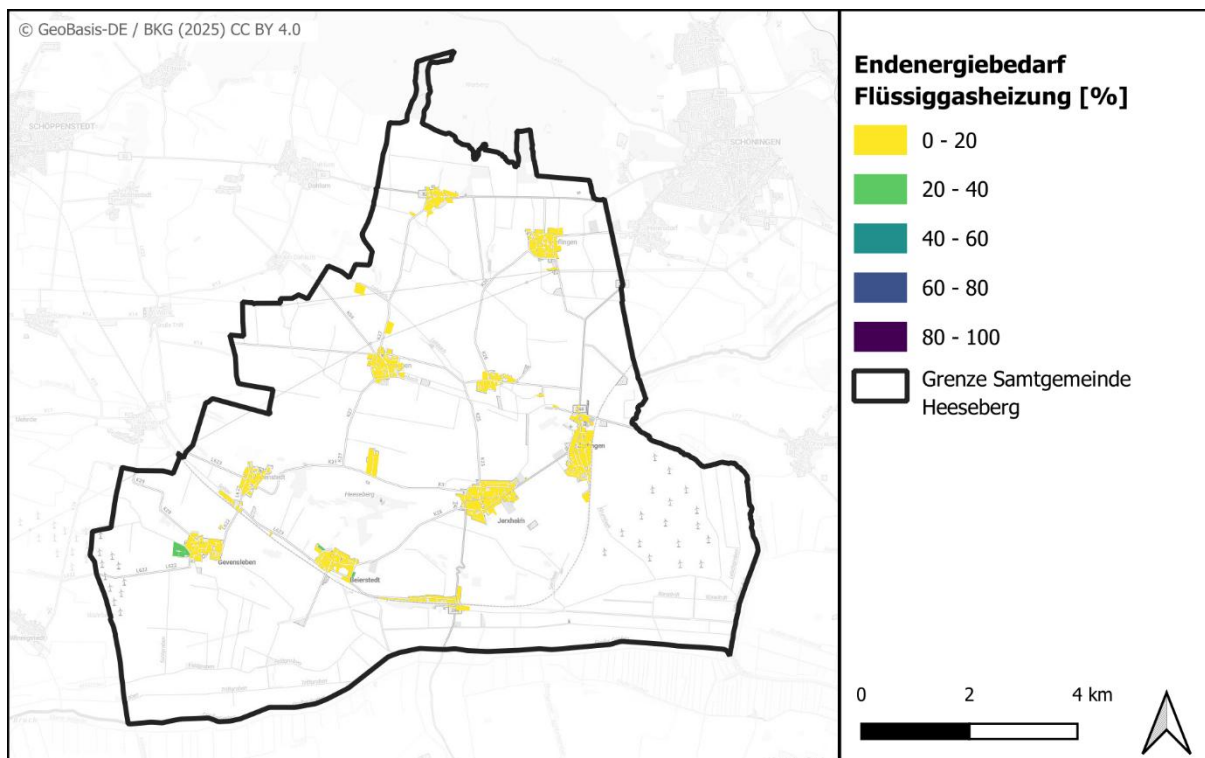
Anhang A1-1: Wärmeverbrauchsdichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



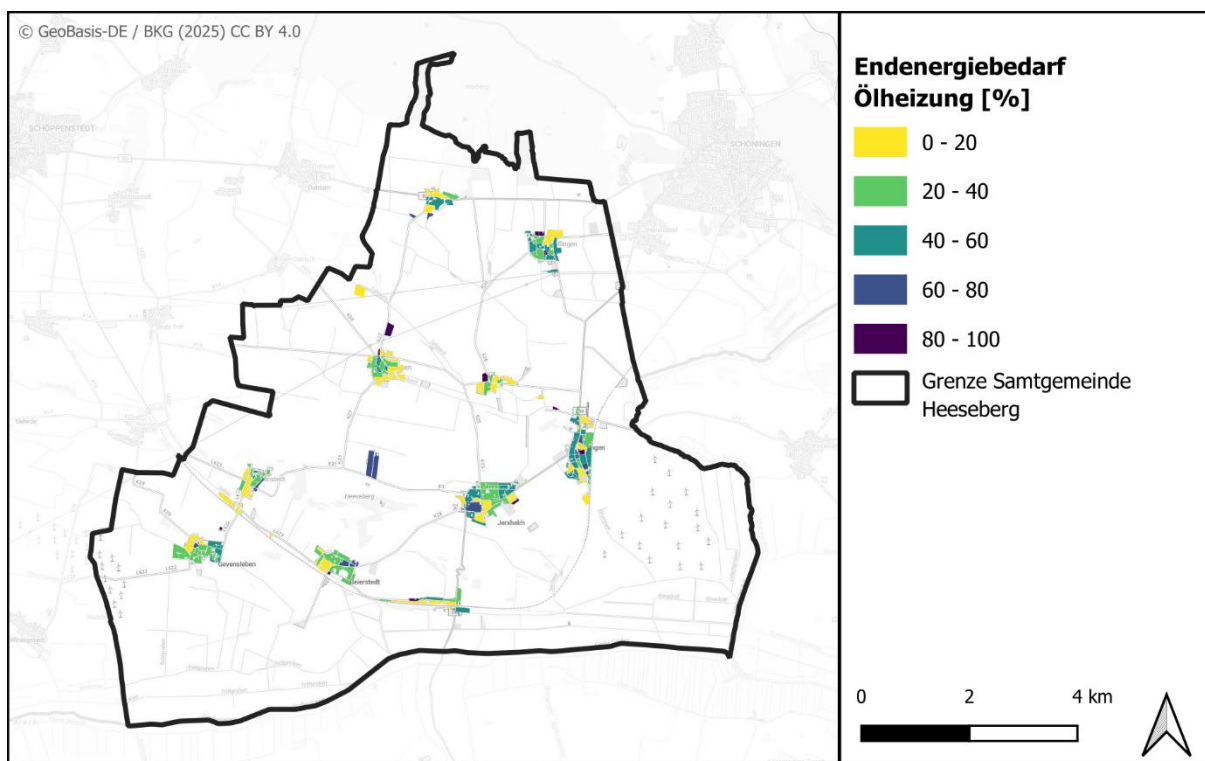
Anhang A1-2: Wärmelinienendichte in Megawattsstunden pro Meter und Jahr in straßenabschnittbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



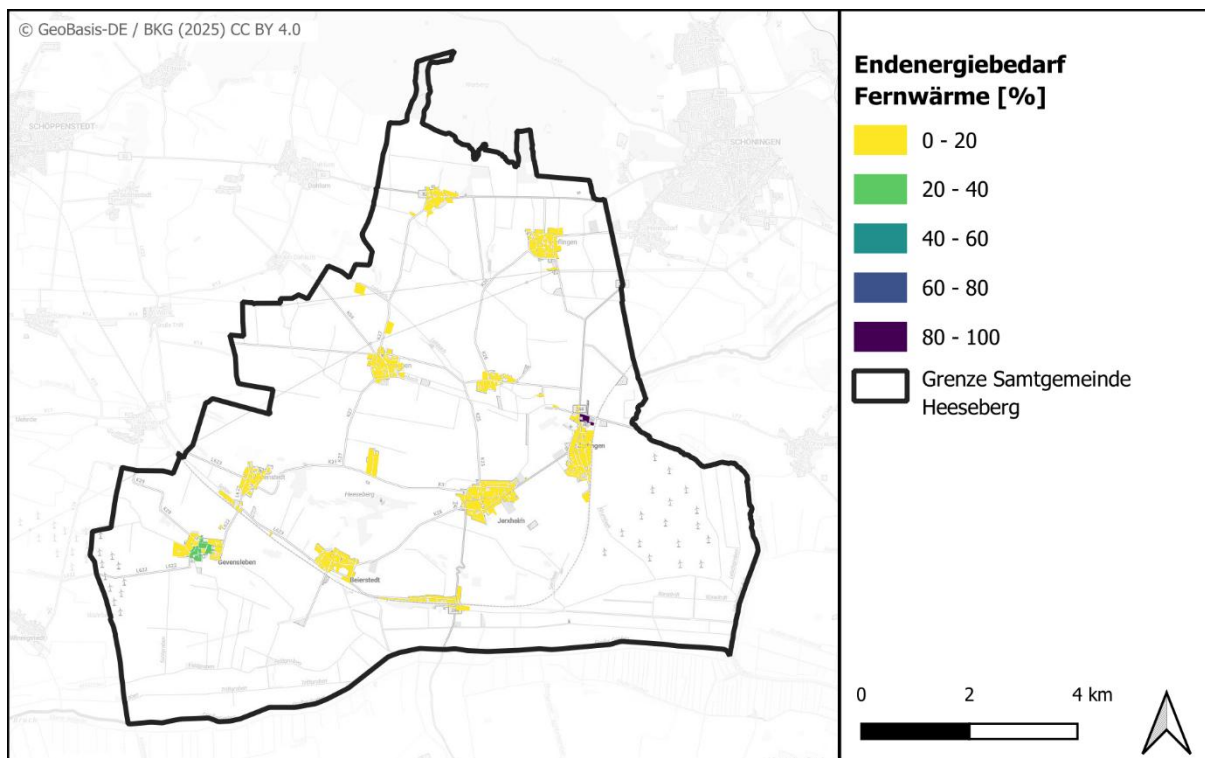
Anhang A1-3: Anteil der leitungsgebundenen Gasheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



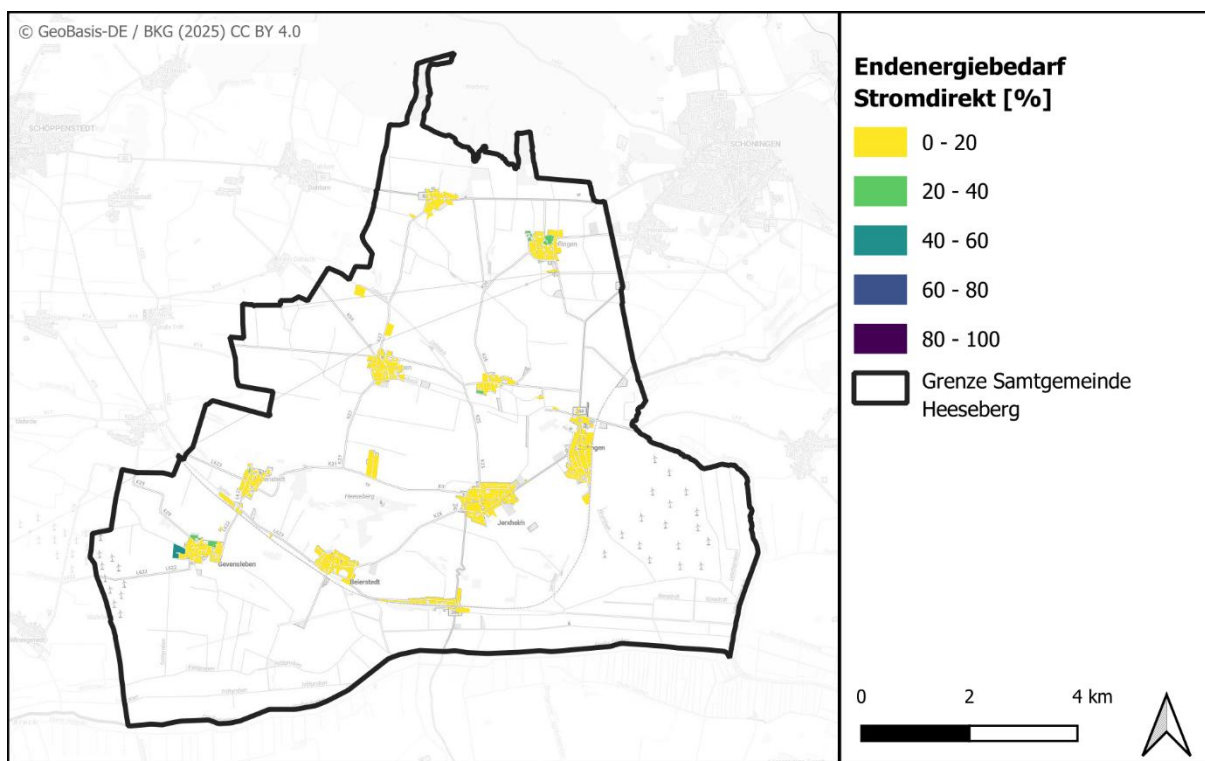
Anhang A1-4: Anteil der Flüssiggasheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



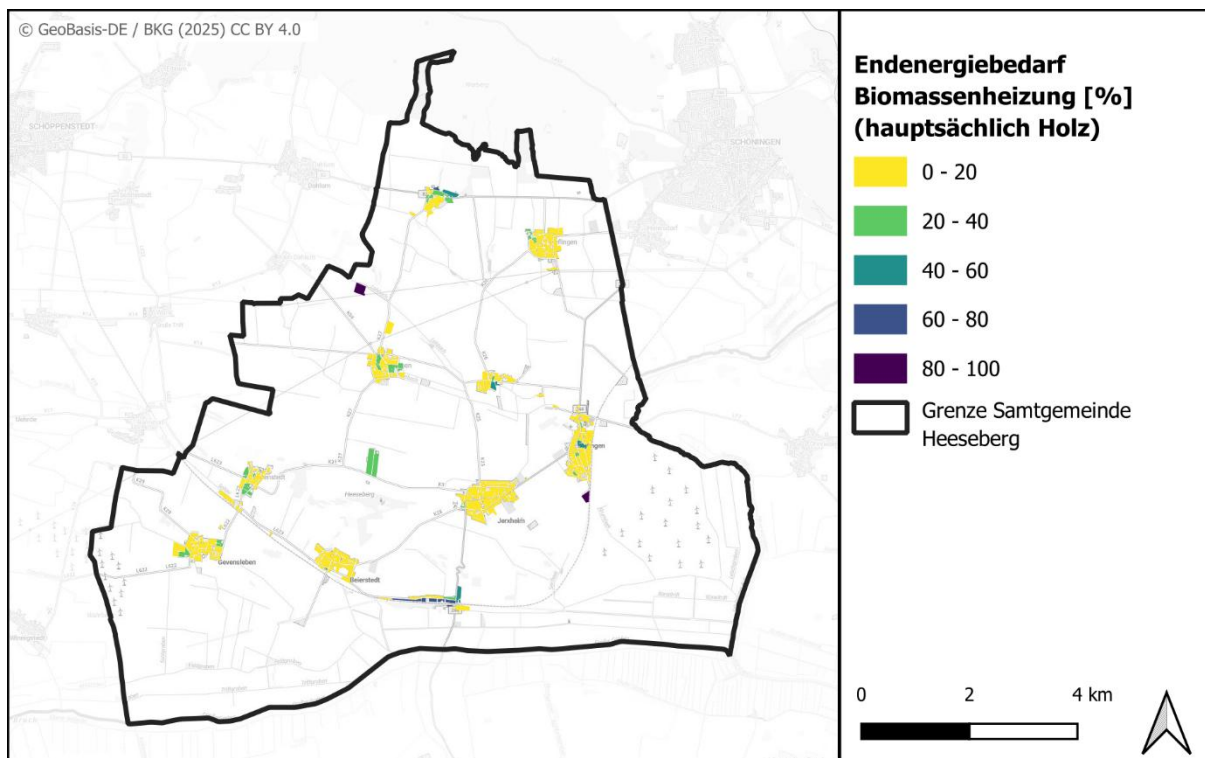
Anhang A1-5: Anteil der Ölheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



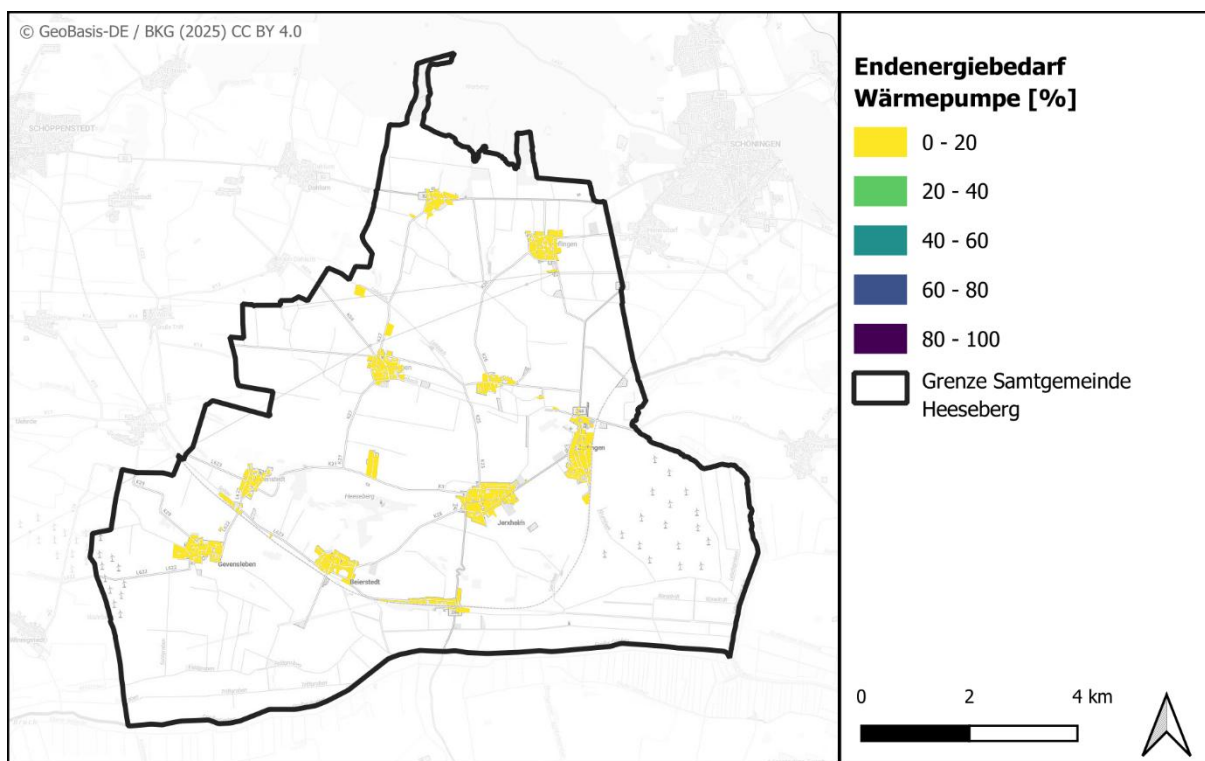
Anhang A1-6: Anteil der Fernwärmeheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



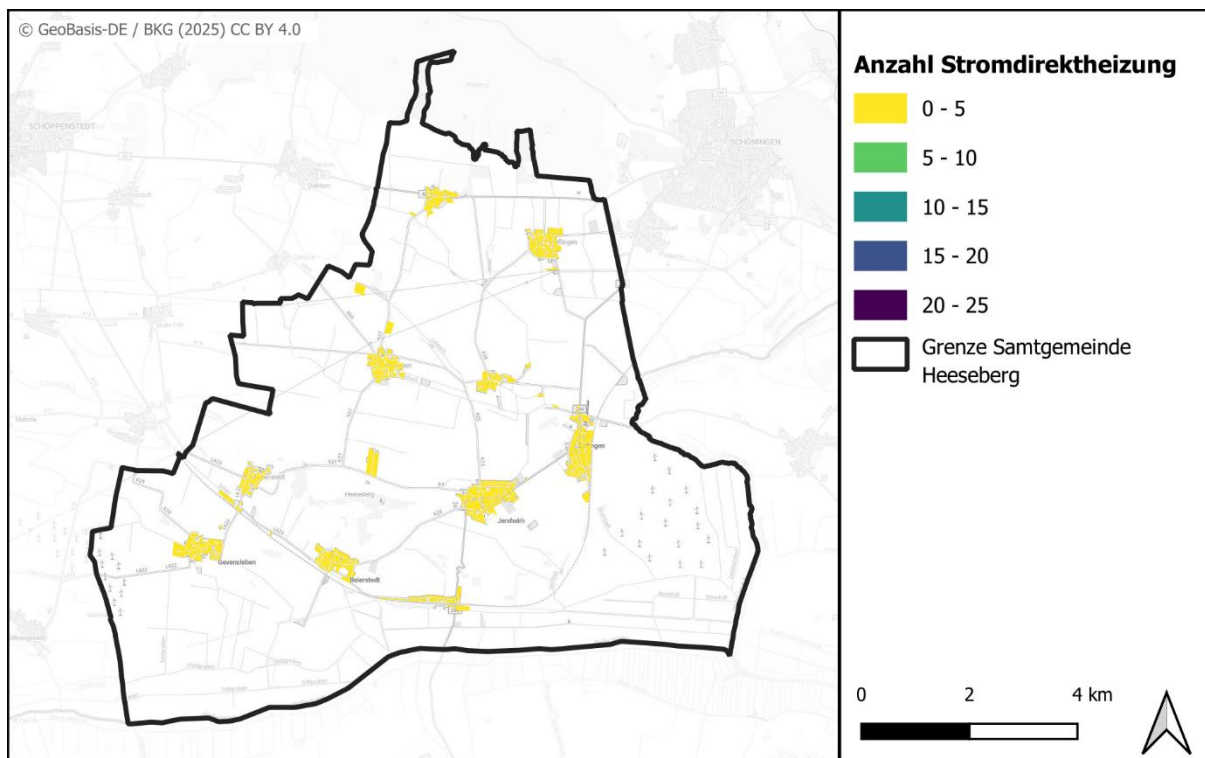
Anhang A1-7: Anteil der Stromdirektheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



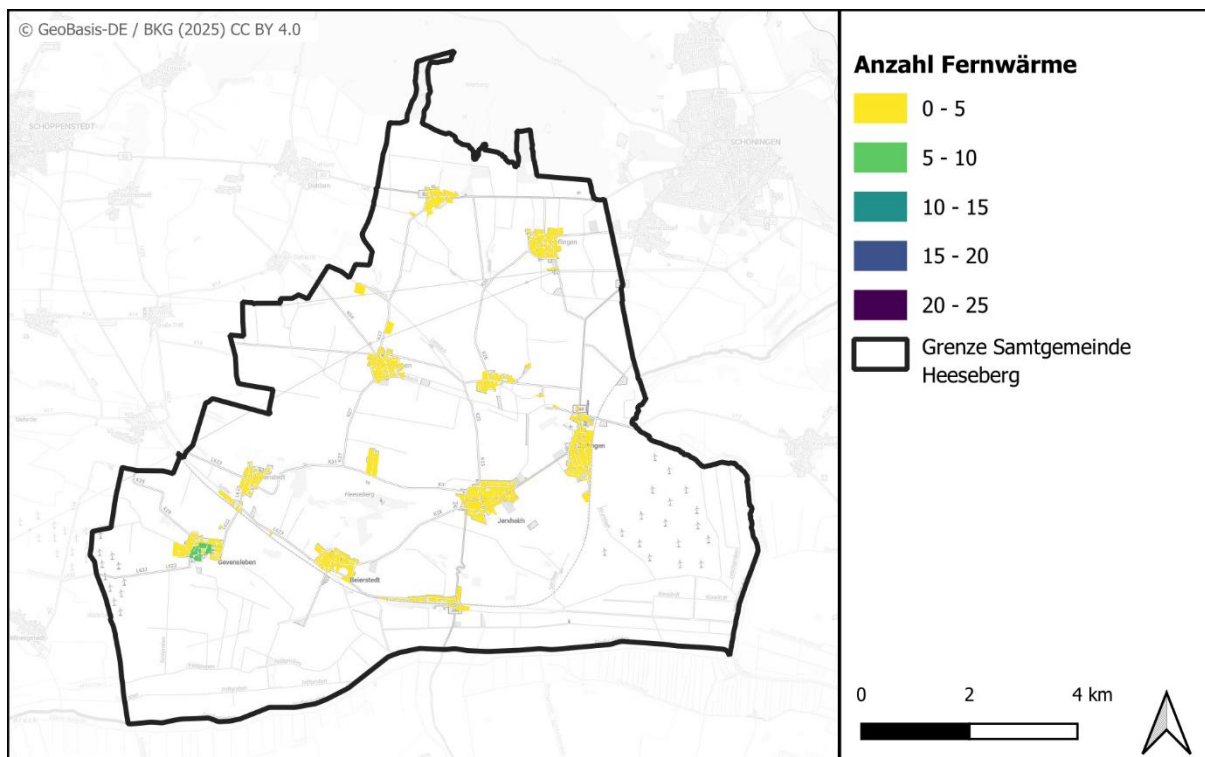
Anhang A1-8: Anteil der Biomasseheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



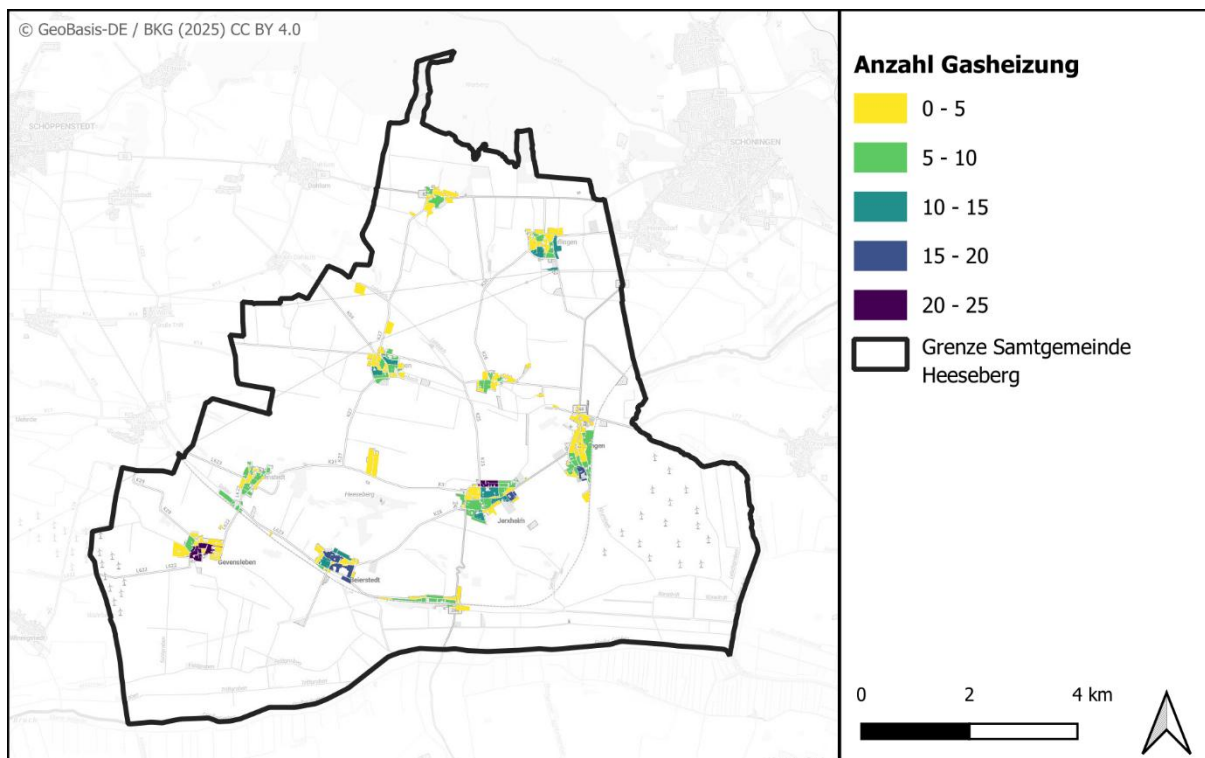
Anhang A1-9: Anteil der Wärmepumpen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



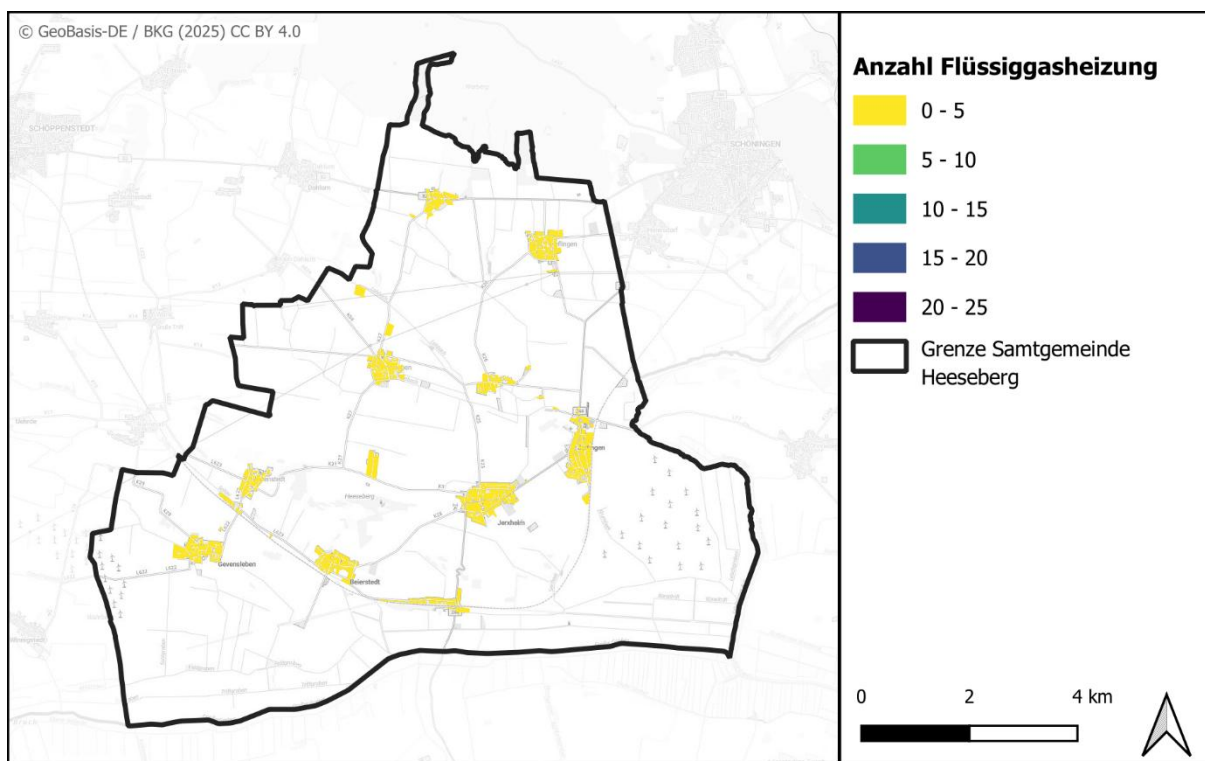
Anhang A1-10: Anzahl der Stromdirektheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



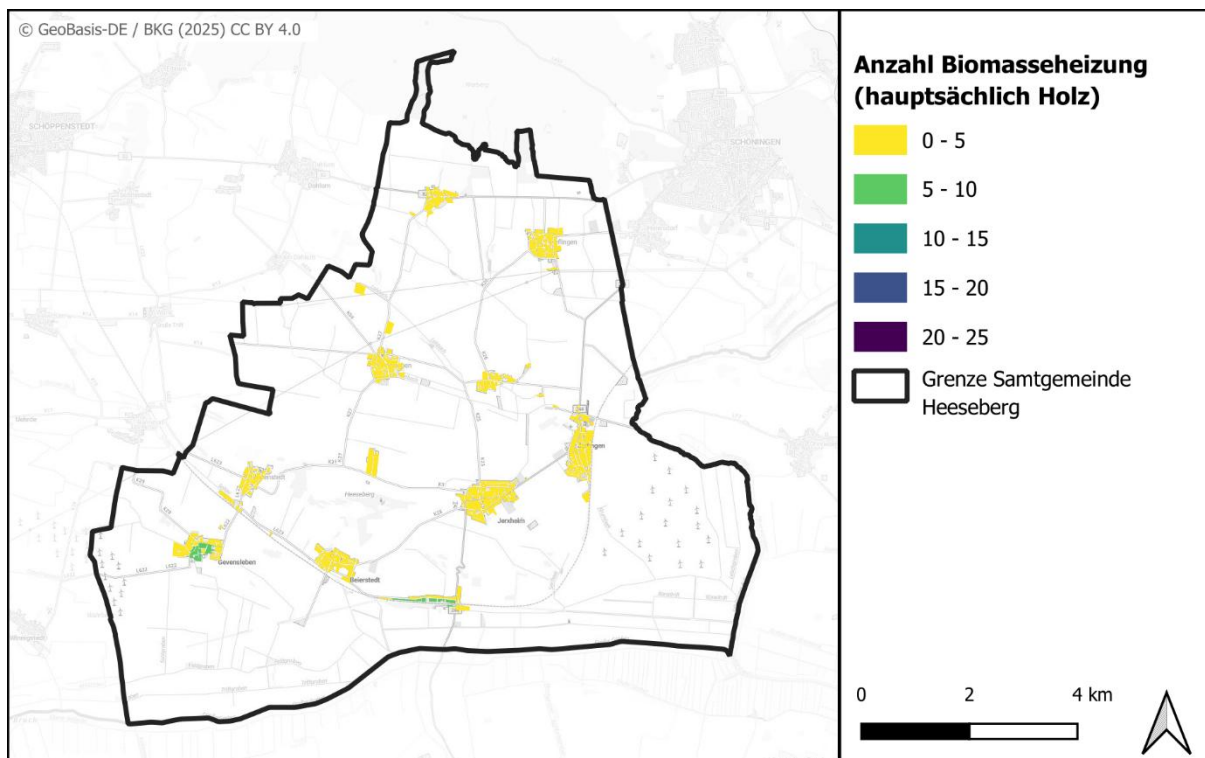
Anhang A1-11: Anzahl der Fernwärmeübergabestationen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



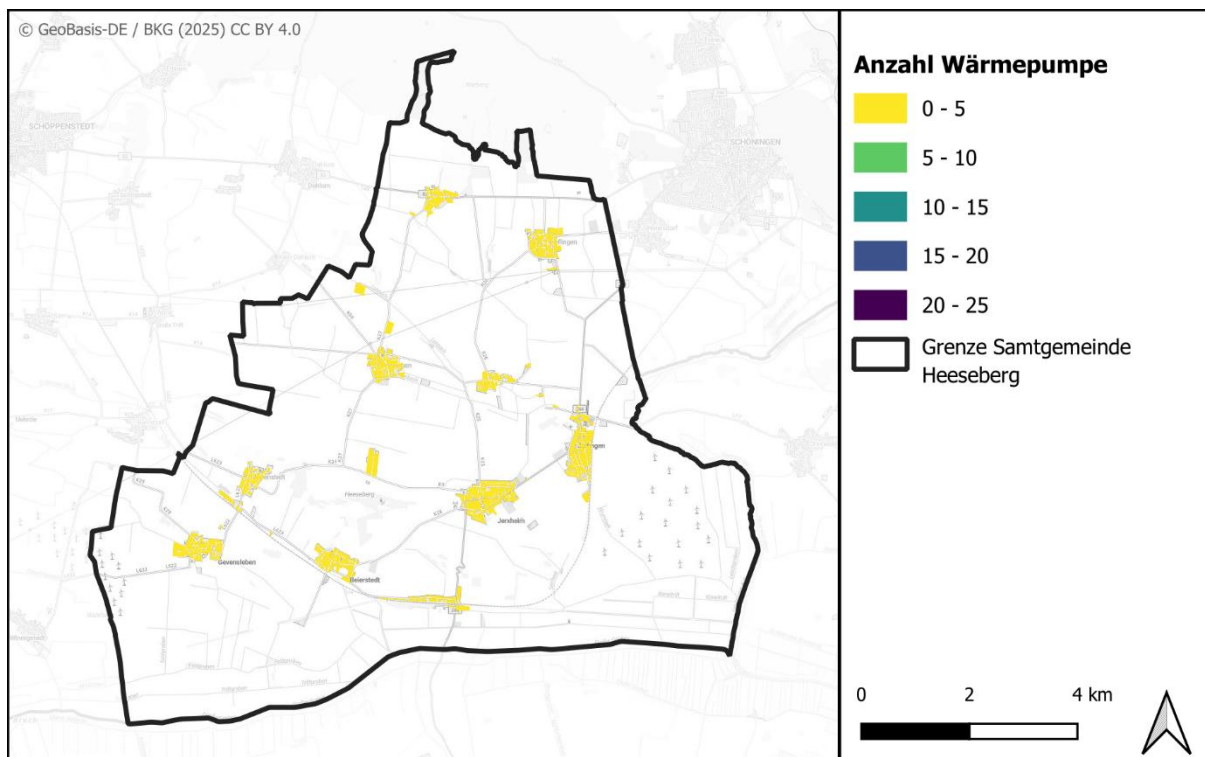
Anhang A1-12: Anzahl der leitungsgebundenen Gasheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



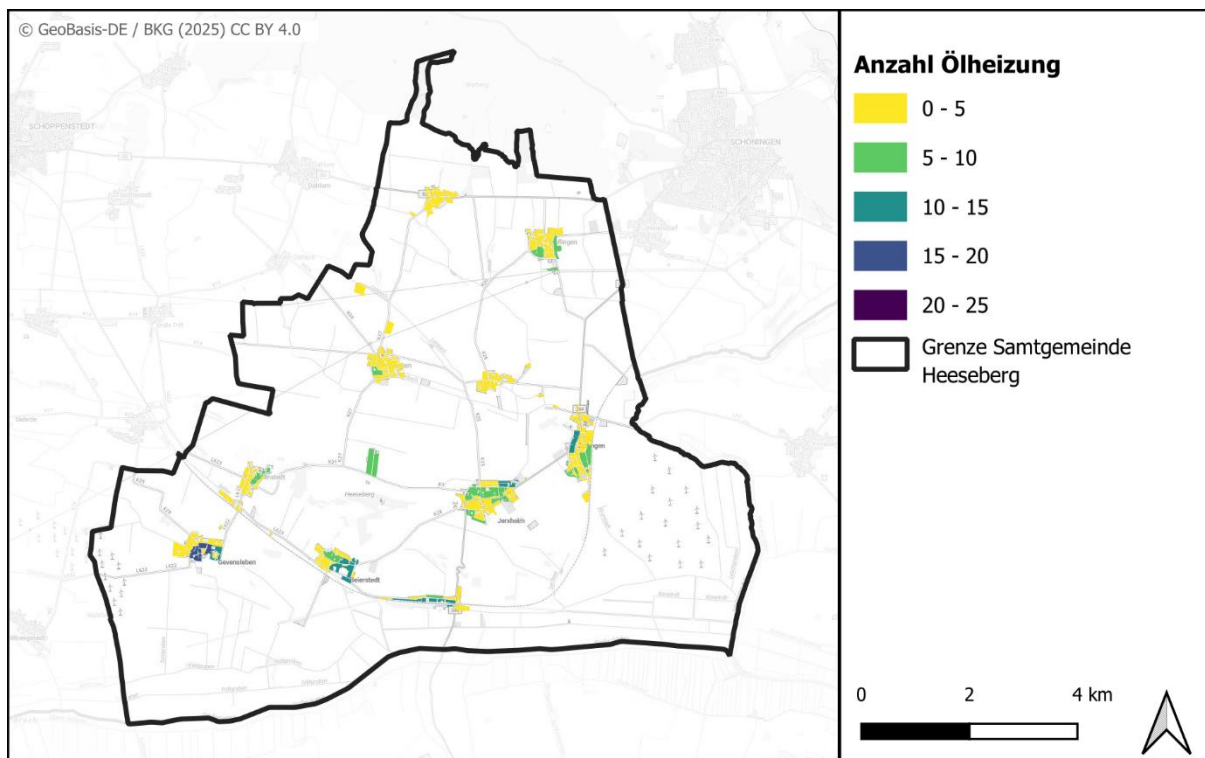
Anhang A1-13: Anzahl der Flüssiggasheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



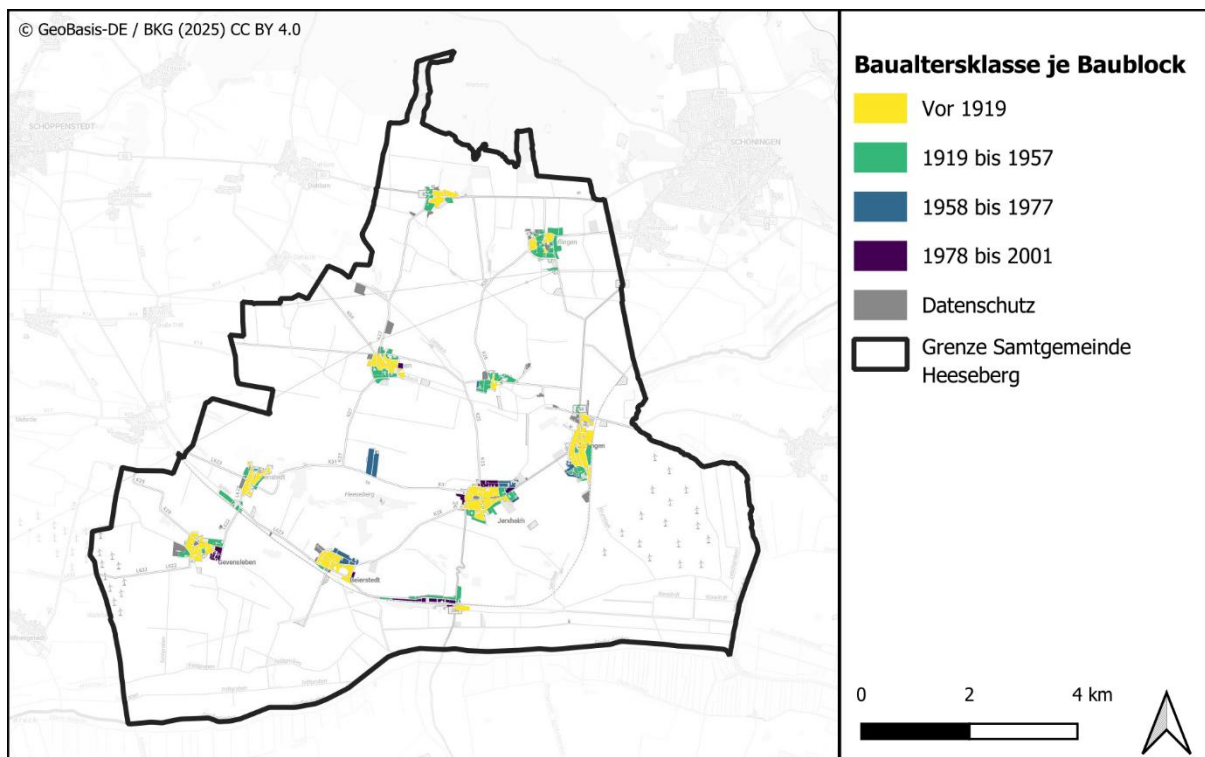
Anhang A1-14: Anzahl der Biomasseheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



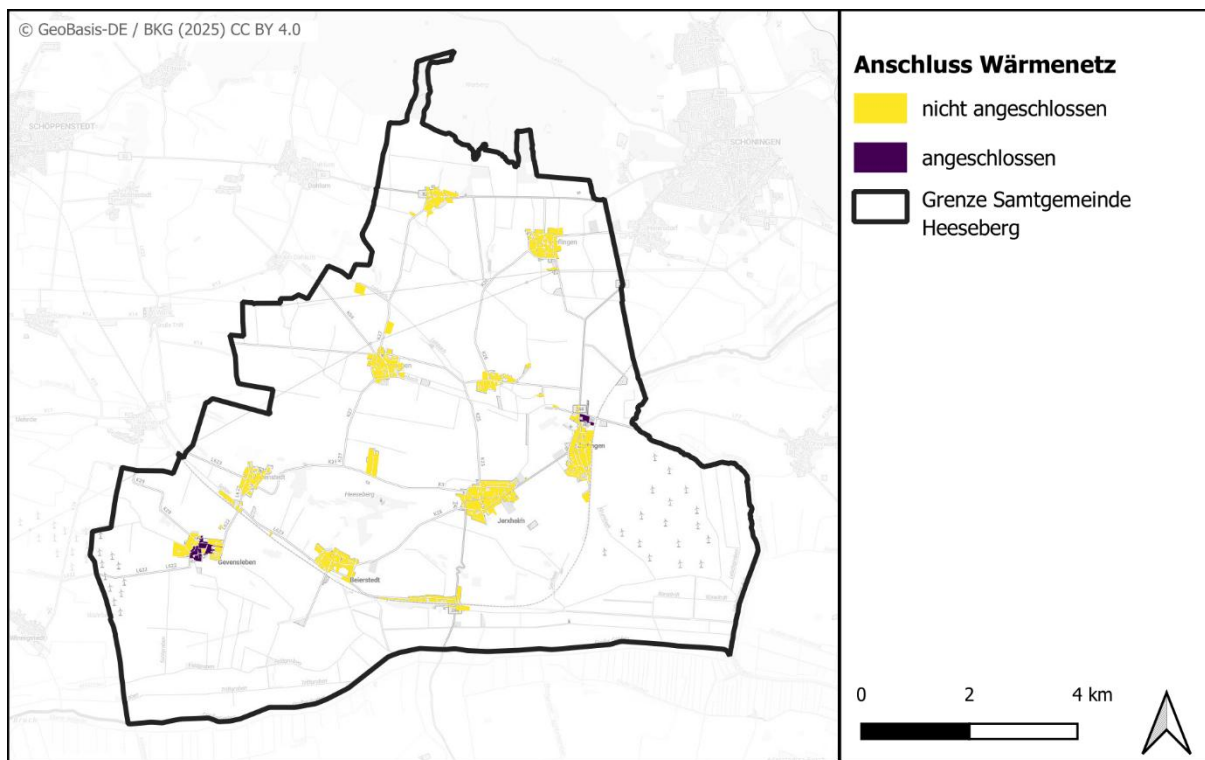
Anhang A1-15: Anzahl der Wärmepumpen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



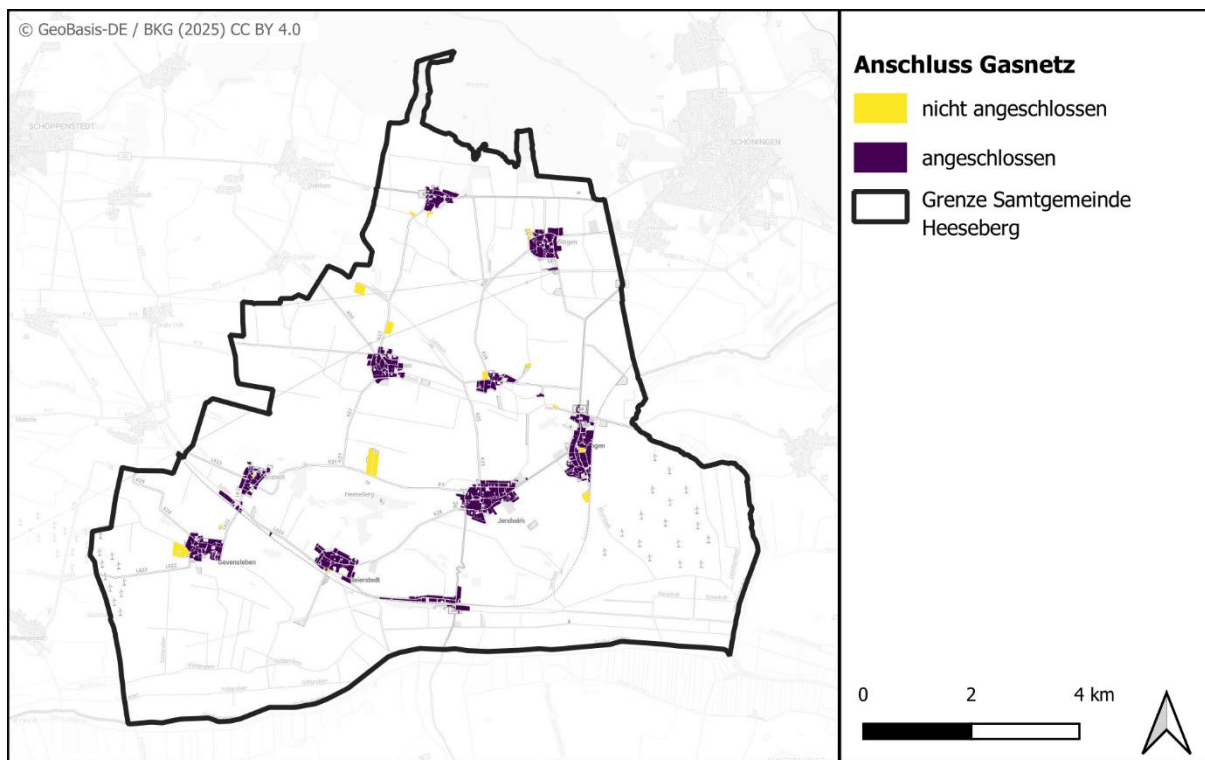
Anhang A1-16: Anzahl der Ölheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



Anhang A1-17: Überwiegende Baualtersklasse der Gebäude in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



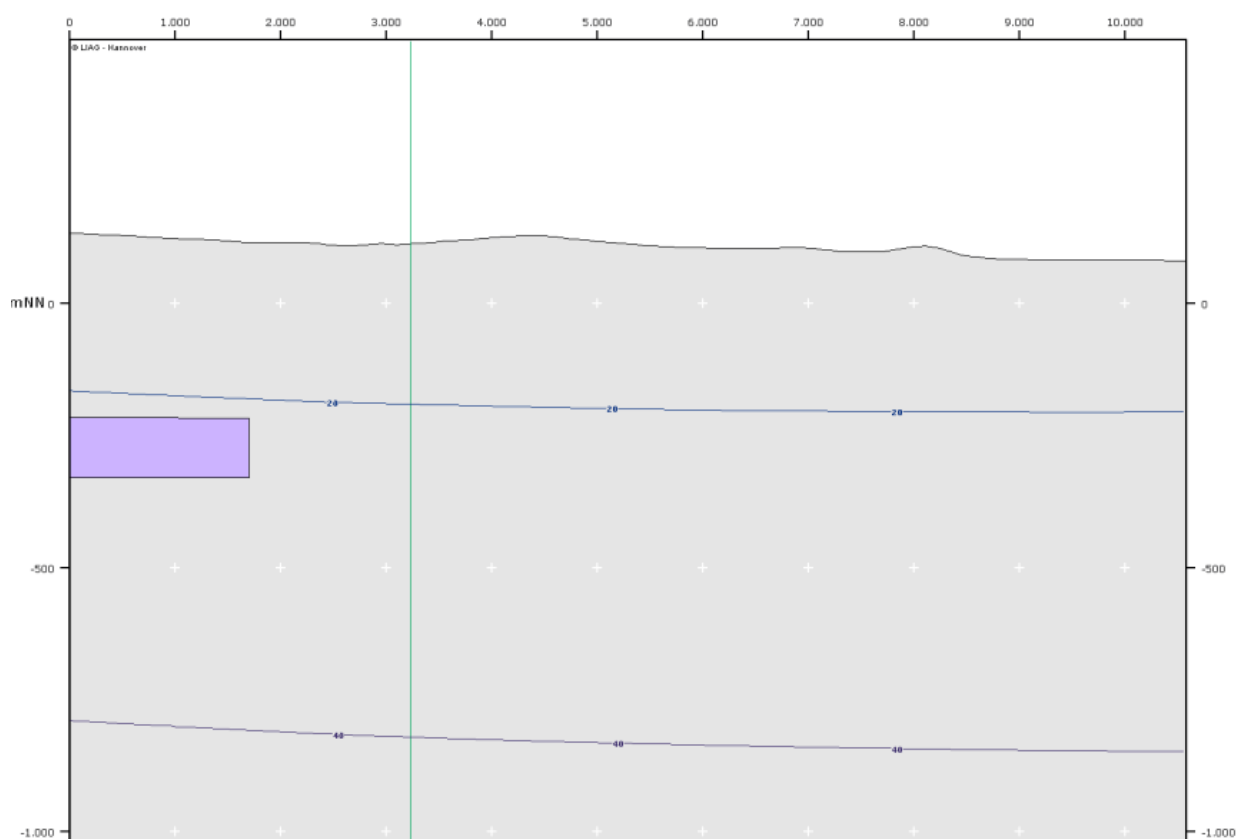
Anhang A1-18: Anschlüsse an Wärmenetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



Anhang A1-19: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Anhang A2

Ergänzende Darstellungen zur Potenzialanalyse



Legende:

Horizonte (NW-Modell)

 Oberer Keuper
Mittel- und Oberrhät

 Hintergrund
nicht erfasste Horizonte

Anhang A2-1: Potenzialermittlung Tiefengeothermie – Vertikalschnitt der Samtgemeinde Heeseberg. Quelle: [45]

Anhang A3

Hilfestellung – Indikatoren für das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung (Quelle: [42])

Das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung basiert auf einer Kombination aus qualitativen und quantitativen Indikatoren, die regelmäßig, entweder jährlich oder alle fünf Jahre, erhoben und veröffentlicht werden. Diese Indikatoren lassen sich in verschiedene Kategorien unterteilen:

Technische Indikatoren:

- Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme- und Stromversorgung (in %)
- Ausbau von Wärmenetzen (z.B. Kilometer, Anzahl versorgter Gebäude, Erschließung neuer Wärmequellen wie Geothermie und Abwärmenutzung)
- Anzahl installierter Wärmepumpen und Solaranlagen
- Speicherkapazitäten für Wärmeenergie (in kWh)
- Anzahl und Tiefe von Gebäudesanierungen (leicht, mittel, umfassend) sowie Energieeinsparungen (in kWh/m²) bei kommunalen Liegenschaften
- Anzahl beantragter und umgesetzter Konzepte für Liegenschaften und Quartiere (z.B. Sanierungsfahrpläne, integrierte Quartierskonzepte)

Klimaschutzindikatoren:

- Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor (in t CO₂e/Jahr)
- Fortschritte auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität gemäß dem Zielszenario 2045

Wirtschaftliche Indikatoren:

- Investitionsvolumen in Maßnahmen zur Wärmewende (in €)
- Kosten pro eingesparter Tonne CO₂e (in €/t CO₂e)
- Höhe und Nutzung von Fördermitteln (bewilligte Mittel, in €)
- Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu privaten Investitionen (Hebelwirkung)
- Entwicklung der Energiekosten für kommunale Liegenschaften (in €/MWh)

Soziale Indikatoren:

- Anzahl und Reichweite von Bildungs- und Informationsveranstaltungen (z.B. Anzahl Teilnehmende, Online-Zugriffe)
- Beteiligung der Bevölkerung an Projekten (z.B. Bürgersolarparks, Energiegenossenschaften)
- Akzeptanz der Maßnahmen, ermittelt durch Umfragen

Ein effektives Monitoring und Controlling ist entscheidend für die Erreichung der Klimaziele und die Förderung einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Durch regelmäßige Überprüfungen, transparente Kommunikation und flexible Anpassungsmechanismen kann die Planung kontinuierlich optimiert werden.

Anhang A4

Steckbrief Nahwärmenetzgebiet Jerxheim

Kommunale Wärmeplanung für die
Samtgemeinde Heeseberg

April 2025

Inhalt

1	Kurzbeschreibung.....	3
2	Projektbeteiligte	3
3	Lage / Voraussetzungen des geplanten Wärmenetzsystems	3
4	Konzept des Wärmenetzes.....	5
4.1	Konzeptbeschreibung.....	5
4.2	Kennwerte des Wärmenetzgebiets (60 %)	6
4.3	Kosten und Finanzierung	6
4.4	Planwerte für den Neubau des Wärmenetzes hin zur THG-Neutralität bis 2045.....	7
5	Zeitplanung Machbarkeitsstudie	8
6	Zeitplanung Bau des Wärmenetzes.....	8

1 Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Zielszenarioanalyse der kommunalen Wärmeplanung in der Samtgemeinde Heeseberg wurden für die Samtgemeinde mögliche Wärmenetzgebiete erarbeitet und geprüft. Von ursprünglich acht potenziellen Wärmenetzen erwiesen sich vier als unter Umständen wirtschaftlich und sinnvoll umsetzbar.

Als eines dieser Netze wurde das Wärmenetz für **Jerxheim** als besonders interessant erachtet, da bislang ungenutzte Abwärme aus der Stromerzeugung durch Biogas effizient verwerten werden kann. Eine Realisierung hätte den Vorteil, dass die ungenutzte Wärme zu wirtschaftlichen Preisen bereitgestellt werden kann, zum anderen würden sie den Biogasbetreibern eine nachhaltige Perspektive für den Weiterbetrieb ihrer Anlagen bieten.

Eine Netzgesellschaft müsste bei voller Erschließung von Jerxheim ein Fernwärmenetz mit einer Trassenlänge von bis zu 7.700 m errichten. Hinzu kommen Hausanschlussleitungen.

Die Wärme soll dabei bis spätestens zum Zieljahr 2045 vollständig treibhausgasneutral erzeugt werden. Dies kann über einen Erzeugermix aus Abwärme aus Biogasanlagen, einem Biomassekessel und ggf. strombasiert z.B. Wärmepumpen schon jetzt erfolgen. Es empfiehlt sich die Erzeugungsanlagen mit einem großen Pufferspeicher auszurüsten, um die Effizienz zu steigern und Lastspitzen zu kompensieren.

2 Projektbeteiligte

Tabelle 2-1: Projektbeteiligte und Rollen im Projekt

Beteiligtes Unternehmen	Rolle im Projekt
Samtgemeinde Hesseberg	Auftraggeber kommunale Wärmeplanung
Heeseberg Biogas GmbH & Co.KG	Möglicher Energielieferant
Betreiber Wärmenetz (offen)	Betreiber des Wärmenetzes, Energiegenossenschaft
Wärmeschmiede GmbH	Ersteller des Steckbriefs / Maßnahmenplan

3 Lage / Voraussetzungen des geplanten Wärmenetzsystems

Die Samtgemeinde Heeseberg befindet sich im Osten von Niedersachsen im Landkreis Helmstedt und besteht aus den Gemeinden Sölingen, Gevensleben, Beierstedt und **Jerxheim**. Derzeit leben 3.564 Personen in der Samtgemeinde.

Bei dem überwiegenden Gebäudetyp in Jerxheim handelt es sich um Einfamilienhäuser. Die Heizwärmeversorgung der Gebäude wird aktuell überwiegend über Gas- oder Ölkessel sichergestellt.

Tabelle 3-1: Links Anzahl zu versorgende Gebäude / Rechts vorherrschenden Heizungstypen

Gebäudetyp	Anzahl Gebäude	Heizungstyp	Anzahl Heizungsart
Einfamilienhäuser	303	Gasheizungen	188
Mehrfamilienhäuser	17	Ölheizungen	107
Gewerbe	10	Holzheizungen	29
Öffentliche Einrichtung	13	Wärmepumpen El. Direkt	19
Summe	343	Summe	343

Der Gesamtwärmebedarf im Gebiet liegt bei 100% Anschlussdichte bei **8.400 MWh**. In diesem Fall würden alle Gebäude aus einem Wärmenetz versorgt.

Bei einer realistischeren Anschlussdichte von ca. 60 % würden 200 Anschlussnehmer versorgt werden, die zusammen einen Wärmebedarf von 5.000 MWh/a aufweisen. Zuzüglich zu erwartender Netzverluste in Höhe von ca. 930 MWh/a liegt der gesamte Wärmebedarf dann bei ca. 6.000 MWh/a.

Abbildung 3-1 zeigt die Lage des Quartiers auf der Karte sowie eine erste Planung der Trassenführung entlang der Straßen.

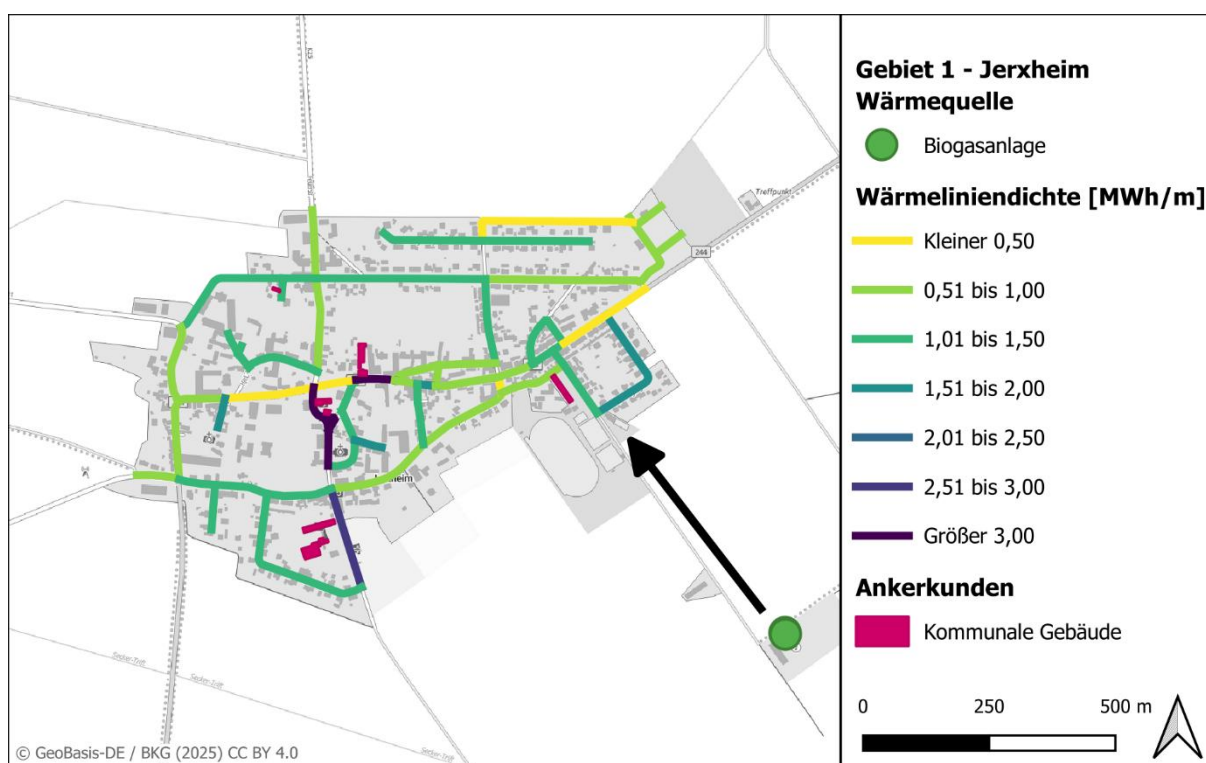


Abbildung 3-1: Verortung des Gebietes mit der voraussichtlichen Trassenplanung. Quelle: Eigene Darstellung

4 Konzept des Wärmenetzes

4.1 Konzeptbeschreibung

Es wird zunächst ein klassisches Nahwärmenetz mit Vorlauftemperaturen bis 80 °C angedacht. Zur Bereitstellung der benötigten Wärmeenergie können die örtlichen Biogasanlagen sowie ein Biomassekessel zum Einsatz kommen. Ergänzt werden die Erzeugertechnologien um einen möglichen Pufferspeicher mit einem Volumen von 250-500 m³, um Spitzenlasten zu reduzieren.

Im Rahmen der Maßnahmenplanung wurde aus dem ermittelten Wärmebedarf ein Wärmelastgang für das Quartier erstellt. Anschließend wurde eine erste Abschätzung zur möglichen Dimensionierung der Wärmeerzeuger und des Wärmespeichers, sowie die Anteile an der Wärmeerzeugung durchgeführt. Der Wärmelastgang, sowie die resultierende Jahresdauerlinie mit den ermittelten Anteilen der Wärmeerzeuger des Quartiers sind in Abbildung 4-1 dargestellt.

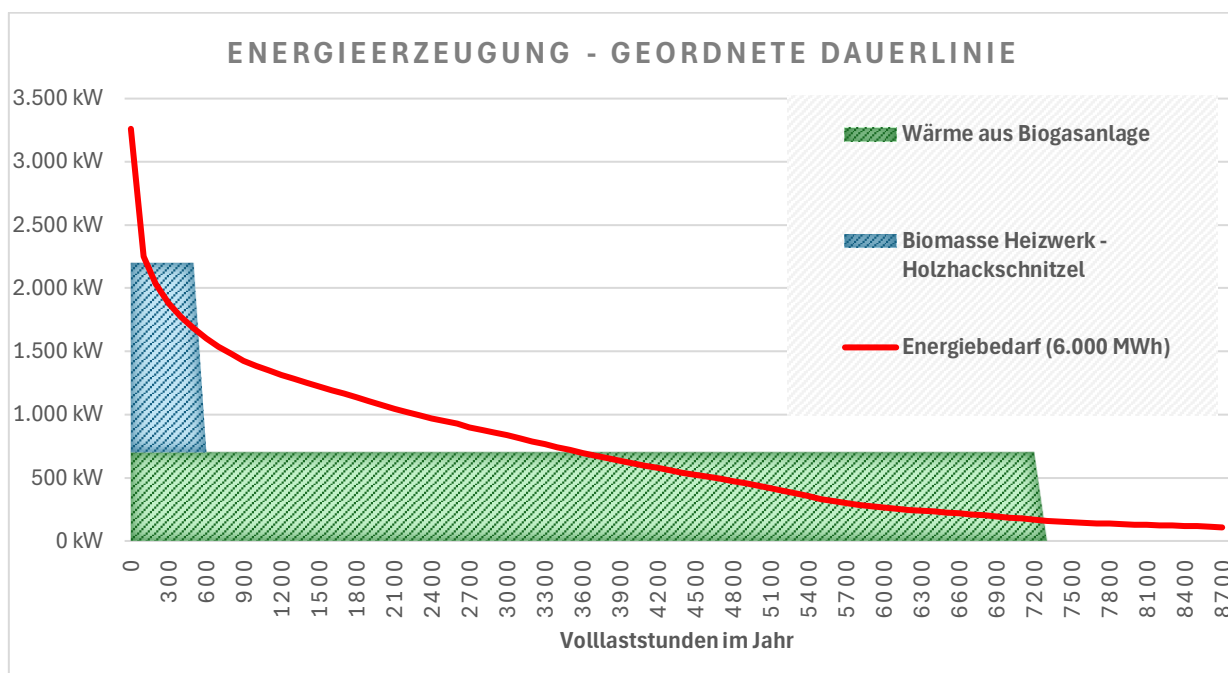


Abbildung 4-1: Jahresdauerlinie des Quartiers (rot), Biomasse Heizwerk – Holzhackschnitzel (blau) und Wärme-einkauf aus Biogasanlage (grün). Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4-1: Leistung und Anteil an der Wärmeerzeugung der Erzeuger

Erzeugertyp	Leistung	Anteil Wärmeerzeugung
Biomassekessel	1.500 kW _{th}	15 %
Wärmeeinkauf / Biogasanlage	700 kW _{th}	85 %

Die Wärmeerzeugung und Bereitstellung sollten zentral erfolgen. Hierfür kann eine Technikzentrale errichtet werden, in der der Biomassekessel, inkl. Bunker und Schubboden untergebracht sind. Die Abwärme der Biogasanlage kann über eine bis zu 500 m lange Transportleitungen in die Technikzentrale transportiert werden

Die erzeugte Wärme wird auf einem Temperaturniveau im Vorlauf von ca. 80 °C über das isolierte Fernwärmenetz zu den angeschlossenen Gebäuden geführt.

Die Wärmeübergabe im Gebäude erfolgt dann über eine Übergabestation, die die Wärmeenergie auf das gebäudeinterne Hausnetz überträgt. Die bestehenden Heizkessel werden durch die neuen Übergabestationen ersetzt.

Das geplante Wärmenetz weist eine Trassenlänge für die Haupttrassen von 7.700 m auf. Hinzu kommen die Hausanschlussleitungen. Mit dieser Netzstruktur könnten alle 343 möglichen Anschlussnehmer im Gebiet Jerxheim versorgt werden, die zusammen einen Wärmebedarf von 8.400 MWh/a aufweisen.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie gemäß „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) Modul I sollen unterschiedliche Netzvarianten technisch und wirtschaftlich weiter untersucht, miteinander verglichen und eine endgültige Ausführungsvariante festgelegt werden.

4.2 Kennwerte des Wärmenetzgebiets (60 %)

In Tabelle 4-2 sind die wichtigsten Kennwerte des geplanten Wärmenetzes aufgelistet.

Tabelle 4-2: Kennwerte des Wärmenetzes

Kenngröße	Wert
Anschlussnehmer	ca. 200
Anschlussleistung (mit Netzverlusten)	2.400 kW _{th}
Erzeugerleistung (Spitzen über Pufferspeicher)	1.700 kW _{th}
Wärmebedarf (ohne Wärmeverluste)	5.040 MWh/a
Wärmebedarf (mit Wärmeverlusten)	6.000 MWh/a
Wärmebedarf Ankerkunden (kommunale Gebäude)	560 MWh/a
Wärmeverluste	ca. 20 %
Trassenlänge Haupttrasse gesamt	7.700 m
Temperaturniveau	80 °C / 55 °C (Vorlauf / Rücklauf)
Druckniveau	bis 16 bar
Wärmespeicher	Pufferspeicher für Heizwärme, 250 m³
Übergabestationen zu den Endkunden	Übergabestation je Anschlussnehmer

4.3 Kosten und Finanzierung

In Tabelle 4-3 sind erste über Kennwerte ermittelte Kosten für das Wärmenetz in Jerxheim aufgelistet. Die Angaben basieren auf der Annahme einer Anschlussquote von 60 % und sind netto zzgl. Umsatzsteuer. Übergabestation sind in der Aufstellung nicht enthalten, diese kann man mit ca. 5.000 €/Station ansetzen.

Tabelle 4-3: Abschätzung der Kosten des Netzes

Kosten für das Wärmenetz	4.330.000 € bzw. ca. 450-500 €/m
Kosten Wärmebereitstellung	1.850.000 €
Wärmeerzeugung	1.135.000 €
Transportleitung und Speicher	457.000 €
Baunebenkosten	258.000 €

Das Wärmenetz ist nach jetzigem Stand (Frühjahr 2025) förderfähig gemäß dem Programm „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW). Dies ist in folgende Module aufgeteilt:

- Modul 1: Machbarkeitsstudie (oder Transformationspläne)
 - Mindestgröße von 17 Anschlussnehmern oder 101 Wohneinheiten
 - Planung für die Umsetzung des Konzeptes, Erarbeitung eines Zeitplans, Pfad zur Treibhausgasneutralität
 - Leistungsphasen 2-4 der HOAI
 - Dauer: 1 Jahr, Möglichkeit zur Verlängerung um 1 weiteres Jahr
 - Bis zu 50 % Förderquote
- Modul 2: Investivmaßnahmen/Bau des Wärmenetzes
 - Voraussetzung einer durchgeführten Machbarkeitsstudie oder eines Transformationsplans
 - Dauer: 4 Jahre, Möglichkeit zur Verlängerung um 2 weitere Jahre
 - Leistungsphasen 5-8 der HOAI
 - Bis zu 40 % Förderquote
- Modul 3: Einzelmaßnahmen
 - Kurzfristige Maßnahmen, die im Vorfeld nicht vorgesehen waren
- Modul 4: Betriebskostenförderung
 - Solarthermieanlagen und strombetriebene Wärmepumpen

Hausanschlüsse an Nah- und Fernwärme und Umfeldmaßnahmen im Haus sind gemäß BEG als Einzelmaßnahme mit mindestens 30 % förderfähig.

4.4 Planwerte für den Neubau des Wärmenetzes hin zur THG-Neutralität bis 2045

Das Wärmenetz sollte so geplant werden, dass keine fossilen Energieträger und wärmeerzeugenden Anlagen (Gas-Brennwerttherme, Heizölkessel) Verwendung finden. Die Aufzeigung eines Pfades zur Treibhausgasneutralität ist daher nicht erforderlich. Ein maximal zulässiger Biomasseanteil von 100 % für kleine Wärmenetze bis 20 km Haupttrasse nach BEW ist auch für das Zieljahr 2045 zulässig.

5 Zeitplanung Machbarkeitsstudie

Eine grobe Zeitplanung der Machbarkeitsstudie ist Tabelle 5-1 zu entnehmen.

Tabelle 5-1: Zeitplan Machbarkeitsstudie

Nr.	Arbeitsphase	Dauer
1.	Vorstudie	1-3 Monate
2.	Antragstellung BEW Modul I	3-6 Monate
3.	Erstellung der Machbarkeitsstudie	6-12 Monate
4.	Antrag und Prüfung BEW Modul II	3-6 Monate
5.	Umsetzung BEW Modul II	Nach 12-18 Monaten

Die Zeitplanung der Umsetzungsphase soll im Rahmen der Machbarkeitsstudie erstellt werden.

6 Zeitplanung Bau des Wärmenetzes

Auf Grundlage zahlreicher in ähnlicher Struktur umgesetzter Projekte durch das Planungsbüro „Ingenieurnetzwerk Energie eG“ aus Bad Iburg liegt die Bauzeit für das Wärmenetz bei 1 bis 3 Jahren. Nach Fertigstellung des Netzes können die Übergabestationen installiert werden. Diese Arbeiten sind mit 1 bis 2 Jahren zu kalkulieren, je nach Anzahl der Anschlüsse.

Anhang A5

Steckbrief Nahwärmenetzgebiet Jerxheim Bahnhof und Beierstedt

Kommunale Wärmeplanung für die
Samtgemeinde Heeseberg

April 2025

Inhalt

1	Kurzbeschreibung.....	3
2	Projektbeteiligte	3
3	Lage / Voraussetzungen des geplanten Wärmenetzsystems	3
4	Konzept des Wärmenetzes.....	5
4.1	Konzeptbeschreibung.....	5
4.2	Kennwerte des Wärmenetzgebiets (60 %)	6
4.3	Kosten und Finanzierung	6
4.4	Planwerte für den Neubau des Wärmenetzes hin zur THG-Neutralität bis 2045.....	7
5	Zeitplanung Machbarkeitsstudie	8
6	Zeitplanung Bau des Wärmenetzes.....	8

1 Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Zielszenarioanalyse der kommunalen Wärmeplanung in der Samtgemeinde Heeseberg wurden für die Samtgemeinde mögliche Wärmenetzgebiete erarbeitet und geprüft. Von ursprünglich acht potenziellen Wärmenetzen erwiesen sich vier als unter Umständen wirtschaftlich und sinnvoll umsetzbar.

Als eines dieser Netze wurde das Wärmenetz für **Jerxheim Bahnhof** und **Beierstedt** als besonders interessant erachtet, da bislang ungenutzte Abwärme aus der Stromerzeugung durch Biogas effizient verwerten werden kann. Eine Realisierung hätte den Vorteil, dass die ungenutzte Wärme zu wirtschaftlichen Preisen bereitgestellt werden kann, zum anderen würden sie den Biogasbetreibern eine nachhaltige Perspektive für den Weiterbetrieb ihrer Anlagen bieten.

Eine Netzgesellschaft müsste bei voller Erschließung ein Fernwärmenetz mit einer Trassenlänge von bis zu 6.950 m errichten. Hinzu kommen Hausanschlussleitungen.

Die Wärme soll dabei bis spätestens zum Zieljahr 2045 vollständig treibhausgasneutral erzeugt werden. Dies kann über einen Erzeugermix aus Abwärme aus Biogasanlagen einem Biomassekessel und ggf. strombasiert z.B. Wärmepumpen schon jetzt erfolgen. Es empfiehlt sich die Erzeugungsanlagen mit einem großen Pufferspeicher auszurüsten, um die Effizienz zu steigern und Lastspitzen zu kompensieren.

2 Projektbeteiligte

Tabelle 2-1: Projektbeteiligte und Rollen im Projekt

Beteiligtes Unternehmen	Rolle im Projekt
Samtgemeinde Hesseberg	Auftraggeber kommunale Wärmeplanung
Heeseberg Biogas GmbH & Co.KG	Möglicher Energielieferant
Betreiber Wärmenetz (offen)	Betreiber des Wärmenetzes, Energiegenossenschaft
Wärmeschmiede GmbH	Ersteller des Steckbriefs / Maßnahmenplan

3 Lage / Voraussetzungen des geplanten Wärmenetzsystems

Die Samtgemeinde Heeseberg befindet sich im Osten von Niedersachsen im Landkreis Helmstedt und besteht aus den Gemeinden Söllingen, Gevensleben, Jerxheim und **Beierstedt**. Jerxheim selbst ist in zwei Ortsteile aufgeteilt Jerxheim und **Jerxheim Bahnhof**. Derzeit leben 3.564 Personen in der Samtgemeinde.

Bei dem überwiegenden Gebäudetyp in Beierstedt und Jerxheim Bhf. handelt es sich um Einfamilienhäuser. Die Heizwärmeversorgung der Gebäude wird aktuell überwiegend über Gas- oder Ölkessel sichergestellt.

Tabelle 3-1: Links Anzahl zu versorgende Gebäude / Rechts vorherrschenden Heizungstypen

Gebäudetyp	Anzahl Gebäude	Heizungstyp	Anzahl Heizungsart
Einfamilienhäuser	224	Gasheizungen	130
Mehrfamilienhäuser	17	Ölheizungen	84
Gewerbe	6	Holzheizungen	26
Öffentliche Einrichtung	4	Wärmepumpen El. Direkt	11
Summe	251	Summe	251

Der Gesamtwärmebedarf im Gebiet liegt bei 100% Anschlussdichte bei % **6.400 MWh**. In diesem Fall würden alle Gebäude aus einem Wärmenetz versorgt.

Bei einer realistischeren Anschlussdichte von ca. 60 % würden 150 Anschlussnehmer versorgt werden, die zusammen einen Wärmebedarf von 3.840 MWh/a aufweisen. Zuzüglich zu erwartender Netzverluste in Höhe von ca. 790 MWh/a liegt der gesamte Wärmebedarf dann bei ca. 4.700 MWh/a.

Abbildung 3-1 zeigt die Lage des Quartiers auf der Karte sowie eine erste Planung der Trassenführung entlang der Straßen.

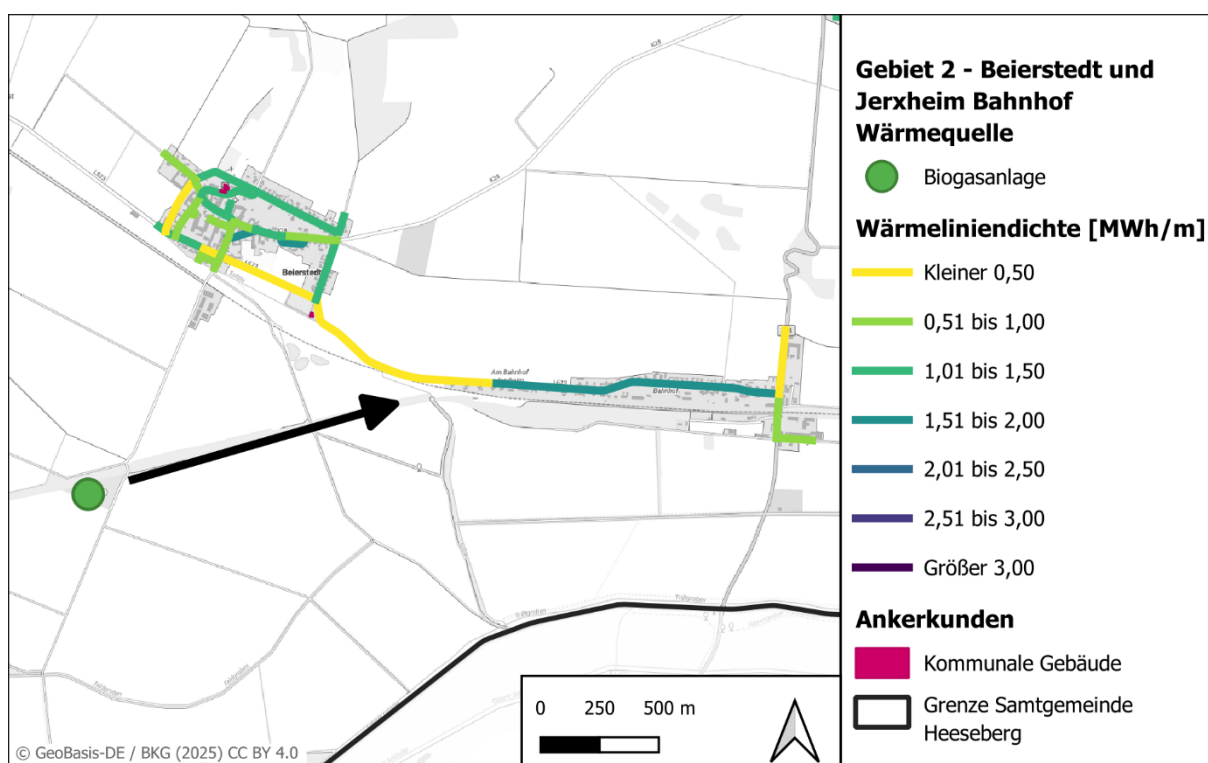


Abbildung 3-1: Verortung des Gebietes mit der voraussichtlichen Trassenplanung. Quelle: Eigene Darstellung

4 Konzept des Wärmenetzes

4.1 Konzeptbeschreibung

Es wird zunächst ein klassisches Nahwärmenetz mit Vorlauftemperaturen bis 80 °C angedacht. Zur Bereitstellung der benötigten Wärmeenergie können die örtlichen Biogasanlagen sowie ein Biomassekessel zum Einsatz kommen. Ergänzt werden die Erzeugertechnologien um einen Pufferspeicher mit einem Volumen von 250-500 m³, um Spitzenlasten zu reduzieren.

Im Rahmen der Maßnahmenplanung wurde aus dem ermittelten Wärmebedarf ein Wärmelastgang für das Quartier erstellt. Anschließend wurde eine erste Abschätzung zur möglichen Dimensionierung der Wärmeerzeuger und des Wärmespeichers, sowie die Anteile an der Wärmeerzeugung durchgeführt. Der Wärmelastgang, sowie die resultierende Jahresdauerlinie mit den ermittelten Anteilen der Wärmeerzeuger des Quartiers sind in Abbildung 4-1 dargestellt.

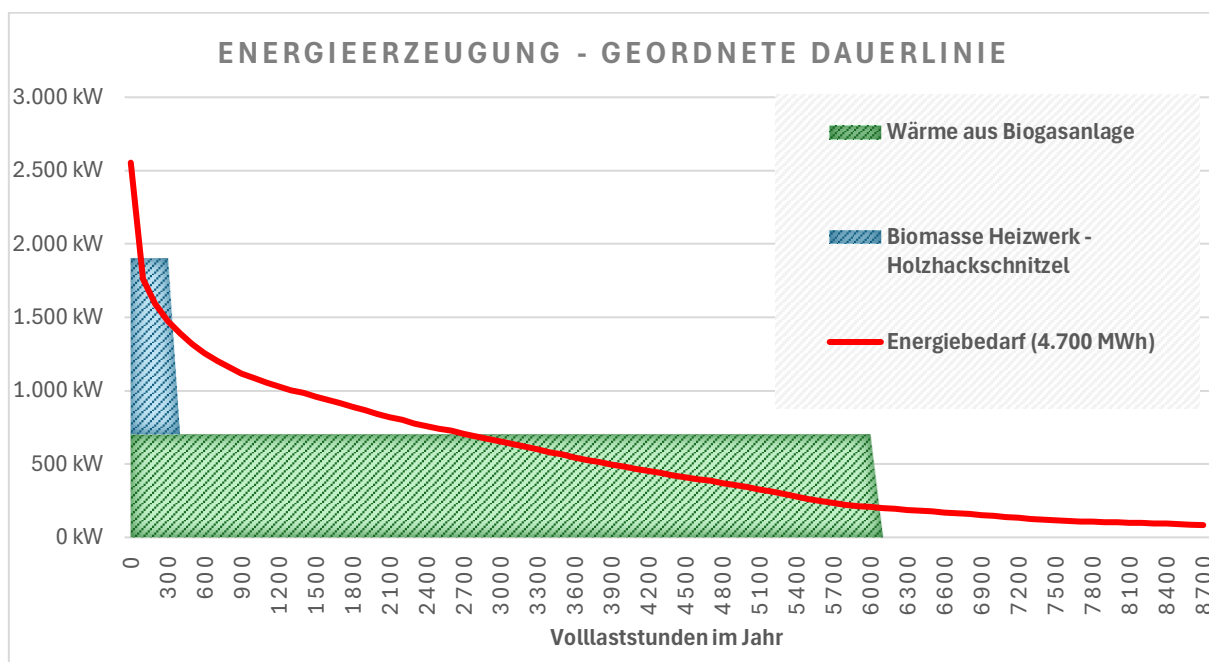


Abbildung 4-1: Jahresdauerlinie des Quartiers (rot), Biomasse Heizwerk – Holzhackschnitzel (blau) und Wärmeeinkauf aus Biogasanlage (grün). Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4-1: Leistung und Anteil an der Wärmeerzeugung der Erzeuger

Erzeugertyp	Leistung	Anteil Wärmeerzeugung
Biomassekessel	1.200 kW _{th}	10 %
Wärmeeinkauf / Biogasanlage	700 kW _{th}	90 %

Die Wärmeerzeugung und Bereitstellung sollten zentral erfolgen. Hierfür kann eine Technikzentrale errichtet werden, in der der Biomassekessel, inkl. Bunker und Schubboden untergebracht sind. Die Abwärme der Biogasanlage kann über eine bis zu 1.000 m lange Transportleitungen in die Technikzentrale transportiert werden

Die erzeugte Wärme wird auf einem Temperaturniveau im Vorlauf von ca. 80 °C über das isolierte Fernwärmenetz zu den angeschlossenen Gebäuden geführt.

Die Wärmeübergabe im Gebäude erfolgt dann über eine Übergabestation, die die Wärmeenergie auf das gebäudeinterne Hausnetz überträgt. Die bestehenden Heizkessel werden durch die neuen Übergabestationen ersetzt.

Das geplante Wärmenetz weist eine Trassenlänge für die Haupttrassen von 6.900 m auf. Hinzu kommen die Hausanschlussleitungen. Mit dieser Netzstruktur könnten alle 251 möglichen Anschlussnehmer im Gebiet Beierstedt Jerxheim Bhf. versorgt werden, die zusammen einen Wärmebedarf von 6.400 MWh/a aufweisen.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie gemäß „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) Modul I sollen unterschiedliche Netzvarianten technisch und wirtschaftlich weiter untersucht, miteinander verglichen und eine endgültige Ausführungsvariante festgelegt werden.

4.2 Kennwerte des Wärmenetzgebiets (60 %)

In Tabelle 4-2 sind die wichtigsten Kennwerte des geplanten Wärmenetzes aufgelistet.

Tabelle 4-2: Kennwerte des Wärmenetzes

Kenngröße	Wert
Anschlussnehmer	ca. 150
Anschlussleistung (mit Netzverlusten)	2.500 kW _{th}
Erzeugerleistung (Spitzen über Pufferspeicher)	1.900 kW _{th}
Wärmebedarf (ohne Wärmeverluste)	3.840 MWh/a
Wärmebedarf (mit Wärmeverlusten)	4.700 MWh/a
Wärmebedarf Ankerkunden (kommunale Gebäude)	77 MWh/a
Trassenlänge Haupttrasse gesamt	6.950 m
Temperaturniveau	80 °C / 55 °C (Vorlauf / Rücklauf)
Druckniveau	bis 16 bar
Wärmespeicher	Pufferspeicher für Heizwärme, 250 m³
Übergabestationen zu den Endkunden	Übergabestation je Anschlussnehmer

4.3 Kosten und Finanzierung

In Tabelle 4-3 sind erste über Kennwerte ermittelte Kosten für das Wärmenetz aufgelistet. Die Angaben basieren auf der Annahme einer Anschlussquote von 60 % und sind netto zzgl. Umsatzsteuer. Hausanschlusskosten für die Übergabestation sind in der Aufstellung nicht enthalten, diese kann man mit ca. 5.000 €/Station ansetzen.

Tabelle 4-3: Abschätzung der Kosten des Netzes

Kosten für das Wärmenetz	2.566.000 € bzw. ca. 350-450 €/m
Kosten Wärmebereitstellung	1.688.000 €
Wärmeerzeugung	772.000 €
Transportleitung und Speicher	680.000 €
Baunebenkosten	236.000 €

Das Wärmenetz ist nach jetzigem Stand (Frühjahr 2025) förderfähig gemäß dem Programm „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW). Dies ist in folgende Module aufgeteilt:

- Modul 1: Machbarkeitsstudie (oder Transformationspläne)
 - Mindestgröße von 17 Anschlussnehmern oder 101 Wohneinheiten
 - Planung für die Umsetzung des Konzeptes, Erarbeitung eines Zeitplans, Pfad zur Treibhausgasneutralität
 - Leistungsphasen 2-4 der HOAI
 - Dauer: 1 Jahr, Möglichkeit zur Verlängerung um 1 weiteres Jahr
 - Bis zu 50 % Förderquote
- Modul 2: Investivmaßnahmen/Bau des Wärmenetzes
 - Voraussetzung einer durchgeführten Machbarkeitsstudie oder eines Transformationsplans
 - Dauer: 4 Jahre, Möglichkeit zur Verlängerung um 2 weitere Jahre
 - Leistungsphasen 5-8 der HOAI
 - Bis zu 40 % Förderquote
- Modul 3: Einzelmaßnahmen
 - Kurzfristige Maßnahmen, die im Vorfeld nicht vorgesehen waren
- Modul 4: Betriebskostenförderung
 - Solarthermieanlagen und strombetriebene Wärmepumpen

Hausanschlüsse an Nah- und Fernwärme und Umfeldmaßnahmen im Haus sind gemäß BEG als Einzelmaßnahme mit mindestens 30 % förderfähig.

4.4 Planwerte für den Neubau des Wärmenetzes hin zur THG-Neutralität bis 2045

Das Wärmenetz sollte so geplant werden, dass keine fossilen Energieträger und wärmeerzeugenden Anlagen (Gas-Brennwerttherme, Heizölkessel) Verwendung finden. Die Aufzeichnung eines Pfades zur Treibhausgasneutralität ist daher nicht erforderlich. Ein maximal zulässiger Biomasseanteil von 100 % für kleine Wärmenetze bis 20 km Haupttrasse nach BEW ist auch für das Zieljahr 2045 zulässig.

5 Zeitplanung Machbarkeitsstudie

Eine grobe Zeitplanung der Machbarkeitsstudie ist Tabelle 5-1 zu entnehmen.

Tabelle 5-1: Zeitplan Machbarkeitsstudie

Nr.	Arbeitsphase	Dauer
1.	Vorstudie	1-3 Monate
2.	Antragstellung BEW Modul I	3-6 Monate
3.	Erstellung der Machbarkeitsstudie	6-12 Monate
4.	Antrag und Prüfung BEW Modul II	3-6 Monate
5.	Umsetzung BEW Modul II	Nach 12-18 Monaten

Die Zeitplanung der Umsetzungsphase soll im Rahmen der Machbarkeitsstudie erstellt werden.

6 Zeitplanung Bau des Wärmenetzes

Auf Grundlage zahlreicher in ähnlicher Struktur umgesetzter Projekte durch das Planungsbüro „Ingenieurnetzwerk Energie eG“ aus Bad Iburg liegt die Bauzeit für das Wärmenetz bei 1 bis 3 Jahren. Nach Fertigstellung des Netzes können die Übergabestationen installiert werden. Diese Arbeiten sind mit 1 bis 2 Jahren zu kalkulieren, je nach Anzahl der Anschlüsse.

Anhang A6

Steckbrief Nahwärmenetzgebiet Söllingen

Kommunale Wärmeplanung für die
Samtgemeinde Heeseberg

April 2025

Inhalt

1	Kurzbeschreibung.....	3
2	Projektbeteiligte	3
3	Lage / Voraussetzungen des geplanten Wärmenetzsystems	3
4	Konzept des Wärmenetzes.....	5
4.1	Konzeptbeschreibung.....	5
4.2	Kennwerte des Wärmenetzgebiets (60 %)	6
4.3	Kosten und Finanzierung	7
4.4	Planwerte für den Neubau des Wärmenetzes hin zur THG-Neutralität bis 2045.....	8
5	Zeitplanung Machbarkeitsstudie	8
6	Zeitplanung Bau des Wärmenetzes.....	8

1 Kurzbeschreibung

Im Rahmen der Zielszenarioanalyse der kommunalen Wärmeplanung in der Samtgemeinde Heeseberg wurden für die Samtgemeinde mögliche Wärmenetzgebiete erarbeitet und geprüft. Von ursprünglich acht potenziellen Wärmenetzen erwiesen sich vier als unter Umständen wirtschaftlich und sinnvoll umsetzbar.

Als eines dieser Netze wurde das Wärmenetz für **Söllingen** als besonders interessant erachtet, da bislang ungenutzte Abwärme aus der Stromerzeugung durch eine Biogasanlage effizient verwerten werden kann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit weitere Wärmeenergie aus einem nachhaltigen Strohheizwerk zu erzeugen. Dies kann zu einer regionalen Wertschöpfungskette führen.

Eine Netzgesellschaft müsste bei voller Erschließung von Söllingen ein Fernwärmenetz mit einer Trassenlänge von bis zu 6.400 m errichten. Hinzu kommen Hausanschlussleitungen.

Die Wärme soll dabei bis spätestens zum Zieljahr 2045 vollständig treibhausgasneutral erzeugt werden. Dies kann über einen Erzeugermix aus Abwärme aus Biogasanlagen, einem Biomassekessel und ggf. strombasiert z.B. Wärmepumpen schon jetzt erfolgen. Es empfiehlt sich die Erzeugungsanlagen mit einem großen Pufferspeicher auszurüsten, um die Effizienz zu steigern und Lastspitzen zu kompensieren.

2 Projektbeteiligte

Tabelle 2-1: Projektbeteiligte und Rollen im Projekt

Beteiligtes Unternehmen	Rolle im Projekt
Samtgemeinde Hesseberg	Auftraggeber kommunale Wärmeplanung
Heeseberg Biogas GmbH & Co.KG	Möglicher Energielieferant
Landwirt Reeve aus Söllingen	Möglicher Energielieferant (Stroh)
Betreiber Wärmenetz (offen)	Betreiber des Wärmenetzes, Energiegenossenschaft
Wärmeschmiede GmbH	Ersteller des Steckbriefs / Maßnahmenplan

3 Lage / Voraussetzungen des geplanten Wärmenetzsystems

Die Samtgemeinde Heeseberg befindet sich im Osten von Niedersachsen im Landkreis Helmstedt und besteht aus den Gemeinden Beierstedt, Gevensleben, Jerxheim und **Söllingen**. Derzeit leben 3.564 Personen in der Samtgemeinde.

Bei dem überwiegenden Gebäudetyp in Söllingen handelt es sich um Einfamilienhäuser. Die Heizwärmeversorgung der Gebäude wird aktuell überwiegend über Gas- oder Ölkessel sichergestellt.

Tabelle 3-1: Links Anzahl zu versorgende Gebäude / Rechts vorherrschenden Heizungstypen

Gebäudetyp	Anz. Gebäude	Heizungstyp	Anz. Heizungsart
Einfamilienhäuser	226	Gasheizungen	147
Mehrfamilienhäuser	13	Ölheizungen	149
Gewerbe	80	Holzheizungen	23
Öffentliche Einrichtung	8	Wärmepumpen El. Direkt	7
Summe	327	Summe	327

Der Gesamtwärmebedarf im Gebiet liegt bei 100% Anschlussdichte bei **5.600 MWh**. In diesem Fall würden alle Gebäude aus einem Wärmenetz versorgt.

Bei einer realistischeren Anschlussdichte von ca. 60 % würden 190 Anschlussnehmer versorgt werden, die zusammen einen Wärmebedarf von 3.360 MWh/a aufweisen. Zuzüglich zu erwartender Netzverluste in Höhe von ca. 690 MWh/a liegt der gesamte Wärmebedarf dann bei ca. 4.100 MWh/a.

Abbildung 3-1 zeigt die Lage des Quartiers auf der Karte sowie eine erste Planung der Trassenführung entlang der Straßen.

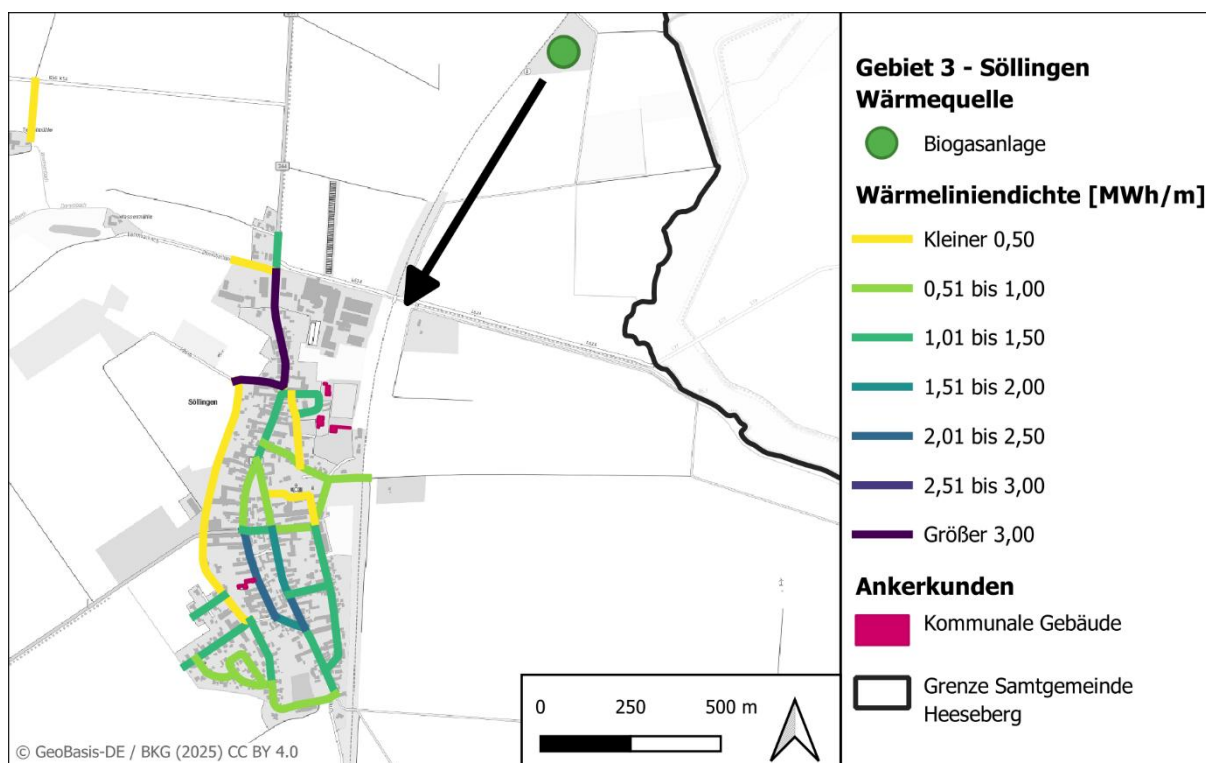


Abbildung 3-1: Verortung des Gebietes mit der voraussichtlichen Trassenplanung. Quelle: Eigene Darstellung

4 Konzept des Wärmenetzes

4.1 Konzeptbeschreibung

In Söllingen gibt es mit der Strube D&S GmbH bereits ein Unternehmen, welches in großem Umfang Wärme aus der örtlichen Biogasanlage nutzt. Diese Wärmemengen stehen dem Wärmenetz nicht mehr zur Verfügung. Es empfiehlt sich jedoch, in weiteren Planungsphasen, die Nutzung der bestehenden Wärmeleitung zwischen Biogasanlage und der Strube D&S GmbH als Transportleitung für das Wärmenetz zu prüfen.

Es wird zunächst ein klassisches Nahwärmenetz mit Vorlauftemperaturen bis 80 °C angedacht. Zur Bereitstellung der benötigten Wärmeenergie können die örtlichen Biogasanlagen sowie ein Biomassekessel (Stroh ergänzen) zum Einsatz kommen. Ergänzt werden die Erzeugertechnologien um einen Pufferspeicher mit einem Volumen von 150 m³, um Spitzenlasten zu reduzieren.

Im Rahmen der Maßnahmenplanung wurde aus dem ermittelten Wärmebedarf ein Wärmelastgang für das Quartier erstellt. Anschließend wurde eine erste Abschätzung zur möglichen Dimensionierung der Wärmeerzeuger und des Wärmespeichers, sowie die Anteile an der Wärmeerzeugung durchgeführt. Der Wärmelastgang, sowie die resultierende Jahresdauerlinie mit den ermittelten Anteilen der Wärmeerzeuger des Quartiers sind in Abbildung 4-1 dargestellt.

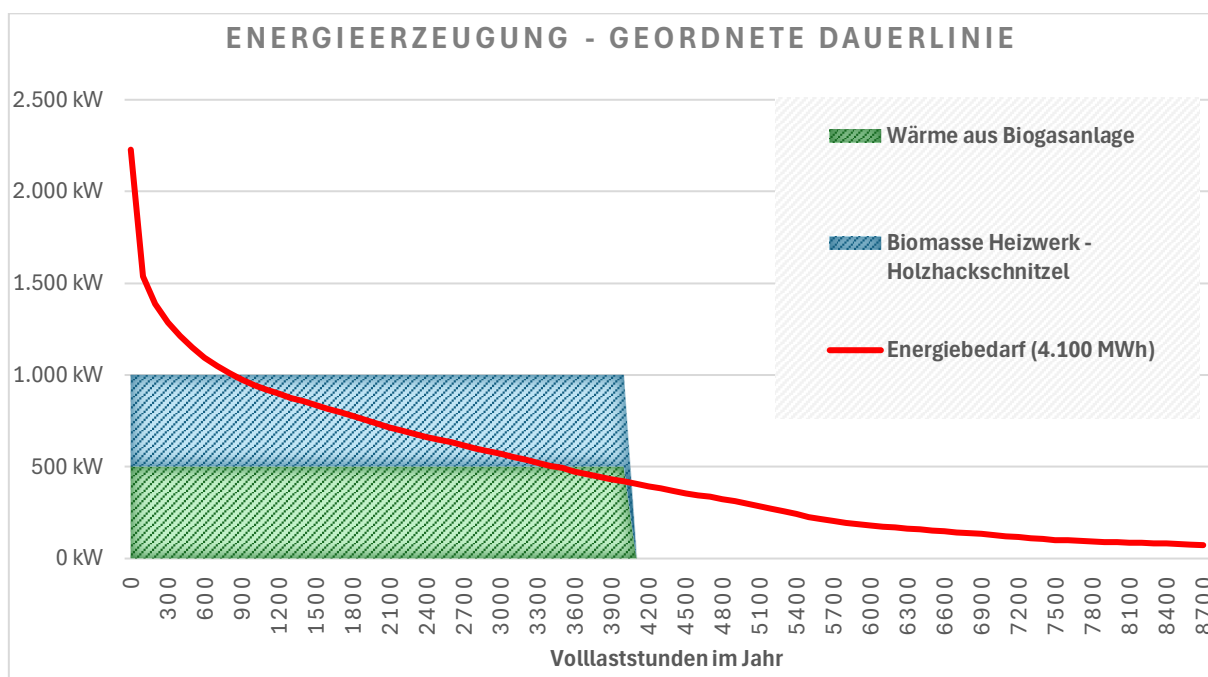


Abbildung 4-1: Jahresdauerlinie des Quartiers (rot), Biomasse Heizwerk – Holzhackschnitzel (blau) und Wärme-einkauf aus Biogasanlage (grün). Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 4-1: Leistung und Anteil an der Wärmeerzeugung der Erzeuger

Erzeugertyp	Leistung	Anteil Wärmeerzeugung
Biomassekessel	500 kW _{th}	50 %
Wärmeeinkauf / Biogasanlage	500 kW _{th}	50 %

Die Wärmeerzeugung und Bereitstellung sollten zentral erfolgen. Hierfür kann eine Technikzentrale errichtet werden, in der der Biomassekessel (Stroh), inkl. Strohlager und Ballenauflöser untergebracht sind. Die Abwärme der Biogasanlage kann über eine bis zu 1.000 m lange Transportleitungen in die Technikzentrale transportiert werden. Eventuell kann hier auch die bereits bestehende Leitung zu Strube genutzt werden.

Die erzeugte Wärme wird auf einem Temperaturniveau im Vorlauf von ca. 80 °C über das isolierte Fernwärmenetz zu den angeschlossenen Gebäuden geführt.

Die Wärmeübergabe im Gebäude erfolgt dann über eine Übergabestation, die die Wärmeenergie auf das gebäudeinterne Hausnetz überträgt. Die bestehenden Heizkessel werden durch die neuen Übergabestationen ersetzt.

Das geplante Wärmenetz weist eine Trassenlänge für die Haupttrassen von 6.400 m auf. Hinzu kommen die Hausanschlussleitungen. Mit dieser Netzstruktur könnten alle 322 möglichen Anschlussnehmer im Gebiet Söllingen versorgt werden, die zusammen einen Wärmebedarf von 5.600 MWh/a aufweisen.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie gemäß BEW Modul I sollen unterschiedliche Netzvarianten technisch und wirtschaftlich weiter untersucht, miteinander verglichen und eine endgültige Ausführungsvariante festgelegt werden.

4.2 Kennwerte des Wärmenetzgebiets (60 %)

In Tabelle 4-2 sind die wichtigsten Kennwerte des geplanten Wärmenetzes aufgelistet.

Tabelle 4-2: Kennwerte des Wärmenetzes

Kenngröße	Wert
Anschlussnehmer	ca. 190
Anschlussleistung (mit Netzverlusten)	2.200 kW _{th}
Erzeugerleistung (Spitzen über Pufferspeicher)	1.000 kW _{th}
Wärmebedarf (ohne Wärmeverluste)	3.360 MWh/a
Wärmebedarf (mit Wärmeverlusten)	4.100 MWh/a
Wärmebedarf Ankerkunden (kommunale Gebäude)	620 MWh/a
Wärmeverluste	ca. 22 %
Trassenlänge Haupttrasse gesamt	6.400 m

Kenngröße	Wert
Temperaturniveau	80 °C / 55 °C (Vorlauf / Rücklauf)
Druckniveau	bis 16 bar
Wärmespeicher	Pufferspeicher für Heizwärme, 150 m ³
Übergabestationen zu den Endkunden	Übergabestation je Anschlussnehmer

4.3 Kosten und Finanzierung

In Tabelle 4-3 sind erste über Kennwerte ermittelte Kosten für das Wärmenetz in Söllingen aufgelistet. Die Angaben basieren auf der Annahme einer Anschlussquote von 60 % und sind netto zzgl. Umsatzsteuer. Hausanschlusskosten für die Übergabestation sind in der Aufstellung nicht enthalten, diese kann man mit ca. 5.000 €/Station ansetzen.

Tabelle 4-3: Abschätzung der Kosten des Netzes

Kosten für das Wärmenetz	2.566.000 € bzw. ca. 350-450 €/m
Kosten Wärmebereitstellung	1.688.000 €
Wärmeerzeugung	772.000 €
Transportleitung und Speicher	680.000 €
Baunebenkosten	236.000 €

Das Wärmenetz ist nach jetzigem Stand (Frühjahr 2025) förderfähig gemäß dem Programm „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW). Dies ist in folgende Module aufgeteilt:

- Modul 1: Machbarkeitsstudie (oder Transformationspläne)
 - Mindestgröße von 17 Anschlussnehmern oder 101 Wohneinheiten
 - Planung für die Umsetzung des Konzeptes, Erarbeitung eines Zeitplans, Pfad zur Treibhausgasneutralität
 - Leistungsphasen 2-4 der HOAI
 - Dauer: 1 Jahr, Möglichkeit zur Verlängerung um 1 weiteres Jahr
 - Bis zu 50 % Förderquote
- Modul 2: Investivmaßnahmen/Bau des Wärmenetzes
 - Voraussetzung einer durchgeführten Machbarkeitsstudie oder eines Transformationsplans
 - Dauer: 4 Jahre, Möglichkeit zur Verlängerung um 2 weitere Jahre
 - Leistungsphasen 5-8 der HOAI
 - Bis zu 40 % Förderquote
- Modul 3: Einzelmaßnahmen
 - Kurzfristige Maßnahmen, die im Vorfeld nicht vorgesehen waren
- Modul 4: Betriebskostenförderung
 - Solarthermieranlagen und strombetriebene Wärmepumpen

Hausanschlüsse an Nah- und Fernwärme und Umfeldmaßnahmen im Haus sind gemäß BEG als Einzelmaßnahme mit mindestens 30 % förderfähig.

4.4 Planwerte für den Neubau des Wärmenetzes hin zur THG-Neutralität bis 2045

Das Wärmenetz sollte so geplant werden, dass keine fossilen Energieträger und wärmeerzeugenden Anlagen (Gas-Brennwerttherme, Heizölkessel) Verwendung finden. Die Aufzeigung eines Pfades zur Treibhausgasneutralität ist daher nicht erforderlich. Ein maximal zulässiger Biomasseanteil von 100 % für kleine Wärmenetze bis 20 km Haupttrasse nach BEW ist auch für das Zieljahr 2045 zulässig.

5 Zeitplanung Machbarkeitsstudie

Eine grobe Zeitplanung der Machbarkeitsstudie ist Tabelle 5-1 zu entnehmen.

Tabelle 5-1: Zeitplan Machbarkeitsstudie

Nr.	Arbeitsphase	Dauer
1.	Vorstudie	1-3 Monate
2.	Antragstellung BEW Modul I	3-6 Monate
3.	Erstellung der Machbarkeitsstudie	6-12 Monate
4.	Antrag und Prüfung BEW Modul II	3-6 Monate
5.	Umsetzung BEW Modul II	Nach 12-18 Monaten

Die Zeitplanung der Umsetzungsphase soll im Rahmen der Machbarkeitsstudie erstellt werden.

6 Zeitplanung Bau des Wärmenetzes

Auf Grundlage zahlreicher in ähnlicher Struktur umgesetzter Projekte durch das Planungsbüro „Ingenieurnetzwerk Energie eG“ aus Bad Iburg liegt die Bauzeit für das Wärmenetz bei 1 bis 3 Jahren. Nach Fertigstellung des Netzes können die Übergabestationen installiert werden. Diese Arbeiten sind mit 1 bis 2 Jahren zu kalkulieren, je nach Anzahl der Anschlüsse.