

# Wärmeplanung

Kommunale Wärmeplanung für die  
Gemeinde Algermissen

– ENTWURF –  
Juni 2025

## Impressum

**Auftraggeberin:** Gemeinde Algermissen  
Fachbereich Bauen und Sport  
Marktstraße 7  
31191 Algermissen



**Auftragnehmerin:** Wärmeschiede GmbH  
Georgstraße 56  
30159 Hannover  
info@waermeschiede.de  
www.waermeschiede.de



Projektleitung: B. Eng. Jakob Bürger  
Bearbeitung: M. Sc. Darius Bonk  
M. Sc. Jens Duffert  
M. Sc. Angelika Niedzwiedz  
M. Sc. Sibylle Renner  
Dr. Thomas Vogt

### Gefördert durch:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Hannover

Entwurf, Stand: Juni 2025

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Kurzfassung .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>9</b>
2.1	Rechtliche Grundlagen und Zielsetzung .....	9
2.2	Vorgehensweise der kommunalen Wärmeplanung.....	10
2.3	Akteure und deren Beteiligung .....	11
<b>3</b>	<b>Die Gemeinde Algermissen – Daten und Fakten.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Bestandsanalyse.....</b>	<b>16</b>
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.....	22
4.3.4	Energieträger der Heizungen.....	23
4.4	Endenergiebedarf und THG-Emissionen .....	25
4.5	Wärmebedarf .....	28
<b>5</b>	<b>Potenzialanalyse .....</b>	<b>31</b>
5.1	Vorgehen und Zielsetzung.....	31
5.2	Potenziale zur Energieeinsparung.....	32
5.2.1	Sanierungspotenzial.....	32
5.2.2	Prozesseffizienz .....	34
5.3	Potenziale für klimaneutrale Wärme .....	34
5.3.1	Solarthermie.....	34
5.3.2	Biomasse .....	38
5.3.3	Gewässer.....	41
5.3.4	Grundwasserbrunnen.....	44
5.3.5	Abwärme.....	45
5.3.6	Geothermie .....	48
5.3.7	Wasserstoff .....	53

5.3.8	Wärmepumpe Außenluft.....	55
5.3.9	Potenziale für erneuerbaren Strom.....	56
5.3.10	Thermische Speicher .....	60
5.3.11	Zusammenfassung.....	61
<b>6</b>	<b>Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete.....</b>	<b>63</b>
6.1	Methodisches Vorgehen.....	63
6.2	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete .....	64
6.3	Ermittlung von Wärmenetzen .....	67
6.4	Szenarienanalyse.....	69
6.4.1	Szenario „Elektrisch“ .....	70
6.4.2	Szenario „Wärmenetze“.....	72
6.4.3	Szenario „Grüne Gase“ .....	73
6.5	Das Zielszenario .....	74
6.6	Voraussichtliche Wärmeversorgung .....	78
6.7	Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial .....	78
<b>7</b>	<b>Maßnahmen .....</b>	<b>81</b>
7.1	Streckbriefe für einzelne Maßnahmen .....	81
7.2	Fokusgebiete Wärmenetze.....	86
7.2.1	Fokusgebiet Bledeln.....	86
7.2.2	Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten) .....	89
<b>8</b>	<b>Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie .....</b>	<b>95</b>
8.1	Warum ist eine Verstetigungsstrategie notwendig? .....	95
8.2	Monitoring- und Controlling-Prozess, Fortschreibung .....	98
8.3	Kommunikationsstrategie .....	100
8.4	Verstetigungsempfehlungen für die Gemeinde Algermissen .....	101
<b>9</b>	<b>Schlusswort.....</b>	<b>103</b>
<b>10</b>	<b>Glossar.....</b>	<b>104</b>
<b>11</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>105</b>
<b>12</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>107</b>
<b>13</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>108</b>
<b>14</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>110</b>

## **Anhang**

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

**Anhang A2:** Ergänzende Darstellungen zur Potenzialanalyse

**Anhang A3:** Indikatoren zur Eignungsprüfung der Teilgebiete

**Anhang A4:** Indikatoren für das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung

## 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) 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. Die Gemeinde Algermissen hat im November 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 Handlungsstrategie – die nachfolgend kurz erläutert und die wichtigsten Erkenntnisse für die Gemeinde Algermissen zusammengefasst werden.

### Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird die aktuelle Wärmeversorgung in allen Ortsteilen der Gemeinde analysiert, wobei u.a. die derzeitigen 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 Gemeinde Algermissen ist überwiegend ländlich geprägt mit überwiegender Einfamilienhausbebauung.

Der jährliche Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung beträgt heute rund 67 GWh. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend über die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl. In Algermissen sind rund 77 % der Gebäude an das zentrale Gasnetz angeschlossen. Eine dezentrale Versorgung über Heizöl erfolgt in rund 14 % der Gebäude. Weitere dezentrale Heizungssysteme, wie Luftwärmepumpen, Flüssiggasheizungen oder Pelletkessel, werden nur vereinzelt eingesetzt. Wärmenetze sind im Gemeindegebiet von Algermissen nicht vorhanden.

Die jährlich anfallenden Treibhausgasemissionen für die Wärmeversorgung betragen rund 16.766 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente in der Gemeinde Algermissen.

### 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 2 % Reduzierung des Wärmebedarfs im Vergleich zum Vorjahr, könnten bis zum Zieljahr 2040 rund 17 GWh

Wärmebedarf eingespart werden. Gegenüber dem Status quo entspricht dies einer Reduzierung des jährlichen Wärmebedarfs um 28 %. Maßnahmen zur Prozessoptimierung und Nutzung von unvermeidbarer Abwärme in Industrie und Gewerbe sind in der Gemeinde nach derzeitigem Kenntnisstand nicht möglich.

Als lokale Potenziale für zentrale Versorgung wurden Biogasanlagen und Abwärme aus dem Abwasser der lokalen Kläranlage identifiziert. Für dezentrale Versorgung spielen Solardachanlagen (Photovoltaik und Solarthermie) und Umgebungsluft eine wichtige Rolle.

## **Zielszenarien**

Das Zielszenario beschreibt, wie eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung der Gemeinde Algermissen bis zum Zieljahr 2040 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 Gemeinde Algermissen wird ein Teilgebiet identifiziert, die sich gegebenenfalls für eine Wärmeversorgung über Wärmenetze eignet (Teilgebiet Bledeln). 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 rund 3 % der Gebäude an die neu entstehenden Wärmenetze anschließen. Die verbleibenden Gebäude würden dezentral versorgt werden, wobei Wärmepumpen und Hybrid-Wärmepumpen den Hauptteil abdecken – in Summe 94 %. Biomasseheizungen, wie Pellet- oder Holzhackschnitzelheizungen würden nur in einem geringen Teil der Gebäude 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 Zieljahr 2040 rund 57 GWh und der Endenergiebedarf rund 23 GWh betragen würde.

## **Umsetzungsstrategie und Maßnahmen**

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Szenarientwicklung werden eine Umsetzungsstrategie und Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Wärmewende in der Gemeinde Algermissen 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 Gemeindeverwaltung werden aufgezeigt.

In Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung werden die folgenden Maßnahmen vorgeschlagen und in Steckbriefen erläutert:

- Maßnahme 1: Bereitstellung von Informationen zur energetischen Gebäudesanierung
- Maßnahme 2: Kostenlose initiale Energieberatung

- Maßnahme 3: Weiterführende Prüfung des Abwasserpotenzials der Kläranlage Algermissen
- Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie Stromnetz „Stromnetzcheck“
- Maßnahme 5: Wärmenetzkonzept Bledeln
- Maßnahme 6: Beratungsinitiative Energiegenossenschaft

Die Maßnahmen beziehen sich teilweise auf ausgewählte potenzielle Wärmequellen oder Teilgebiete und teilweise werden übergreifend für das gesamte Gemeindegebiet 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 klimaneutralen 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 (WPG<sup>1</sup>), welches am 01. Januar 2024 bundesweit in Kraft getreten ist. Das Niedersächsische Klimagesetzes (NKlimaG<sup>2</sup>) 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 Juni 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 Gemeinde Algermissen nicht zutrifft [1], besteht derzeit keine gesetzliche Verpflichtung für die Gemeindeverwaltung einen Wärmeplan zu erarbeiten. Im Zuge der geplanten Novelle des NKlimaG wird die durch das WPG vorgesehene Verpflichtung aller Kommunen erwartet<sup>3</sup>. Da die Gemeinde Algermissen auf freiwilliger Basis die kWP durchführt, wird das Projekt durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz finanziell gefördert. Die Gemeinde Algermissen 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 Gemeindegebiets bestimmte Maßnahmen umgesetzt werden können, um das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu erreichen. Durch die Darstellungen im kommunalen Wärmeplan werden keine einklagbaren Rechte oder Pflichten

---

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

<sup>2</sup> 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).

<sup>3</sup> Entwurf: Gesetz zur Änderung des Niedersächsischen Klimagesetzes.

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 festgestellt wird, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Eignung für die Entwicklung von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen gegeben ist, kann von der Verkürzung gem. § 14 Abs. 3 Gebrauch gemacht werden, wobei vor allem der Umfang der Potenzialanalyse reduziert werden kann. Im Fall der hier betrachteten Gemeinde Algermissen wird auf eine Eignungsprüfung verzichtet und es wird ein vollständiger Wärmeplan für alle Teilgebiete der Gemeinde 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 beplante Gebiet erhoben und kartographisch aufbereitet.

In der **Potenzialanalyse** ermittelt die planungsverantwortliche Stelle zum einen Potenziale zur Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energie, 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, rechtliche und wirtschaftliche 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 beplanten Gebiet. Dies umfasst beispielsweise den jährlichen Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung und die Treibhausgasemissionen – die jeweils für das Stützjahr 2030 und das Zieljahr 2040 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 beplanten 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 Treibhausgasemissionen für jedes dieser Teilgebiete besonders geeignet ist. Diese Festlegung hat erneut für das Stützjahr 2030 und das Zieljahr 2040 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 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 Gemeinde Algermissen und wurde auf die regionalen Bedürfnisse zugeschnitten.

Das Kick-Off Meeting zu Beginn des Planungsprozesses mit Vertretern der Gemeindeverwaltung und der Wärmeschmiede GmbH fand am 28. November 2024 statt. Parallel zum Planungsprozess fanden regelmäßige Besprechungen in diesem Kernteam 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 die relevanten Akteure vor Ort kontaktiert und Daten abgefragt.

Zur Information der Öffentlichkeit wurden zum Projektstart allgemeine Informationen zum Thema kommunale Wärmeplanung auf der Internetseite der Gemeinde zur Verfügung gestellt. Die Internetseite wurde um Auszüge aus den Zwischenergebnissen ergänzt. Vor Ort in der Gemeinde Algermissen fanden zwei öffentliche Informationsveranstaltungen mit Fachvorträgen, Diskussionsrunden und breit gefächerten Informationsangeboten statt. Vor Ort vertreten waren die Stadtverwaltung, die Wärmeschmiede GmbH und die Avacon Netz GmbH sowie des Energie-Beratungs-Zentrums Hildesheim.

In der nachfolgenden Tabelle 2-1 werden die in der Gemeinde Algermissen durchgeführten Informations- und Beteiligungsveranstaltungen in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.

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

Datum	Veranstaltung
28. November 2024	Kick-off Meeting zum Projektstart
08. April 2025	Öffentliche Informationsveranstaltung: Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse
11. Juni 2025	Öffentliche Informationsveranstaltung: Zielszenario und Maßnahmenplan

### 3 Die Gemeinde Algermissen – Daten und Fakten

Die Gemeinde Algermissen befindet sich im Zentrum von Niedersachsen in der Region Hannover und umfasst neben dem Kernort Algermissen die Ortsteile Bledeln, Groß Lobke, Lühnde, Ummeln und Wätzum. Derzeit leben 7.647 Personen im Gemeindegebiet [2], womit eine Bevölkerungsdichte von 214,1 Einwohner pro km<sup>2</sup> vorliegt, welche den bundesweiten Durchschnitt von 231 Einwohnern pro km<sup>2</sup> knapp unterschreitet.

Die Landnutzung in der Gemeinde Algermissen wird in der Tabelle 3-1 mit den absoluten Flächengrößen und relativen Anteilen am Gemeindegebiet und in der nachfolgenden Abbildung 3-1 räumlich aufgelöst dargestellt. Insgesamt weist das Gemeindegebiet eine Fläche von 3.572 ha auf. Landwirtschaftliche Flächen nehmen mit 80,5 % den größten Anteil dieser Fläche in. Darauf folgen Siedlungs- und Verkehrsflächen, die in Summe 13,8 % der Gemeindefläche umfassen. Alle weiteren Nutzungstypen umfassen jeweils 2 % oder weniger der Gemeindefläche.

Tabelle 3-1: Landnutzung in der Gemeinde Algermissen

Nutzungstyp	Fläche	Anteil
	ha	%
Wohnbaufläche, Gemischte Nutzung	234,2	6,6
Industrie- und Gewerbefläche	54,6	1,5
Verkehrsfläche	205,9	5,8
Landwirtschaft	2.875,3	80,5
Wald, Gehölz, Friedhof	71,3	2,0
Gewässer	50,2	1,4
Sport-, Freizeit-, und Erholungsfläche	37,9	1,1
Unland, Vegetationslose Fläche	41,8	1,2
Halde, Abraum	0,8	< 0,1
<b>Summe</b>	<b>3.572,0</b>	<b>100</b>

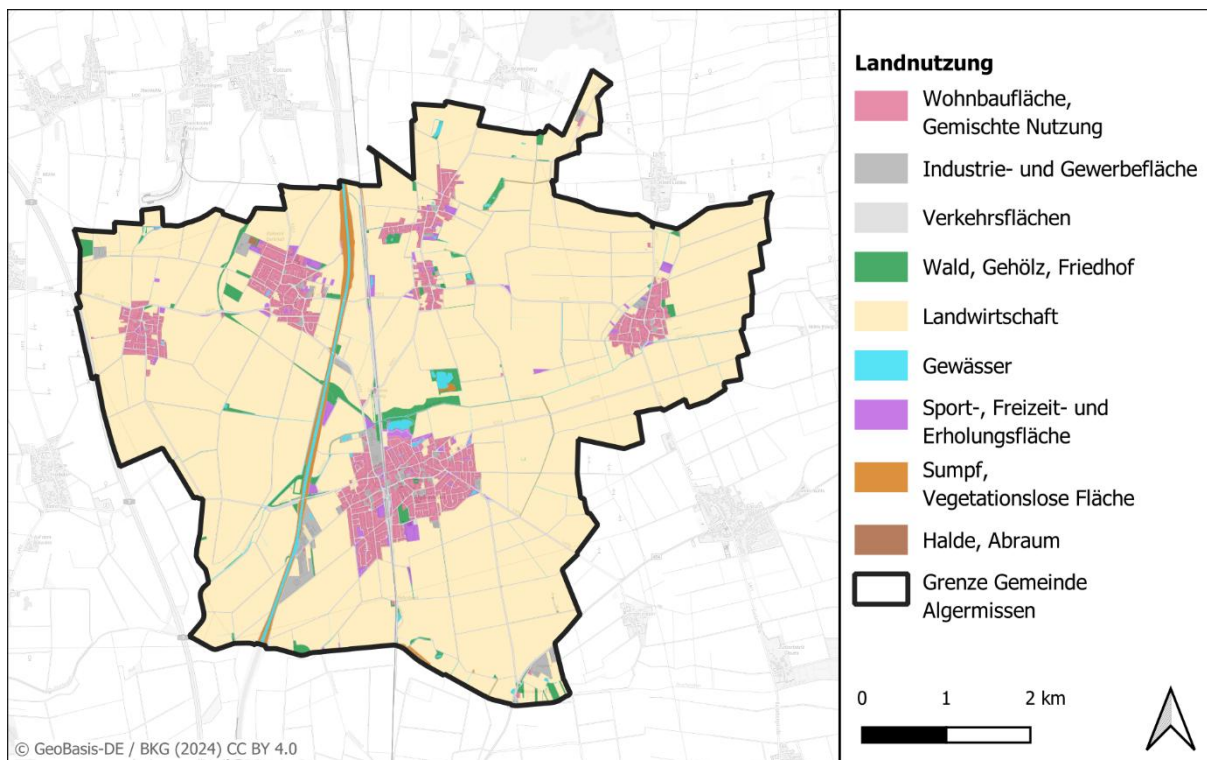


Abbildung 3-1: Landnutzung in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [3]

Die Abbildung 3-2 zeigt die Schutzgebiete innerhalb der Gemeindegrenze und in ihrem näheren Umfeld. Im Zentrum des Gemeindegebietes befindet sich ein Naturschutzgebiet (NSG), das eine nach Ende der Abbautätigkeiten offengelassenen Tongrube umfasst (NSG HA 110 „Wätzumer Tonkuhle“). Das NSG stellt hier zwei Stillgewässer inkl. Verlandungszonen und Sukzessionsflächen unter Schutz, die die sonst eher strukturarmen landwirtschaftlichen Flächen im Umfeld bereichern und Lebensräume für an diese Biotope angepassten Tier- und Pflanzenarten bieten.

Im Gemeindegebiet verteilt befinden sich ergänzend mehrere kleinflächige Landschaftsschutzgebiete (LSG), die diverse Biotopstrukturen beinhalten, die ebenfalls die sonst eher ausgeräumten Feldflur bereichern.

- LSG H 42 „Kanalkippe Bolzum“: Ackerfläche an der nördlichen Gemeindegrenze, setzt sich nach Norden in der Stadt Sehnde fort
- LSG HI 01 „Hassel“: kleines Waldgebiet an der nordwestlichen Gemeindegrenze
- LSG HI 05 „Lühnder Rotten“: Gehölz im Westen des Gemeindegebietes
- LSG HI 06 „Algermisser Kippe (Bennerkippe)“: Waldfläche parallel zum Stichkanal Hildesheim zwischen Algermissen und Lühnde
- LSG HI 07 „Unterer Bruchgraben“: Niederungsbereiche des Alpebachs und des Bruchgrabens im Westen und entlang der südlichen Gemeindegrenze; setzt sich nach Westen, Süden und Osten in der Stadt Sarstedt sowie den Gemeinden Giesen, Harsum und Hohenhameln fort

- LSG HI 43 „Tonkuhle bei Ummeln“: Ehemalige Tongrube an der nördlichen Gemeindegrenze
- LSG HI 44 „Mergelgruben bei Ummeln“: Mehrere ehemalige Mergelgruben östlich von Ummeln

Ein Teil der LSGs in Algermissen ist dabei anthropogenen Ursprungs, wobei die Entwicklungen nach der menschlichen Nutzung, wie das Offenlassen von Rohstoffabbauflächen und Abraumlagerflächen nach Fertigstellung des Kanals, zu landschaftsästhetisch und -ökologisch hochwertigen Strukturelementen geführt hat.

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.

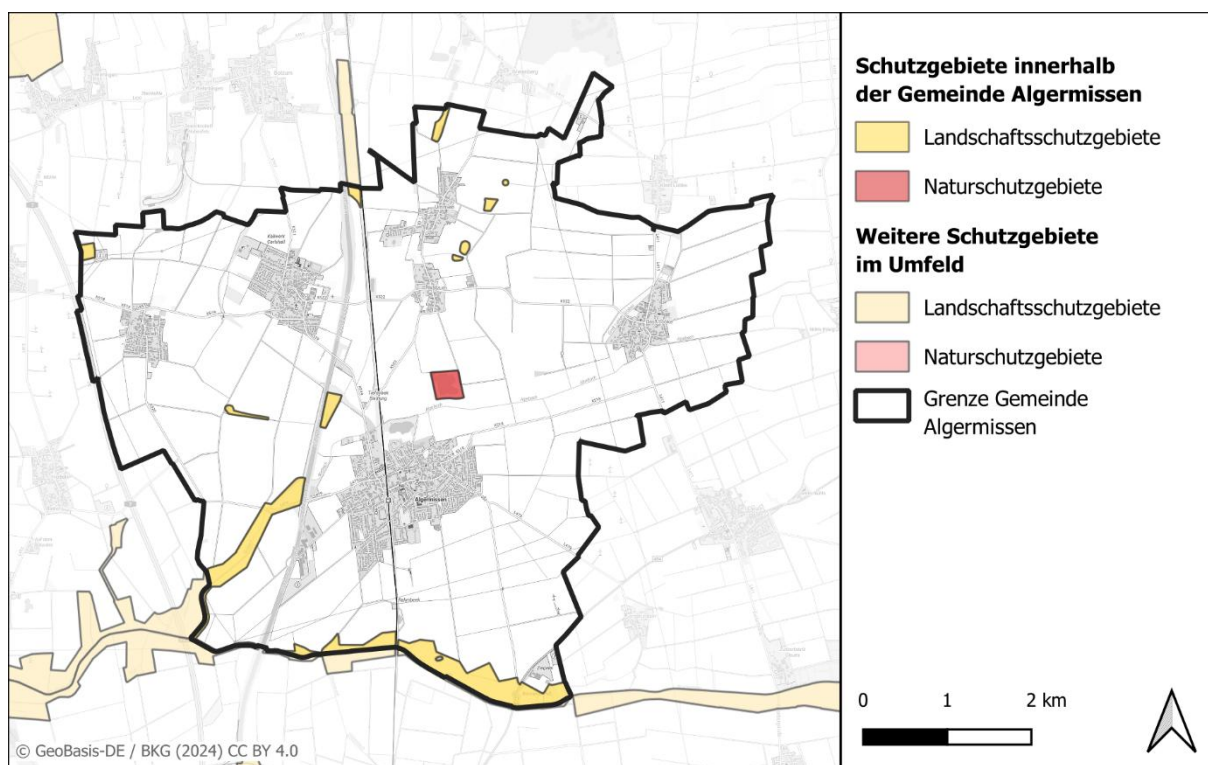


Abbildung 3-2: Naturschutzfachliche Schutzgebiete innerhalb und im Umfeld der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung

## 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 Gemeinde Algermissen 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.

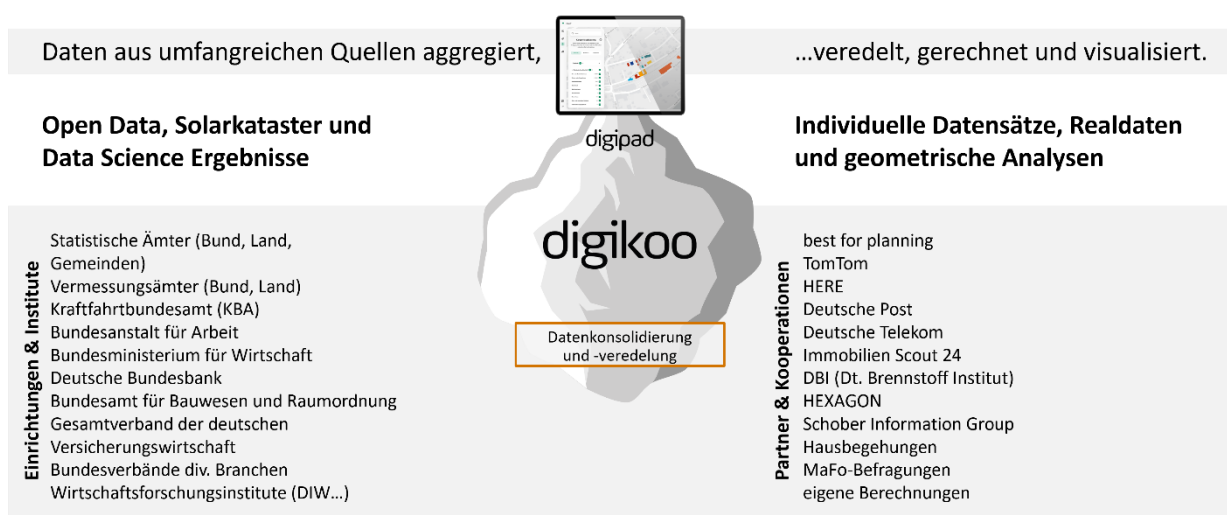


Abbildung 4-1: Datenquellen digikoo. Quelle: digikoo

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.

Basierend auf diesen Datensätzen existiert in der Gemeinde Algermissen heute kein Wärmenetz und somit liegen hierzu keine Daten vor.

Neben den gemessenen Verbräuchen für die leitungsgebundenen Versorgungsoptionen ist die Erfassung der nicht-leitungsgebundenen Versorgung besonders relevant. Hierfür wurden die Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger herangezogen. Im Analysegebiet sind mehrere Bezirksschornsteinfeger tätig, von denen jeweils die Kkehrbuchdaten adressscharf bereitgestellt wurden. Die Kkehrbücher 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 Baublöcken 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 Gemeinde Algermissen insgesamt 2.847 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 rund 91 % machen Einfamilienhäuser den größten Anteil aller beheizten Gebäude aus, wohingegen Mehrfamilienhäuser mit 6 % an zweiter Stelle stehen. Insgesamt 97 % der beheizten Gebäude sind somit der Kategorie Wohnen zuzuordnen, was – in Kombination mit dem hohen Anteil an Einfamilienhäusern – die ländliche Prägung der Gemeinde Algermissen unterstreicht. Auf den Bereich GHDI entfallen rund 2 % der Gebäude, die sich ferner in Gewerbe- (1 %) und Industriegebäude (1 %) gliedern lassen. Kommunalen Liegenschaften liegen bei einem Anteil von rund 1 %.

Tabelle 4-1: Gebäudetypen mit absoluter und relativer Angabe

Gebäudetyp	Anzahl	Anteil
		%
Einfamilienhaus	2.585	91
Mehrfamilienhaus	172	6
Industrie	33	1
Gewerbe	27	1
Kommunale Gebäude	30	1
Summe	2.847	100

Die räumliche Darstellung (vgl. Abbildung 4-2) zeigt noch einmal die hohe Präsenz von Einfamilienhäusern, in allen Ortschaften. Jedoch zeigt u.a. ein Baublock im Kernort Algermissen den überwiegenden Anteil von Mehrfamilienhäusern sowie in Lühnde ein Baublock mit überwiegend kommunalen Gebäuden.

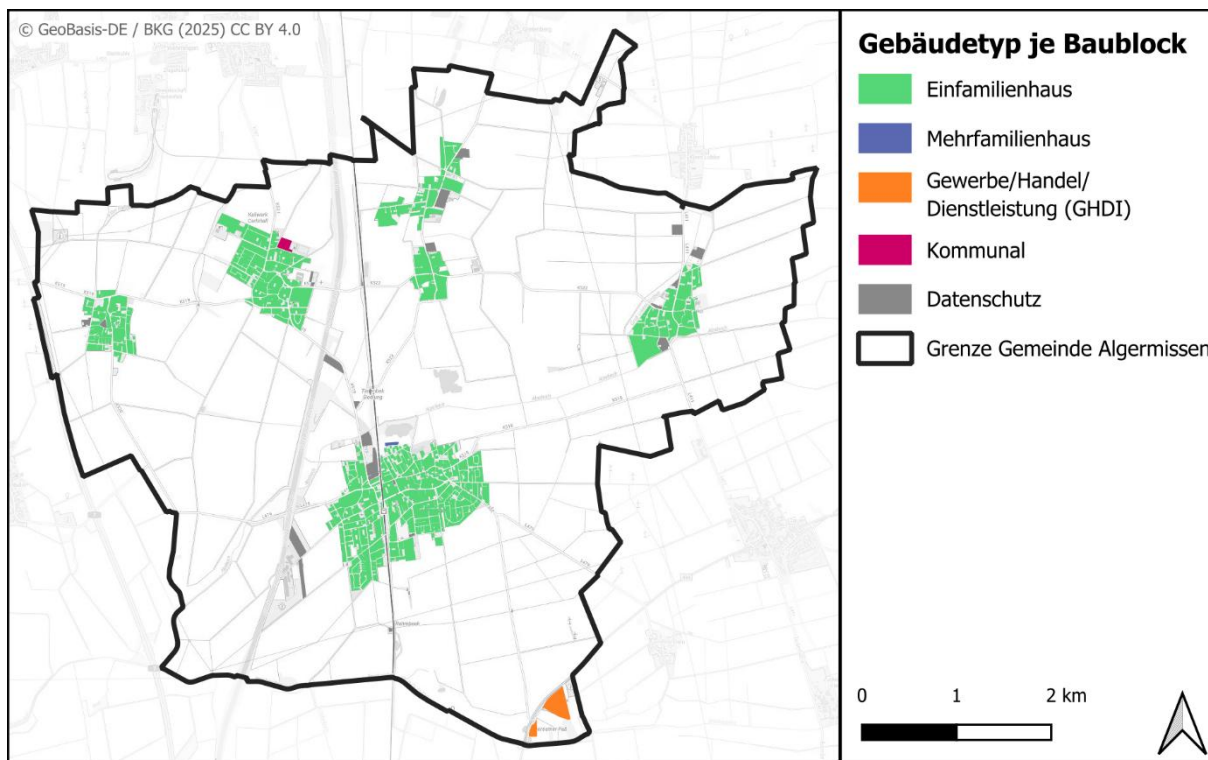


Abbildung 4-2: Überwiegender Gebäudetyp in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

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. 17 % der Gebäude in der Gemeinde Algermissen wurden vor dem Jahr 1919 errichtet und weitere 31 % wurden in den Jahren 1919 bis 1957 erbaut, welche somit den Großteil der Gebäude entspricht. Ebenso wurden 20 % innerhalb der Jahre 1958 bis 1977 errichtet. 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. 20 % der Gebäude in der Stadt wurden zur Zeit der WärmeschutzV errichtet, seit Inkrafttreten der EnEV im Jahr 2002 sind weitere 12 % dazugekommen. Es ist festzuhalten, dass das Siedlungsbild der Gemeinde durch viele Altbauten geprägt ist.

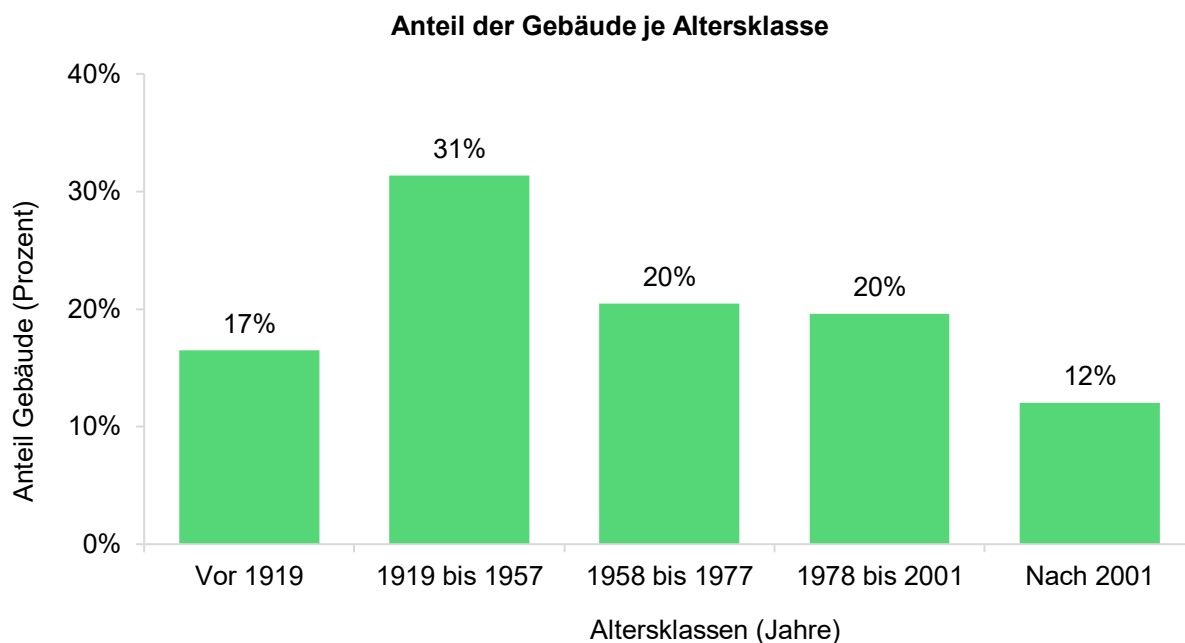


Abbildung 4-3: Anteil der Gebäude nach Baualterklasse in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquellen aus Gebäudedaten digikoo, Gebäudedaten KEAN

### 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 Gemeinde Algermissen ist 116 km lang und versorgt die Gebäude vor Ort über rund 2.287 Gaszähler. Der Kernort Algermissen sowie die Ortschaften Bledeln, Lühnde, Wätzum, Ummeln und Groß Lobke sind jeweils fast flächendeckend, bis auf einzelne Baublöcke, an das Gasnetz angeschlossen (vgl. Abbildung 4-4).

Die Versorgungsquote mit leitungsgebundenem Erdgas liegt bei knapp 77 %.

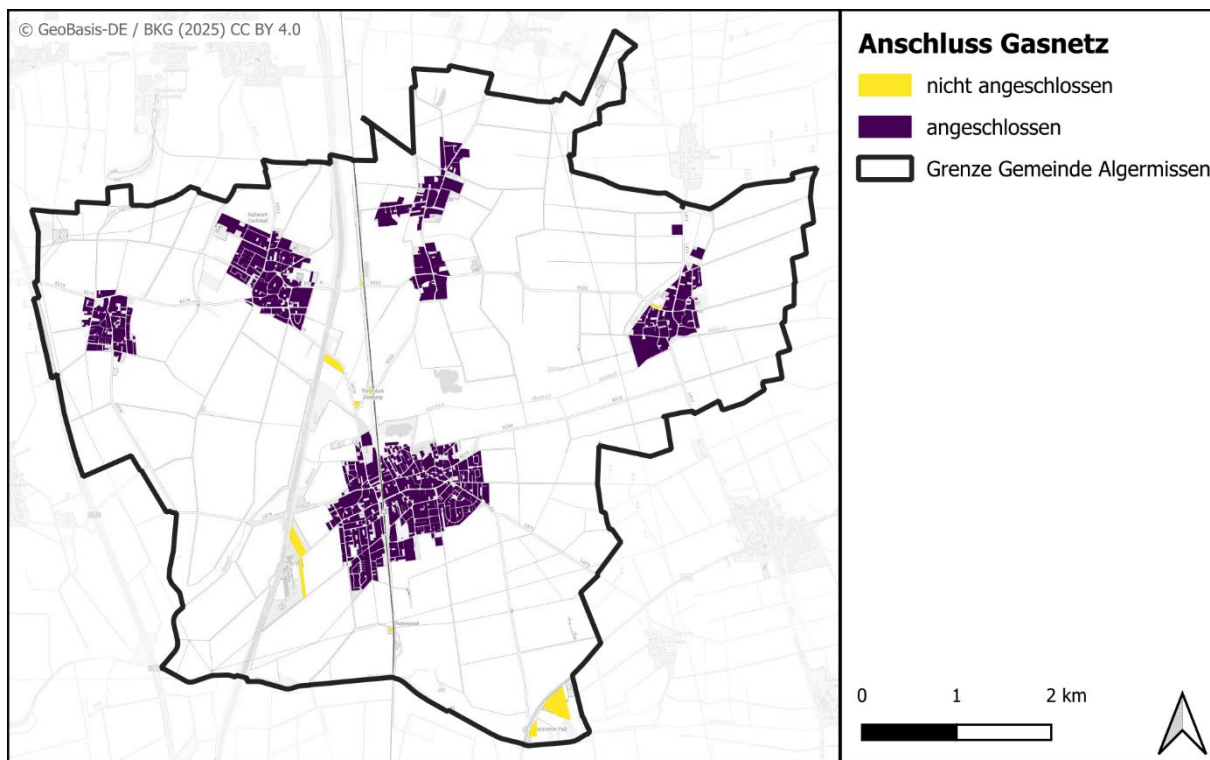


Abbildung 4-4: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

### 4.3.2 Wärmenetzinfrastruktur

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde in der Gemeinde Algermissen kein aktives Wärmenetz identifiziert.

### 4.3.3 KWK-Anlagen

Im MaStR sind in der Gemeinde Algermissen aktuell 15 in Betrieb befindliche KWK-Anlagen registriert. Davon werden neun Anlagen mit Erdgas, vier Anlagen mit Biogas und zwei mit Mineralölprodukten betrieben.

Die neun Erdgasanlagen und die beiden Anlagen, welche mit Mineralölprodukten betrieben werden, sind an verschiedenen Standorten verteilt u.a. einer Turnhalle sowie einem Kindergarten. Die vier Biogas-KWK-Anlagen sind auf zwei Standorte verteilt (vgl. Abbildung 4-5). Insgesamt haben diese Anlagen eine thermische Nutzleistung von  $2 \text{ MW}_{\text{th}}$  sowie eine elektrische Nutzleistung von  $2 \text{ MW}_{\text{el}}$ .

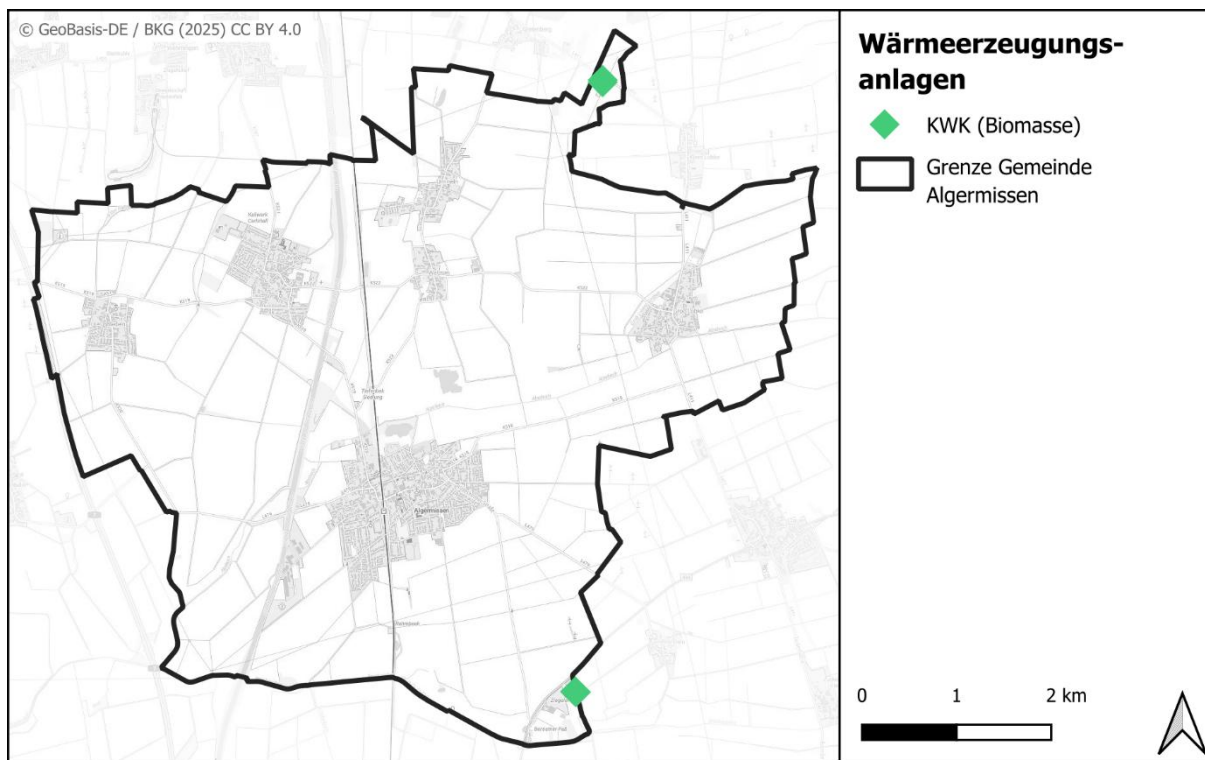


Abbildung 4-5: Standorte von Biomasse-KWK-Anlagen in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [4]

#### 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 91 % der Heizsysteme mit fossilen Energieträgern wie Erdgas oder Heizöl betrieben werden. Erdgas ist heute mit einem Anteil von 77 % aller beheizten Gebäude der wichtigste Energieträger. Dieser Wert setzt sich dabei nahezu vollständig aus leitungsgebundener Versorgung über das örtliche Gasverteilnetz zusammen, während Flüssiggas heute für die Gebäudebeheizung fast keine Relevanz hat. Auf Erdgas folgen Ölheizungen mit einem Anteil von 14 % als zweitwichtigstes Heizsystem, Stromheizungen mit 6 % und Biomasse (Pellets, Hackschnitzel und Ähnliche) mit anteilig 3 %. Die Stromheizungen lassen sich näher nach Elektrodirektheizungen und Wärmepumpen differenzieren. Elektrodirektheizungen machen rund 43 % aller Stromheizungen aus und fast 3 % bezogen auf den gesamten Gebäudebestand. Es wird angenommen, dass dies überwiegend Nachtspeicheröfen sind. Den mehrheitlichen Anteil mit rund 57 % aller Stromheizungen bzw. etwa 3 % aller beheizten Gebäude machen Wärmepumpen aus. Anzumerken ist, dass heute etwa 83 % aller Gebäude leitungsgebunden versorgt werden, was die urbane Siedlungsstruktur der Gemeinde Algermissen reflektiert und die insgesamt kohärente Datenlage unterstreicht.

Tabelle 4-2: Versorgte Gebäude je Heizungstechnologie in der Gemeinde Algermissen.

Heizungstechnologie	Anzahl	Anteil
		%
Gasheizung	2.198	77
Ölheizung	390	14
Stromheizung	174	6
Biomasseheizung	73	3
Flüssiggasheizung	12	< 1
Summe	2.847	100

Neben der Betrachtung der absoluten und relativen Mengen ist auch eine regionale Einordnung der Energieträger wichtig. In Abbildung 4-6 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 die überwiegende Nutzung von fossilem Erdgas, die sich flächendeckend im Kernort Algermissen sowie den Ortschaften Bledeln, Lühnde, Wätzum und Ummeln ausprägt. Einzig in Groß Lobke wird größtenteils Heizöl verwendet. Generell wird in einzelnen Baublöcken in den verschiedenen Orten auch andere Heizungssysteme verwendet.

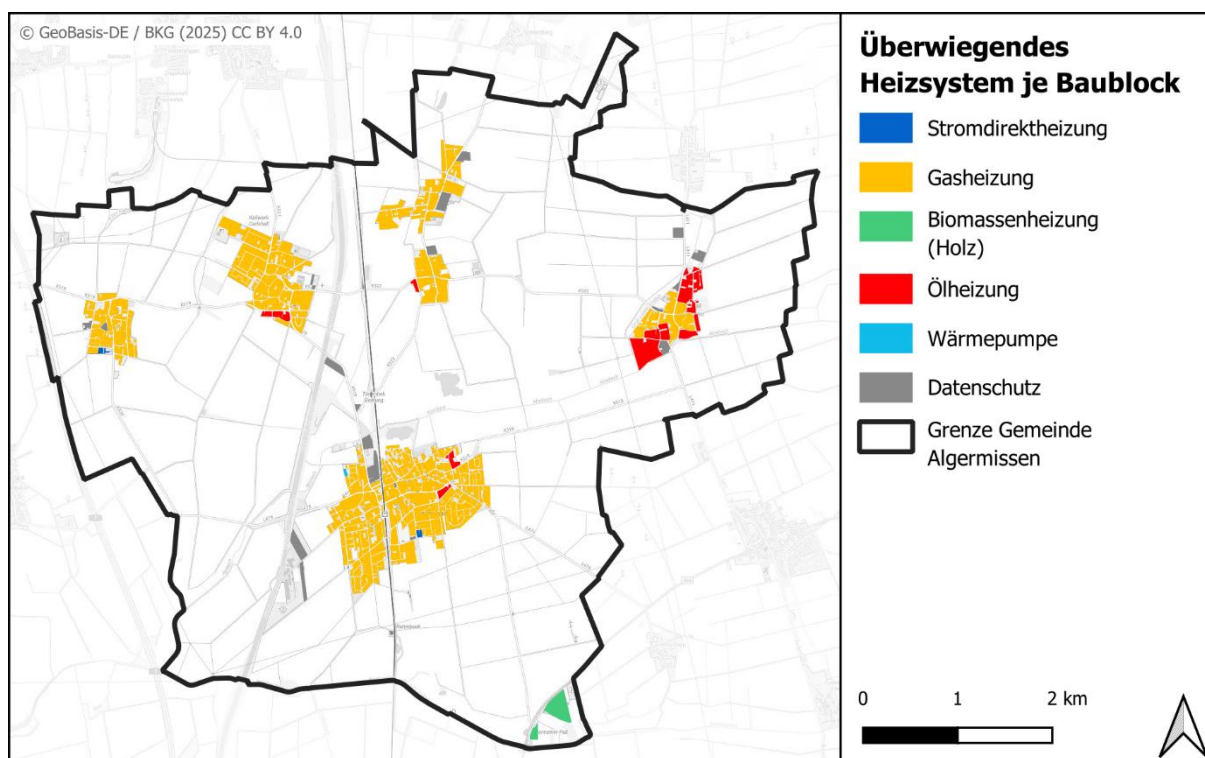


Abbildung 4-6: Überwiegende Heizungstechnologie in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

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 4-7 sind die Heizungsalter in Intervallen dargestellt. Die durchschnittliche Heizung in der Gemeinde Algermissen ist 16 Jahre alt. 21 % der Heizungen wurden in den letzten fünf Jahren installiert und sind damit noch sehr modern. 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 36 % 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.

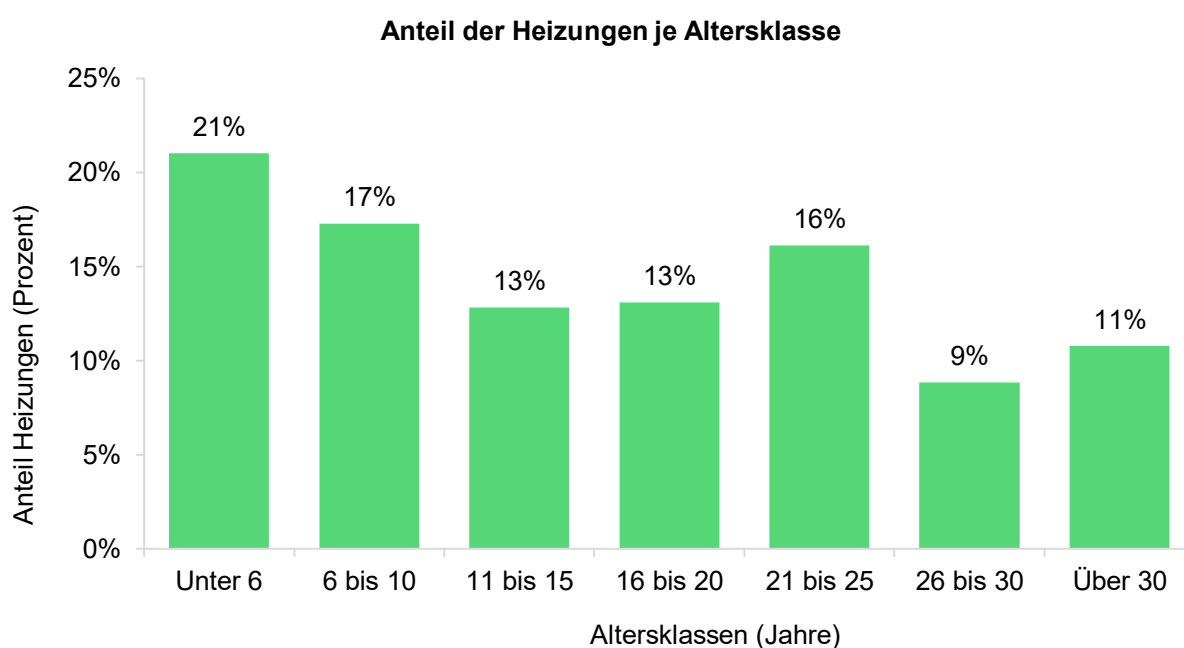


Abbildung 4-7: Alter der Bestandsheizungen nach Altersklassen in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger

#### 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 4-8 als auch nach Energieträgern in Abbildung 4-9 differenziert dargestellt.

Der Endenergiebedarf zur Bereitstellung von Raumwärme und Trinkwasserwärme in der Gemeinde Algermissen liegt heute bei 67 Gigawattstunden [GWh] jährlich. Davon entfallen 53 GWh (80 %) auf Einfamilienhäuser, 7 GWh (10 %) auf Mehrfamilienhäuser, 4 GWh (6 %) auf den Bereich GHDI und der Rest auf kommunale Liegenschaften. Während Einfamilienhäuser 91 % des Gebäudebestandes in der Gemeinde 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

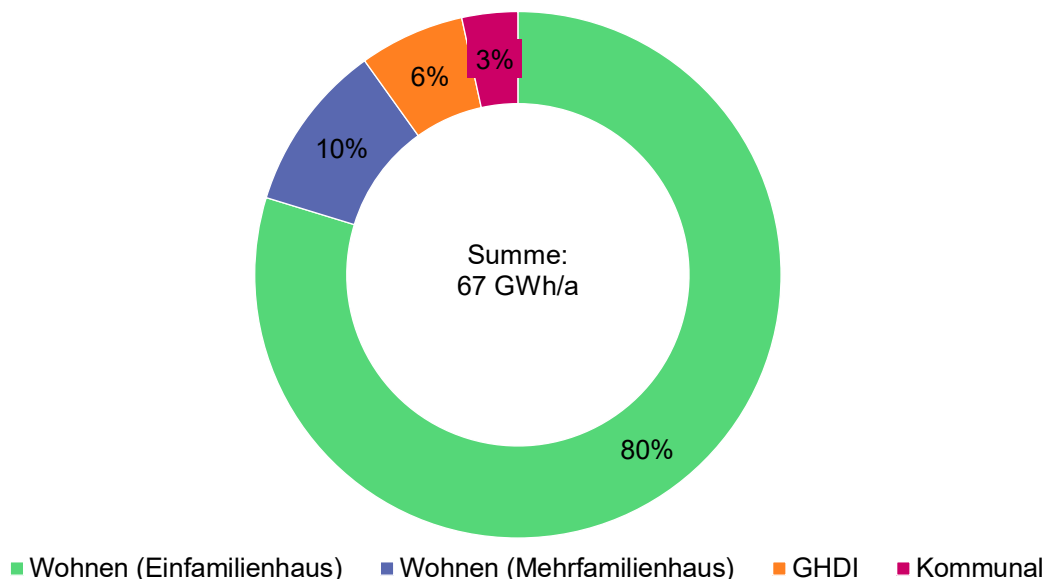


Abbildung 4-8: Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung

Die Differenzierung des Endenergiebedarfs von 67 GWh nach Energieträgern zeigt die unterschiedlichen Bedeutungen, die die einzelnen Energieträger heute für die Wärmeversorgung haben. Mit 51 GWh (77 %) liegt Erdgas an erster Stelle. An zweiter Stelle steht Heizöl mit 11 GWh (17 %), gefolgt von Biomasse mit 2 GWh (3 %), Heizstrom mit 1 GWh (2 %), sowie Flüssiggas mit rund 1 GWh (1 %) (Hinweis: Die Differenz von ca. 1 GWh in der Summe von den Werten zu der Summe in Abbildung 4-9, entsteht durch Rundungen).

Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem im Status quo

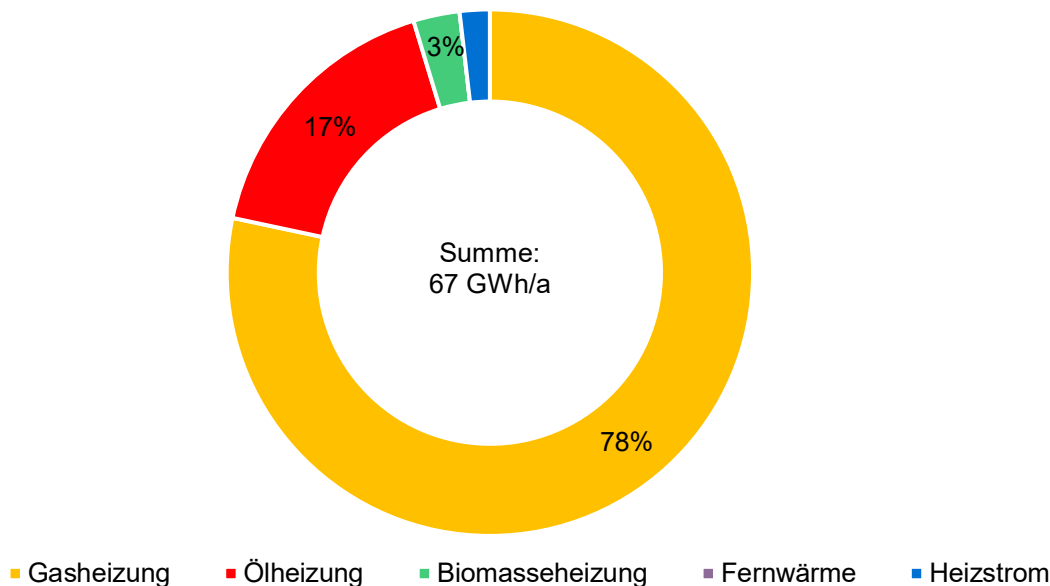


Abbildung 4-9: Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem in Prozent im Status quo. Hinweis: Prozentzahlen unter 3 % werden nicht angezeigt. Quelle: Eigene Darstellung

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 Gebäudeenergiegesetz<sup>4</sup> (GEG) herangezogen und mit dem jeweiligen Energieträgereinsatz hochgerechnet. Die Emissionsfaktoren des GEG beziehen sich auf CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) und enthalten neben reinem CO<sub>2</sub> auch weitere Treibhausgase wie Methan und F-Gase. Abweichend zum GEG wird für Strom ein Emissionsfaktor von 400 Gramm CO<sub>2</sub>e pro Kilowattstunde [g CO<sub>2</sub>e/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 16.766 Tonnen CO<sub>2</sub>e [t CO<sub>2</sub>e] emittiert. Mit 90 % entsteht der Großteil davon im Bereich der Wohngebäude, wobei auf Einfamilienhäuser ein Anteil von insgesamt 79 % entfällt. Nicht-Wohngebäude aus dem Bereich GHDI mit 1.095 t CO<sub>2</sub>e (7 %) und kommunale Liegenschaften mit 558 t CO<sub>2</sub>e (3 %) jährlich veräußern den Rest. Bezogen auf die Energieträger liegt Erdgas mit 12.317 t CO<sub>2</sub>e (73 %) an vorderster Stelle, gefolgt von Heizöl mit 3.442 t CO<sub>2</sub>e (21 %). Da Heizöl mit 310 g CO<sub>2</sub>e/kWh eine höhere Emissionslast hat als Erdgas, fällt dieses bei der

<sup>4</sup> 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.

Betrachtung der gesamten Emissionen überproportional ins Gewicht. Heizstrom liegt aufgrund der im Status quo angesetzten 400 g CO<sub>2e</sub>/kWh bei 976 t CO<sub>2e</sub> (6 %).

Tabelle 4-3: Treibhausgasbilanz nach Gebäudetyp

Gebäudetyp	THG-Emissionen	Anteil
	[t CO <sub>2e</sub> ]	%
Einfamilienhäuser	13.327	79
Mehrfamilienhäuser	1.786	11
GHDl	1.095	7
Kommunale Liegenschaften	558	3
Summe	16.766	100

Tabelle 4-4: Treibhausgasbilanz nach Energieträger.

Heizungstechnologie	THG-Emissionen	Anteil
	[t CO <sub>2e</sub> ]	%
Erdgas	12.317	73
Heizöl	3.442	21
Heizstrom	976	6
Biomasse	30	< 1%
Summe	16.766	≈ 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

Heizungstyp	Nutzungsgrad
Wärmepumpe (teilsaniert)	3,50
Wärmepumpe (unsaniert)	2,80
Sonstiges (Biomasse, Flüssiggas)	0,90

Der resultierende Wärmebedarf für Heizzwecke in der Gemeinde Algermissen liegt jährlich bei rund 66 GWh. Die regionale Verteilung dieses Bedarfs ist in Abbildung 4-10 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 Baublöcks dividiert.

Der Wärmebedarf ist im Kernort Algermissen mit überwiegenden Werten von 201 bis 500 MWh/ha und vereinzelt mit größer 500 MWh/ha am höchsten. In den umliegenden Ortsteilen liegt der Wärmebedarf überwiegend zwischen 201 bis 350 MWh/ha mit vereinzelt Werten zwischen 351 und 500 MWh/ha. Einzig in Lühnde und Groß Lobke weisen Baublöcke Werte von kleiner als 51 MWh/ha auf.

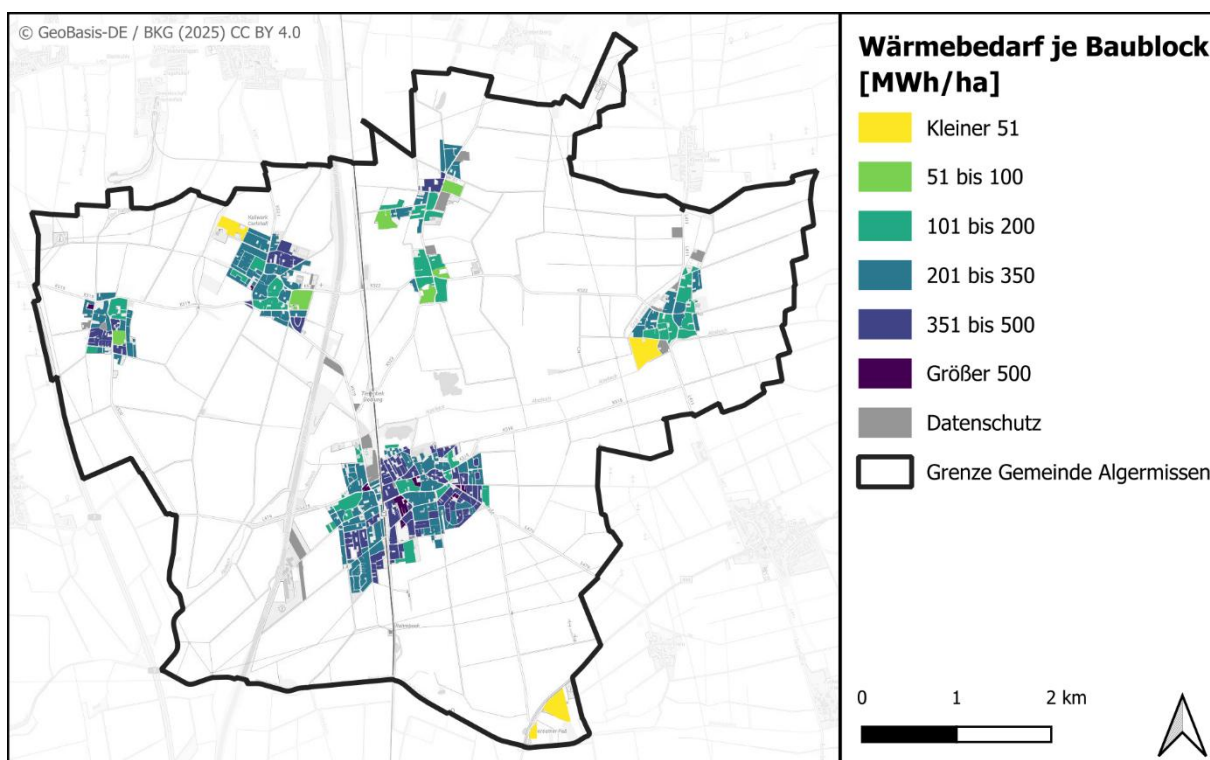


Abbildung 4-10: Wärmebedarf in Megawattstunden pro Hektar in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

Zusätzlich zu der Wärmedichte je Baublock ist auch die Wärmeliniedichte in Abbildung 4-11 dargestellt. Hierbei wurden die einzelnen Gebäude einem Straßenzug zugeordnet und der Wärmebedarf anschließen 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. Größtenteils weisen demzufolge die Straßenzüge einen Wärmebedarf von kleiner als 2,01 MWh/m auf. Es zeigt sich dennoch, dass im Kernort Algermissen sowie in den umliegenden Ortschaften vereinzelt Straßenzüge mit Werten von größer als 2,01 MWh/m vorliegen. Zum Beispiel wurden für einen Straßenzug in Algermissen einen Wärmebedarf von über 6,0 MWh/m und in Lühnde von 4,01 bis 6,0 MWh/m berechnet. Basierend auf den errechneten Wärmedichten je Hektar und Wärmeliniedichten je Meter können erste Einschätzungen von Teilgebieten zur Eignung für ein Wärmenetz vorgenommen werden.

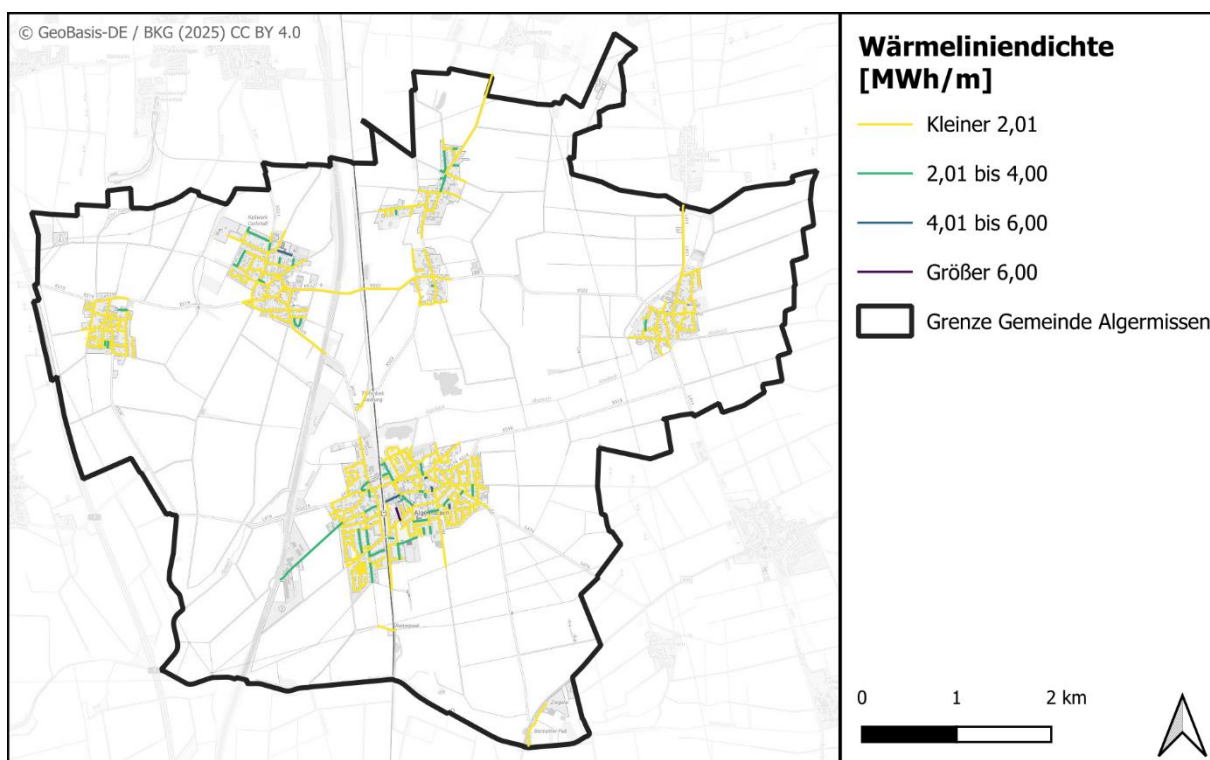


Abbildung 4-11: Wärmeliniedichten in Megawattstunden pro Meter. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Wärmebedarfskarte KEAN

## 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 Dachflächensolarthermie 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 Solarkatasters der Region Hannover 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**.

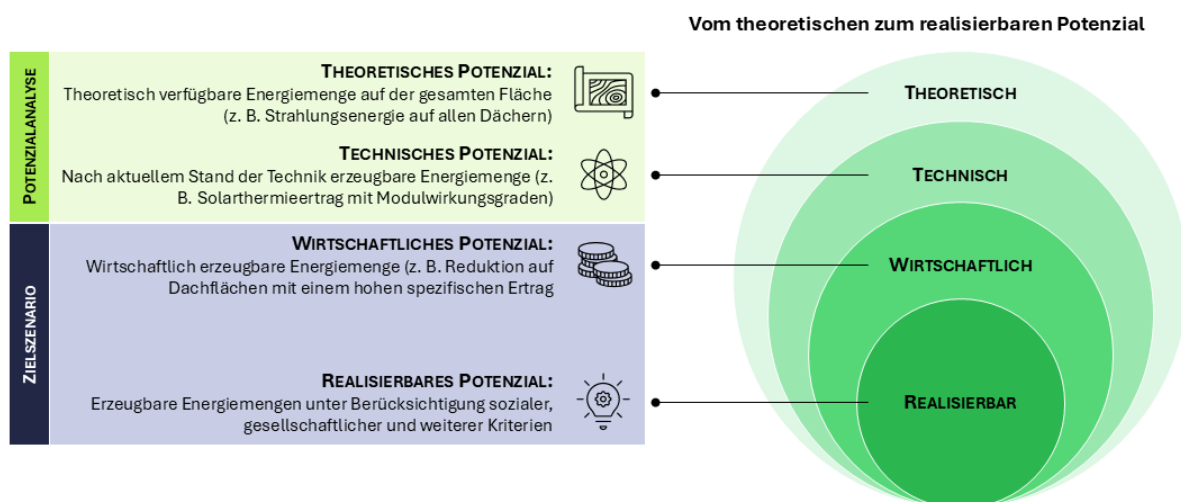


Abbildung 5-1: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: Eigene Darstellung

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.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird zunächst von einem theoretischen Potenzial für die Wärmebedarfseinsparung bei einer Sanierungsrate von 2 % bis zum Jahr 2040 ausgegangen.

Eine Sanierungsrate von 2 % bedeutet in diesem Fall, dass jährlich 2 % des Vorjahreswärmebedarfs der Wohngebäude eingespart wird. Zusätzlich werden alternative Sanierungsraten (1 %, 1,5 % und 3 %) aufgezeigt.

Das folgende Diagramm in Abbildung 5-2 veranschaulicht, wie viele Jahre es unter Berücksichtigung der verschiedenen Sanierungsraten dauern würde, den Zielwert für die Gemeinde Algermissen zu erreichen. Zur Ermittlung des Zielwertes wird je Gebäude individuell auf Basis des Baujahres und des aktuellen Wärmebedarfs die maximal mögliche Wärmeeinsparung durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit dem bestmöglichen Sanierungszustand erhoben (vgl. Kap. 6.7). Der Zielwert des Wärmebedarfs liegt für das gesamte Gemeindegebiet bei rund 21 GWh/a, was einer Reduktion um 75 % im Vergleich zum Status quo entspricht.

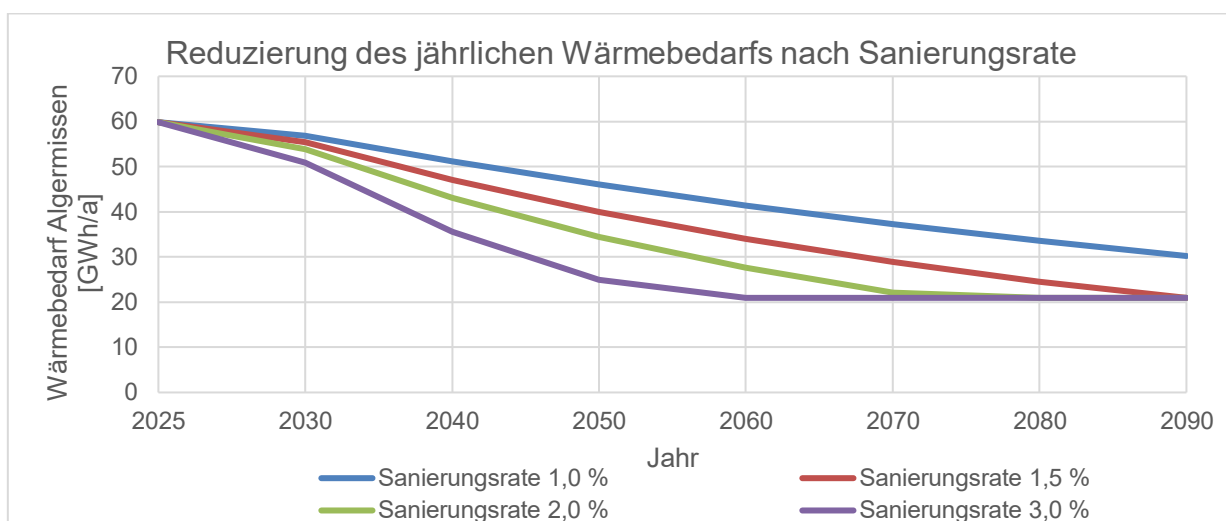


Abbildung 5-2: Senkung des Wärmebedarfs im Bestand in Gigawattstunden pro Jahr in Abhängigkeit von verschiedenen Sanierungsraten. Quelle: Eigene Darstellung

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 2040 zusammen.

Tabelle 5-1: Einsparpotenzial in Abhängigkeit von Sanierungsraten bis zum Zieljahr 2040

Sanierungsquote	Prognostizierter Wärmebedarf	Resultierendes Einsparpotenzial
Ist-Zustand	60 GWh/a	
Sanierungsquote 1 %	51 GWh/a	9 GWh/a
Sanierungsquote 1,5 %	47 GWh/a	13 GWh/a
Sanierungsquote 2 %	43 GWh/a	17 GWh/a
Sanierungsquote 3 %	36 GWh/a	24 GWh/a

Im Jahr 2024 lag die Sanierungsquote in Deutschland bei etwa 0,69 % und damit etwas geringer als 2023 mit 0,7 % [5]. Diese Sanierungsquote sagt jedoch nur etwas über die durchgeführten Maßnahmen am Gebäude aus, wie z.B. Fensteraustausch oder Dachsanierung, ein konkreter Rückschluss auf die Energieeinsparung ist so jedoch nicht ohne weiteres möglich [6].

## **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 Gemeinde Algermissen 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 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 Solarthermieanlagen auf Dachflächen der Gemeinde Algermissen basiert auf dem Solardachpotenzialkataster der Klimaschutzagentur Landkreis Hildesheim [7]. Dabei werden auf Basis der Ausrichtung und Neigung der Dachflächen sowie der Verschattung die Sonneneinstrahlung über ein Jahr auf die jeweiligen Dachflächen sowie die darauf montierbaren Modulflächen aufgeführt.

Das theoretische Potenzial umfasst alle für Solarthermie geeigneten Dachfläche und beträgt 521 GWh/a. Für die verschatteten Flächen wird keine Einstrahlung ermittelt, da diese nicht für Solarthermie- oder Photovoltaikanlagen geeignet sind.

Zur Eingrenzung auf das technische Potenzial wird ein Wirkungsgrad von Solarthermiemodulen von 50 % zu Grunde gelegt [7]. Das technische Potenzial beträgt somit 260 GWh/a. Die nachfolgende Abbildung 5-3 stellt die Eignung der Dachflächen für Solarthermie gemäß dem spezifischen Wärmeertrag der Dachflächen in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) für einen beispielhaft gewählten Ausschnitt des Kernortes Algermissen dar.

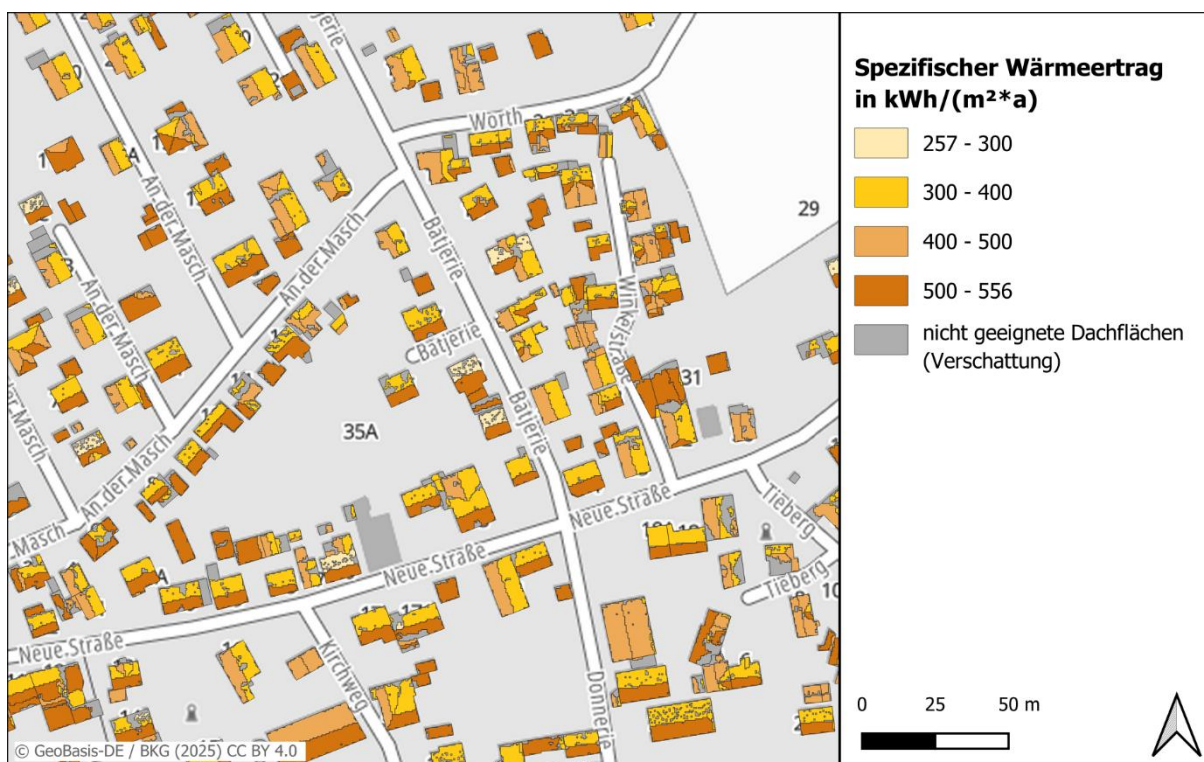


Abbildung 5-3: Spezifischer Wärmeertrag der Potenzialflächen für Solarthermie auf Dachflächen - Detailausschnitt Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datensatz aus [7]

Tabelle 5-2: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle geeigneten Dachflächen</li> <li>Einstrahlung und Flächengröße Module gemäß Solardachpotentialkataster Landkreis Hildesheim</li> </ul>	521 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wirkungsgrad Solarthermiemodule: 50 %</li> </ul>	260 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 Verkehrsfläche und umweltfachliche Schutzgebiete (vgl. Tabelle 5-3). Diese Restriktionskriterien werden mit der Grenze der Gemeinde Algermissen verschnitten und daraus die verbleibenden Potenzialflächen generiert. Zur Bereinigung werden Splitterflächen mit einer Flächengröße von  $< 500 \text{ m}^2$  und sehr schmale (Teil-)Flächen mit einer Breite  $< 10 \text{ m}$  ausgeschlossen.

Nach Ausschluss der Restriktionskriterien und Entfernung der Kleinstflächen verbleiben rund  $26,56 \text{ km}^2$  der Gemeindefläche von Algermissen, die als Potenzialflächen für Freiflächensolarthermieanlagen ermittelt werden können (vgl. Abbildung 5-4). Unter Annahme einer Einstrahlung von  $1.042 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  im Umfeld von Algermissen [8] ergibt sich ein theoretisches Potenzial von  $27.678 \text{ GWh/a}$ .

Zur Eingrenzung auf ein technisches Potenzial wird ein Verhältnis der Modulfläche zur Gelände- fläche von 60 % zu Grunde gelegt. Der Wirkungsgrad variiert je nach Kollektorart und Tempera- turdifferenz, im Durchschnitt wird jedoch von einem Einsatz von Flachkollektoren mit einem Wirkungsgrad von 70 % ausgegangen. Damit steht als technisches Potenzial eine Wärme- menge von  $11.625 \text{ GWh/a}$  zur Verfügung.

Eine weitergehende Betrachtung von wirtschaftlichen und realisierbaren Potenzialen erfolgt im Rahmen der auf die Potenzialanalyse und Zielszenarien aufbauenden Umsetzungsstrategie.

Tabelle 5-3: Restriktionskriterien Solarthermieanlagen auf Freiflächen

Restriktionskriterium	Datenquelle
Naturschutzgebiete	NLWKN
Landschaftsschutzgebiete	NLWKN
Vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiete	NLWKN
Stillgewässer $> 1 \text{ ha}$ (zzgl. 50 m Anbauverbotszone gem. § 61 Abs. 1 BNatSchG)	MU
Bundeswasserstraßen und Gewässer 1. Ordnung (zzgl. 50 m Anbauverbotszone gem. § 61 Abs. 1 BNatSchG)	MU
Gebäude (Hausumringe) (zzgl. 10 m)	LGLN
Basis-DLM: Siedlungen	LGLN

Restriktionskriterium		Datenquelle
<b>ALKIS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahnverkehr</li> <li>• Fläche besonderer funktionaler Prägung</li> <li>• Fläche gemischter Nutzung</li> <li>• Fließgewässer</li> <li>• Friedhof</li> <li>• Gehölz</li> <li>• Halde, Abraum</li> <li>• Industrie- und Gewerbefläche</li> <li>• Platz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche</li> <li>• Stehende Gewässer</li> <li>• Straßenverkehr (zzgl. Anbauverbotszonen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 FStrG und § 24 NStrG)</li> <li>• Sumpf</li> <li>• Wald</li> <li>• Weg</li> <li>• Wohnbaufläche</li> </ul>	LGLN

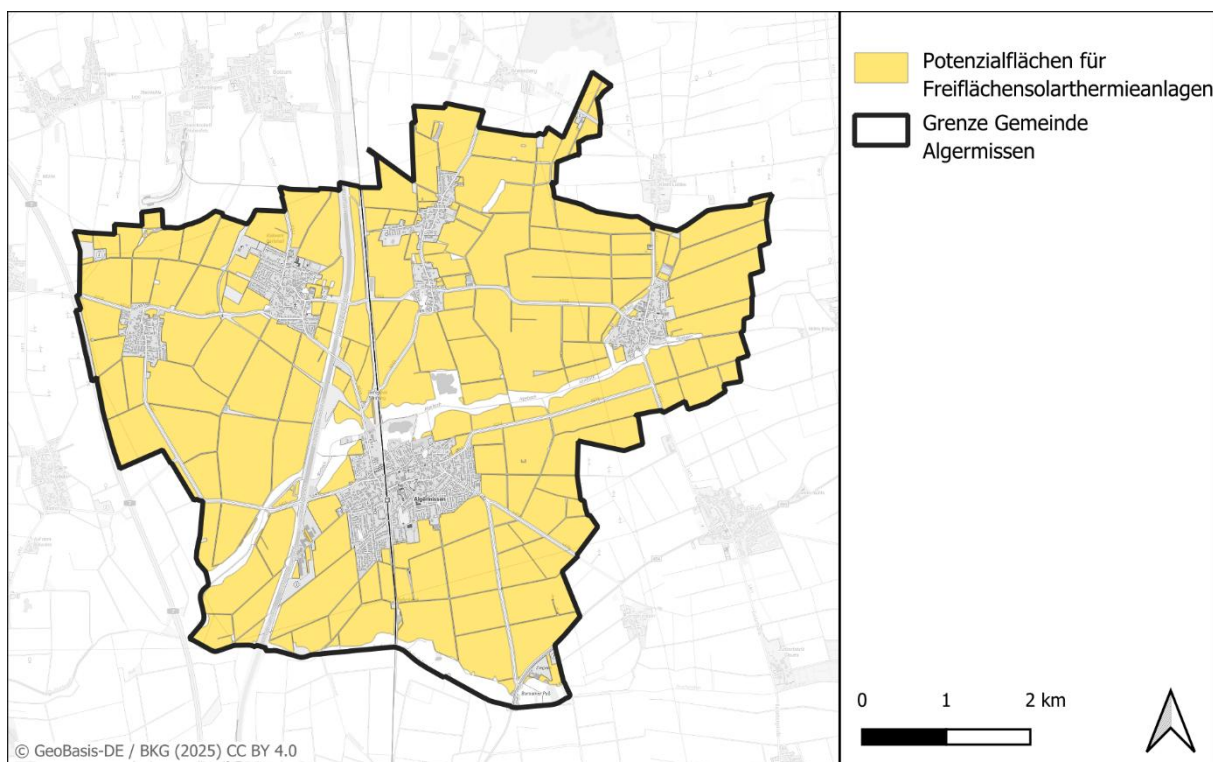


Abbildung 5-4: Potenzialflächen für Freiflächensolarthermie in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5-4: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Freiflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle geeigneten Freiflächen: 26,56 km<sup>2</sup></li> <li>• Einstrahlung: 1.042 kWh/(m<sup>2</sup>*a)</li> </ul>	27.678 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil Modulfläche: 60 %</li> <li>• Wirkungsgrad Solarthermiemodule: 70 %</li> </ul>	11.625 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 [9].

#### 5.3.2.1 Holzartige Biomasse

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

Die forstwirtschaftliche Fläche in der Gemeinde Algermissen beläuft sich auf 22,6 ha (vgl. Abbildung 5-5). Mit der Annahme eines jährlichen Einschlages von 5,4 Festmeter pro Hektar [FM/ha] [10] können knapp 13.100 FM geerntet werden. Mit 29 % ist die Kiefer im niedersächsischen Waldgebiet die am häufigsten vorkommende Baumart [11]. Unter Annahme des Brennwertes der Kiefer von 1.700 kWh/RM hat die geerntete Menge einen Energieinhalt von 300 MWh. 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 [12]. Hieraus ergibt sich ein theoretisches Potenzial von knapp 100 MWh/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.

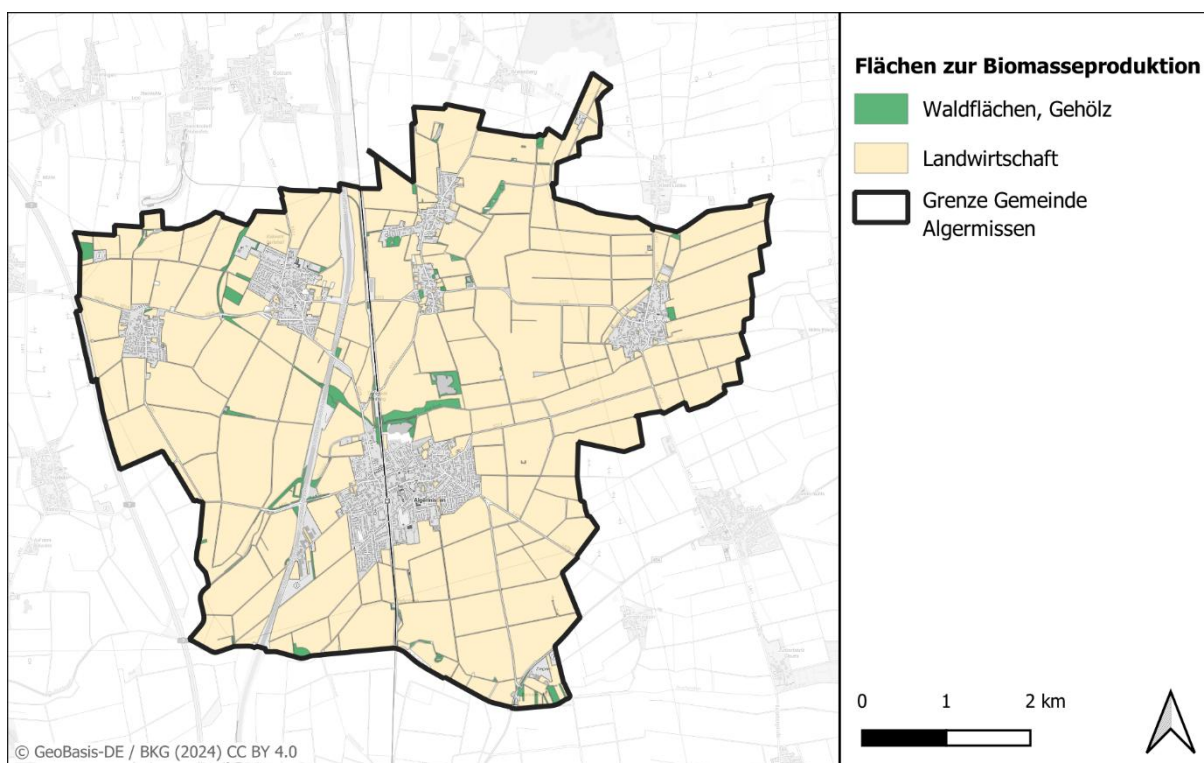


Abbildung 5-5: Flächen zur Biomasseproduktion in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [3]

Tabelle 5-5: Ergebnisse Potenzialermittlung Holzartige Biomasse

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jährliche Einschlagsmengen werden bereits verwendet</li> <li>• Energetisches Potenzial bei Verbrennung des anfallenden Waldrestholzes</li> </ul>	100 MWh/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 Gemeinde Algermissen werden Biogas BHKW an 2 Standorten betrieben, in Groß Lobke und Algermissen. Eine weitere wird in unmittelbarer Nähe in Hotteln betrieben. Die Anlagen, innerhalb der Gemeinde, sind unterschiedlich groß aufgebaut. Die Anlage in Groß Lobke hat eine Bemessungsleistung von ca. 715 kW-BHKW die installierte Anlagenleistung erzeugt ca. 748 kWh/a Wärmeenergie. Kleiner ist die zweite Anlage in Algermissen mit einer Bemessungsleistung von ca. 265 kW-BHKW daraus werden ca. 219 kWh/a Wärmeenergie erzeugt. 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 Gemeinde Algermissen beläuft sich auf 2.900 ha, wobei angenommen wird, dass 70 % davon als Ackerfläche genutzt werden [13]. 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 [14]. 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 m<sup>3</sup>/t [15] und einem Energieinhalt von Methan von 9,97 kWh/m<sup>3</sup> lässt sich ein theoretisches Potenzial von knapp 25,7 GWh/a ausweisen.

Unter Annahme eines thermischen Wirkungsgrades von 45 % des BHKWs [16] verbleibt ein technisches Potenzial von 11,5 GWh/a.

Tabelle 5-6: Ergebnisse Potenzialermittlung Nachwachsende Rohstoffe

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Landwirtschaftliche Flächen: 2.900 ha</li> <li>Ackernutzung auf 70 % der landwirtschaftlichen Flächen</li> <li>Maisanbau auf 20 % der Ackerflächen</li> <li>Vollständige Vergärung des potenziellen Maisertrags</li> </ul>	25,7 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thermischer Wirkungsgrad eines BHKW von 45 %</li> </ul>	11,5 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.

Im Landkreis Hildesheim ist der Zweckverband Abfallwirtschaft Hildesheim (ZAH) zuständig. Aus der Abfallbilanz 2022 [17] gehen die in Tabelle 5-7 dargestellten Mengen im Bereich der festen Biomasse hervor, welche auf den Angaben für den gesamten Landkreis Hildesheim basieren und auf die Einwohneranzahl der Gemeinde Algermissen skaliert wurden. Für Altholz wird ein Heizwert von 13.000 Kilojoule pro Kilogramm [kJ/kg] [18] und für Bioabfall ein Biogasertrag von 100 Normkubikmeter pro Tonne [Nm<sup>3</sup>/t] [16] mit einem Brennwert des Biogases von 6 kWh/m<sup>3</sup> angenommen.

Tabelle 5-7: Mengen an fester Biomasse aus Abfallbilanz 2022 [17]

Abfallart	Menge in Gemeinde Algermissen	Energiemenge
	t	GWh
Altholz	155	0,56
Bioabfall	915	0,55

Im Abfallwirtschaftskonzept des ZAH [19] wird beschrieben, dass das im Landkreis Hildesheim anfallende Altholz bereits vollständig stofflich oder energetisch verwertet wird. Für die anfallenden Bioabfälle wird angegeben, dass diese kompostiert werden und seit 2020 teilweise eine Vergärung erfolgt (ebd.). 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 und nachhaltige 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 Gemeinde Algermissen lassen sich der Bruchgraben sowie das anthropogene Gewässer Stichkanal Hildesheim identifizieren (vgl. Abbildung 5-6).

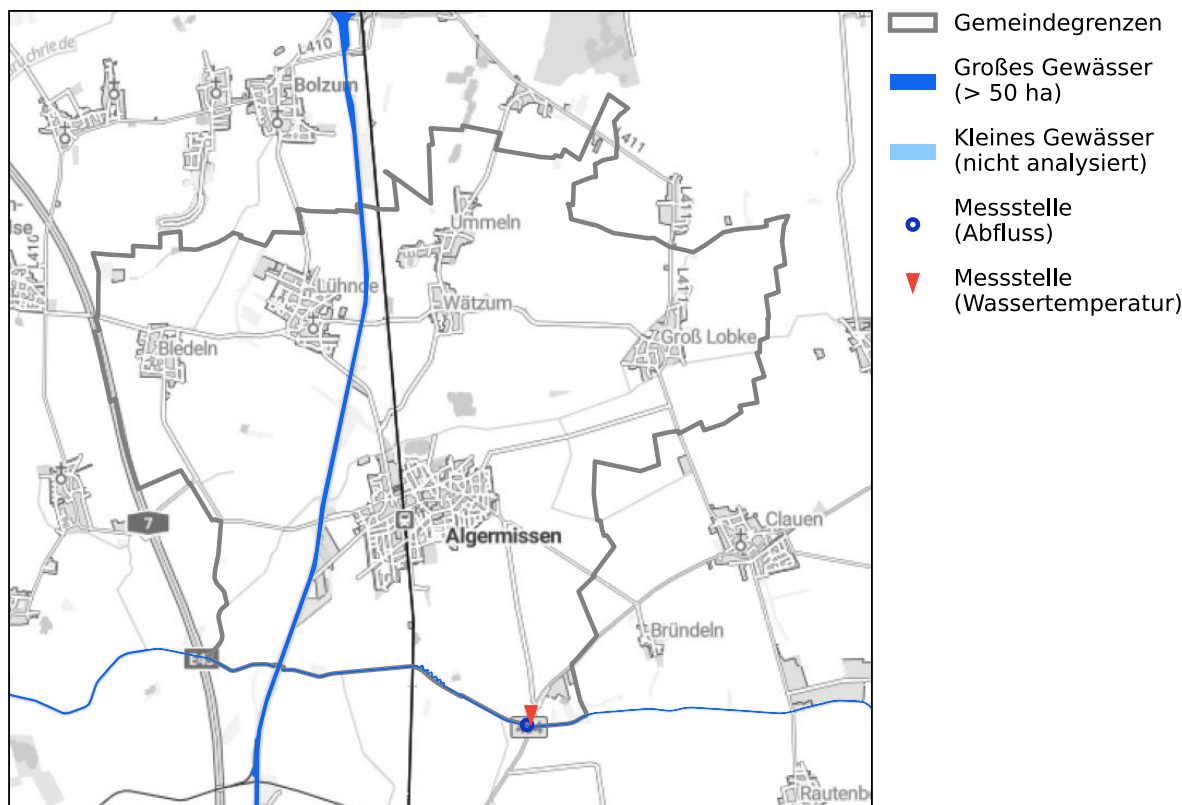


Abbildung 5-6: Oberflächengewässer und Messtationen für Abfluss und Wassertemperatur. Quelle: Eigene Darstellung

Stillgewässer weisen eine tendenziell größere Temperaturspreizung im Jahresverlauf auf als Fließgewässer: Ein See ist im Sommer wärmer und im Winter kälter als ein Fluss. Bei Frost gefrieren Flüsse nur selten, während Seen regelmäßig eine Eisfläche bilden. 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. Vor diesem Hintergrund sind Stillgewässer als Wärmequelle für größere Wärmenetze oft ungeeignet. 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 km<sup>2</sup>. Gräben und kleinere Bäche sind nicht Teil der Analyse. Als größeres Fließgewässer im Gemeindegebiet von Gemeinde Algermissen wird der Bruchgraben identifiziert, der entlang der südlichen Gemeindegrenze verläuft. Das Einzugsgebiet des Bruchgrabens von der Quelle bis zur Mündung in die Innerste bei Sarstedt umfasst rund 240 km<sup>2</sup> [20].

Die potenziell nutzbare Wärmemenge aus dem Flusswasser wird auf Grundlage des Jahresverlaufs von Temperatur und Durchflussmenge des Gewässers abgeschätzt. Für den Bruchgraben stellt der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) monatliche Messungen der Wassertemperatur und tägliche Messungen der Abflussmenge an der Messstation Borsumer Pass an der südlichen Gemeindegrenze im Bereich der Unterquerung der B 494 Verfügung.

Der mittlere Abfluss der Jahre 2008 bis 2017 des Bruchgrabens ist mit 0,19 m<sup>3</sup>/s sehr gering. Bei einer Durchflussmenge von deutlich weniger als 1,0 m<sup>3</sup>/s würde die Entnahme von Wasser eine Trockenlegung der Gewässersohle riskieren und so die Wassertier- und Fischpopulation gefährden.

Im Winterhalbjahr (Oktober bis März) sinken die Wassertemperaturen an der Messstation Borsumer Pass regelmäßig unter 4 °C (rund 17 % der Messerwerte im Winterhalbjahr). Es ist davon auszugehen, dass eine Wärmepumpe mehrere Wochen pro Jahr nicht betrieben werden kann, um eine Vereisung der Anlagen bei zu niedriger Rücklaufemperatur zu vermeiden.

Das Gemeindegebiet wird zusätzlich auf einer Länge von rund 5,6 km vom Stichkanal Hildesheim von Nord nach Süd durchquert [20]. Da es sich bei dem Schifffahrtskanal um ein künstliches und durch Stauwehre geregeltes Gewässer ohne gerichteten Volumenstrom handelt, wird der Kanal von der Methodik her wie Stillgewässer betrachtet [21]. Aufgrund der durch Schleusen regelten Wasserstände, ist ganzjährig eine ausreichende Wassermenge zum Betrieb einer Wärmepumpe gegeben.

Aufgrund der im Vergleich zu natürlichen Stillgewässern sehr langen und schmalen Ausdehnung des Gewässers, wird keine pauschale Wärmeentzugsleistung für den gesamten Kanal ermittelt, sondern er wird in jeweils 1.000 m lange Abschnitte unterteilt. Je Kanalabschnitt wird eine Entzugsleistung von 100 kW bei einem Wärmeentzug um 1,5 Kelvin [K] und einer durchschnittlichen Gewässertiefe von 3,5 m angenommen [21]. Unter Annahme von 4.380 Vollbelastungsstunden pro Jahr, könnten pro 1.000 m Kanallänge rund 438 MWh/a Wärme gewonnen werden.

Das Potenzial aus Flussthermie wird für den Bruchgraben als ungeeignet eingestuft, eine Eingrenzung des theoretischen Potenzials erfolgt nicht. Im Rahmen der Zielszenarien ist zu prüfen, ob sich im Umfeld des Stichkanal Hildesheim Teilgebiete befinden, für die eine Nutzung eines Wärmenetzes geeignet sein könnte.

### 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 [22]: Die Anlage aus dem Jahr 2007 mit einer thermischen Leistung von ca. 100 kW entnimmt einen Volumenstrom von 6,6 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 [23]: Die Anlage aus dem Jahr 2007 mit einer thermischen Leistung von 2.500 kW deckt einen Wärmebedarf von 5.600 MWh pro Jahr. In 10 m Tiefe werden 200 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 [22] 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.

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 Gemeinde Algermissen 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 Wärmegegewinnung 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 m<sup>2</sup> 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 Gemeinde Algermissen treten in den Niederungen diverser Bachläufe geringe Grundwasserflurabstände auf, wodurch die Potenzialflächen im Norden und Westen von Bledeln sowie in Randlagen von Lühnde, Wätzum Groß Lobke und dem Kernort Algermissen verkleinert werden.

Es verbleiben rund 101,7 ha Potenzialflächen für Grundwasserbrunnen innerhalb der Baublöcke. Unter Annahme eines Mindestabstandes von 10 m zwischen den Bohrungen [24], lassen sich rund 10.200 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 [25].

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 [25], [26]. 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.

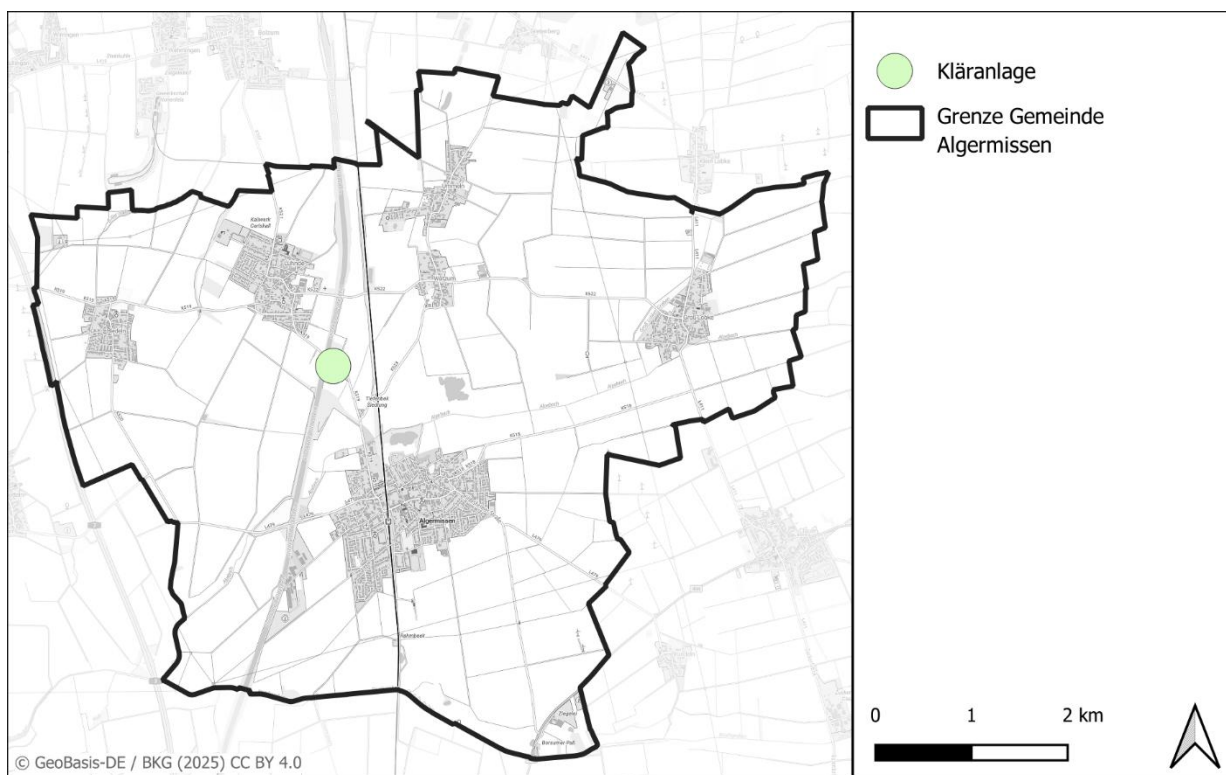


Abbildung 5-7: Standort der Kläranlage der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 5-8: Abwassermengen und -temperaturen der Kläranlagen in der Gemeinde Algermissen

Kläranlage	Jahreswassermenge	Wintertemperatur	Abwassermenge im Tagesmittel
	m <sup>3</sup> /a	°C	m <sup>3</sup> /Tag
Kläranlage Algermissen	629.768	8,9	1.725,4

Die Temperaturdifferenz zwischen dem entnommenen Medium und zurückgeführten Medium ist maßgebend für das theoretische Potenzial der Abwasserwärme (vgl. Abbildung 5-8). Für die Kläranlage in der Gemeinde Algermissen ist mit den Werten aus Tabelle 5-8 und einer Temperaturdifferenz von 7 K ist das maximal mögliche thermische Potenzial bei 580 kW. Das Minimum bei 1 K Differenz liegt bei 90 kW. Weitere thermische Potenziale für Zwischenwerte sind in Abbildung 5-8 dargestellt.

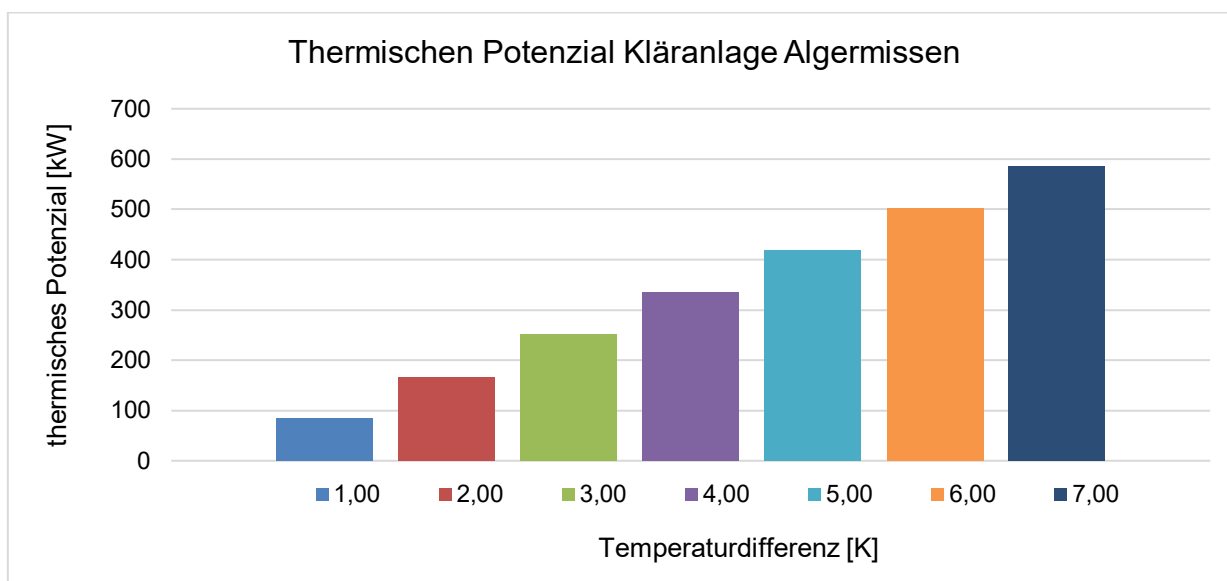


Abbildung 5-8: Thermischen Potenzial für den Kläranlagenabfluss der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung

Es wird davon ausgegangen, dass das Abwasser am Auslauf über Wärmetauscher um 3 K abgekühlt werden kann, da für die Nutzbarmachung der Wärme eine Wärmepumpe benötigt wird. Diese arbeiten in der Regel mit einer Spreizung auf der Quellseite von ca. 5 K. Mit zusätzlichen Wärmetauscherverlusten ergibt sich daraus die Annahme von 3 K. Für die Kläranlage in Algermissen mit einer durchschnittlichen Abwassermenge von 1.725 m<sup>3</sup>/Tag (Tabelle 5-8) ergibt sich somit ein theoretisches thermisches Potenzial von ca. 400 kW bei einer Temperaturspreizung von 5 K (Abbildung 5-8).

Das technische Potenzial der Abwärme aus dem Kläranlagenabfluss wird aus den Vollaststunden und der mittleren thermischen Leistung ermittelt. Die anthropogene Energiequelle steht über das gesamte Jahr zur Verfügung, somit wurden die Vollaststunden zur Wärmeerzeugung auf 8.760 h angesetzt. Das technische Potenzial der Wärmeerzeugung liegt somit bei 2.157,6 MWh/a (vgl. Tabelle 5-9)

Tabelle 5-9: Jahreswärmemengen und Leistungen der Kläranlage in der Gemeinde Algermissen

Kläranlage	Jahreswärmemenge	Mittlere Leistung
	MWh/a	kW
Kläranlage Algermissen	2.157,6	246,3

Gemäß Leitfaden Wärmeplanung [24] kann der Einsatz von Kanalwärmetauschern ab einem Kanaldurchmesser von DN 400 und einem Trockenwetterabfluss von 10 l/s sinnvoll sein. In Algermissen befindet sich ein Kanal mit einem Kanaldurchmesser größer DN 400. Es sind keine Fließgeschwindigkeiten gegeben, somit ist es nicht möglich ein Abwärmepotenzial für diesen Kanalabschnitt zu ermitteln und wird im weiteren Verlauf der Wärmeplanung nicht mehr berücksichtigt.

### **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 [27].

Zum anderen können als platzsparende Alternative Vertikalsonden eingesetzt werden. Diese nutzen nicht die Erdreichwärme 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 Erdreichkollektoren 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 Gemeinde Algermissen sind flächendeckend Einschränkungsgründe für Sondenbohrungen bekannt, die den Einsatz von Sondenbohrungen entweder ausschließen oder sehr erschweren können. In Algermissen handelt es sich dabei großflächig um Gefährdungsbereiche aufgrund Grundwasserstockwerksbau sowie Sulfatgesteinsverbreitung. Zudem sind auf jeweils kleineren Flächen im Nordwesten des Gemeindegebietes Gefährdungsbereiche aufgrund Salzstockhochlage und durch Bergbau bekannt.

In Bezug auf Kollektorflächen stehen in Teilbereichen des Gemeindegebietes geringe Grundwasserflurabstände einer solchen Nutzung entgegen. Weitere Gefährdungsbereiche durch Erdfälle treten nur punktuell auf. Die Einschränkungsgebiete für Kollektorflächen sowie weitere entgegenstehende Nutzungen und umweltfachliche Schutzgebiete (vgl. Tabelle 5-3 in Kap. 0) werden aus der Betrachtung ausgeschlossen, sodass eine potenziell geeignete Fläche von 21,76 km<sup>2</sup> verbleibt (Abbildung 5-9).

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 Algermissen ermittelten Potenzialflächen befinden sich überwiegend in Bereichen, die als „geeignet“ bewertet werden. Die spezifische Wärmeentzugsleistung wird mit 20-30 W/m<sup>2</sup> angegeben. Im Norden des Gemeindegebiets werden Teilbereiche der Potenzialfläche als „gut geeignet“ mit einer spezifische Wärmeentzugsleistung wird mit > 30 W/m<sup>2</sup> bewertet [28]. Unter Annahme von 1.500 Volllaststunden pro Jahr ergibt sich daraus ein theoretisches Potenzial von 846,1 GWh/a.

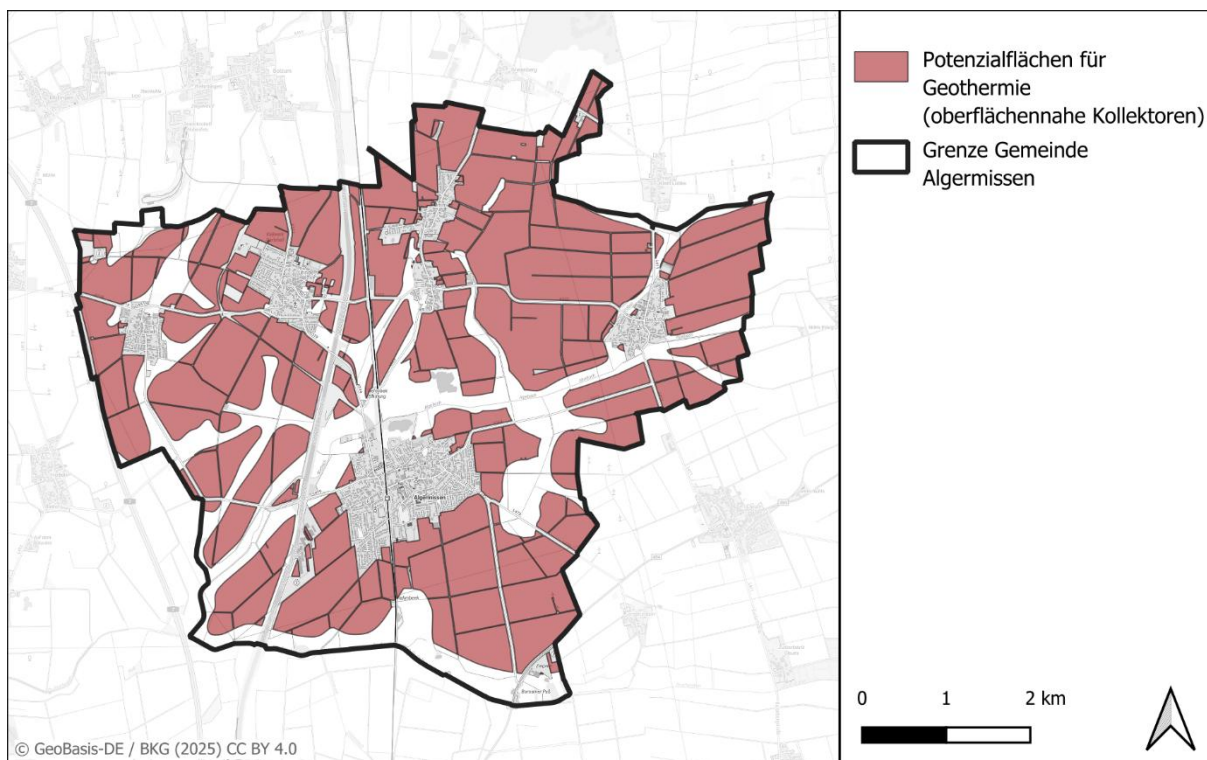


Abbildung 5-9: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Kollektoren) in der Gemeinde Algermissen.  
Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5-10: Ergebnisse Potenzialermittlung oberflächennahe Geothermie

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Größe Potenzialflächen: 21,76 km<sup>2</sup></li> <li>Spezifische Wärmeentzugsleistung gem. NIBIS Kartenserver</li> <li>Volllaststunden pro Jahr: 1.500</li> </ul>	846 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 zwischen 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 Vulkan-gesteine bilden, auf denen verschiedene Sedimentgesteine lagern. In Tiefen von 4.000 bis 5.000 m herrschen hier Temperaturen zwischen 130 und 160 °C.

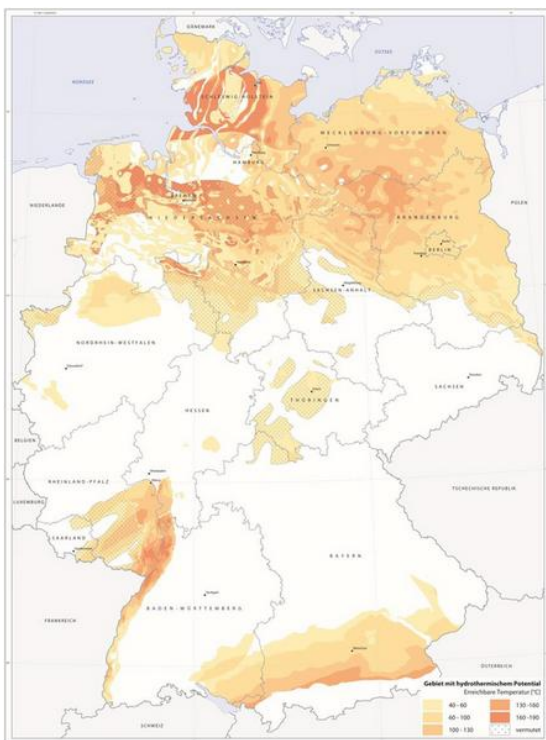


Abbildung 5-10: Graphische Verteilung hydrothermaler Potenziale mit Temperaturangaben. Quelle: Schulz in [29]

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 tiefengeothermischen 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 einem hydrothermalen System wird über einen Förderbrunnen das Wasser aus einem tiefen 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 [30]. 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 [31].

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 [30].

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 Wärmeübertragungsfläche mit dem Gestein gering ist. Die Bohrung erweist sich als kostenintensiven Teil, da eine exakte Vorhersage der geologischen Verhältnisse erforderlich ist [30].

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 aufge-

nommen werden. Mithilfe der benannten Kartenserver wird eine Schätzung möglich, ob eine Probebohrung in die tieferen Gesteinsregionen nötig ist.

Die Gemeinde Algermissen liegt im Norddeutschen Becken. In dieser Region ist das hydrothermale Potenzial generell hoch (Abbildung 5-10), Algermissen liegt in einer Zone, in der mittleres Potenzial nachgewiesen ist (60 - 100 °C). Im Weiteren zeigt ein Querschnitt in die Gesteinsschichten mithilfe des GeotIS, dass mehrere potenzielle Gesteinsformationen vermutet werden (vgl. Anhang A2). Zum einen ab 400 m Tiefe beginnt eine Schicht der Unterkreide mit einer max. Mächtigkeit von 250 m und einer Temperatur zwischen 39 °C bis 50 °C ± 2 °C. Darauf folgt eine Schicht Dogger ab 900 m.

Die Doggerschicht zeigt eine geringe Mächtigkeit im Vergleich auf mit 100 m und einer Temperatur von 50 °C bis 59 °C ± 2 °C. Die letzte vermutete Schicht ist die Oberer Keuper Schicht ab einer Tiefe von 1.450 m und einer Mächtigkeit von 150 m. Der Temperaturbereich ist von 69 °C bis 75 °C ± 2 °C. Tiefere Schichten werden in der Region nicht vermutet.

Zur Reduzierung des Fündigkeitsrisikos wurde als weitere Quelle das niedersächsische Bodeninformationssystem (NIBIS) hinzugezogen. Dieser unterstreicht die bisherigen Annahmen, dass es explorationsrelevante Steine der Stadthagen-Formation in der Gemeinde vermutet werden.

Die gegebenen Gesteinsschichtungen ermöglicht die Verwendung von tiefen Erdwärmesonden, um eine kleine Menge Geothermie in Kombination mit einer Wärmepumpe zu verwenden. Diese können in diversen Tiefen verwendet werden.

Aufgrund der Angaben des GeotIS in Kombination mit dem NIBIS lässt sich ableiten, dass in der Region in und um Algermissen tiefen geothermischen Vorkommen vorzufinden sind, welche für die Nutzung von hydrothermische- oder petrothermische Geothermie bzw. tiefen Erdwärmesonden möglich sind. Diese Erdwärmesonden benötigen eine exakte Bestimmung der geologischen Gegebenheiten und benötigen eine tiefergehende Analyse durch eine Machbarkeitsstudie.

### **5.3.7 Wasserstoff**

Klimaneutral erzeugter Wasserstoff ermöglicht es, die CO<sub>2</sub>-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 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 Gasunie ist ein internationaler Ferngasleitungsbetreiber und plant derzeit das Vorhaben „Wasserstoffnetzwerk Hyperlink 2030“. Hierbei ist u.a. eine 400 km lange Verbindung von den Niederlanden im Westen bis zu den Industriestandorten in Wolfsburg und Salzgitter im Osten vorgesehen. Ein Leitungsabschnitt wird voraussichtlich nördlich der Landeshauptstadt Hannover laufen [32]. Eine Querung des Gemeindegebietes von Algermissen ist derzeit nicht vorgesehen.

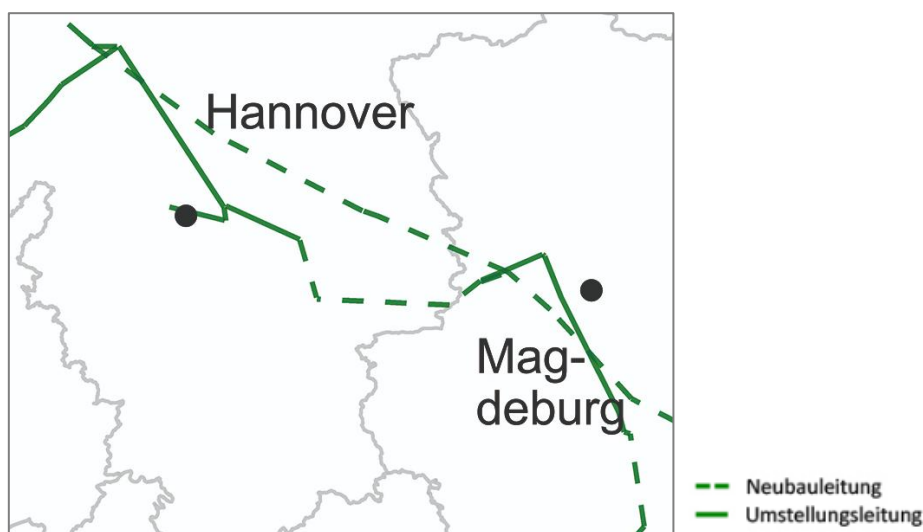


Abbildung 5-11: Wasserstoff-Kernnetz Karte – Ausschnitt. Quelle: [33], bearbeitet

### 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 Gemeinde nicht kreuzt macht eine Nutzung langfristig möglich. Eine erste Abschätzung ist im Kapitel 5.3.9.4 erfolgt. Eine vollständige Umstellung des Gasnetzes auf ein Wasserstoffnetz, bei dem Gaskunden ihre Heizung nur umrüsten müssen, wird allerdings ausgeschlossen. Zum einen wären dafür umfangreiche Umrüstmaßnahmen am Gasnetz erforderlich. Zum anderen wird Wasserstoff auch in Zukunft eine knappe und wertvolle Ressource bleiben, die für die Erzeugung von Heizwärme im Privatbereich zu teuer sein wird.

Die Abbildung 5-12 weist die möglichen Verwendungsgebiete des produzierten Wasserstoffes auf.

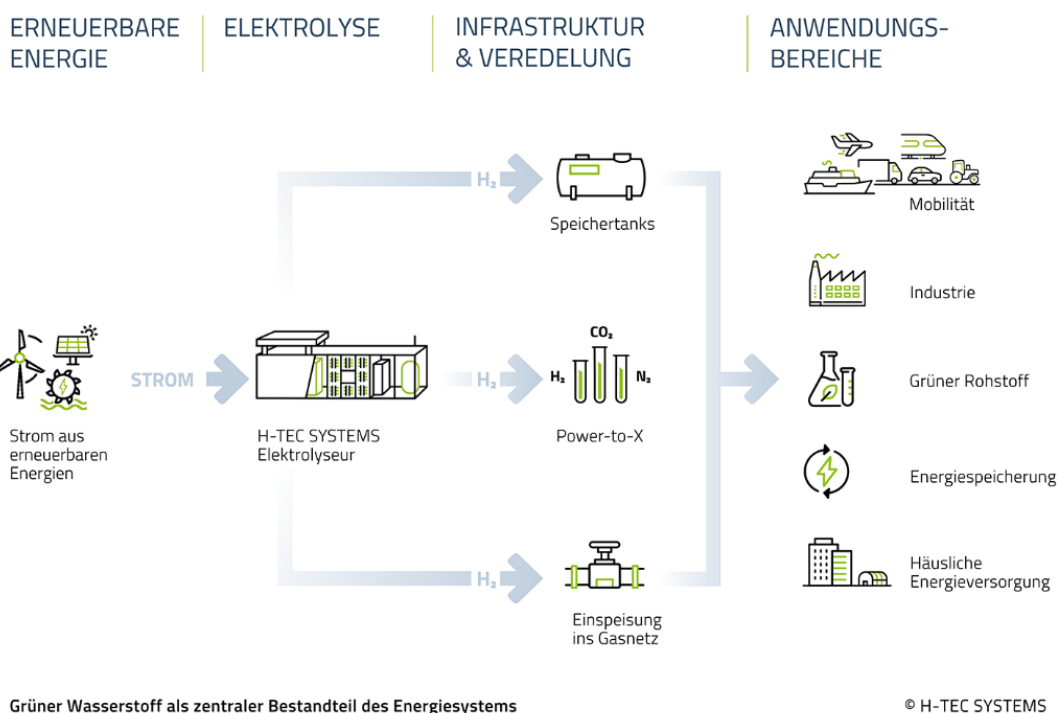


Abbildung 5-12: Potenziale Wasserstoff. Quelle: [34]

### 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 m<sup>2</sup> und eine Mindestbreite von 40 cm angenommen. Die Abbildung 5-13 stellt den prozentualen Anteil der unter Berücksichtigung der genannten Annahmen verbleibenden Potenzialflächen der jeweiligen Baublöcke dar. Aufgrund der ländlichen Siedlungsstruktur mit lockerer Bebauung, stehen in den meisten Ortsteilen große Anteile der Baublöcke als Standorte für Wärmepumpen zur Verfügung. Nur in wenigen Baublöcken, die durch schmale Grundstücke einer Doppel- oder Reihenhausbauung geprägt sind, verbleiben nur geringe Anteile an Potenzialflächen für Luftwärmepumpen.

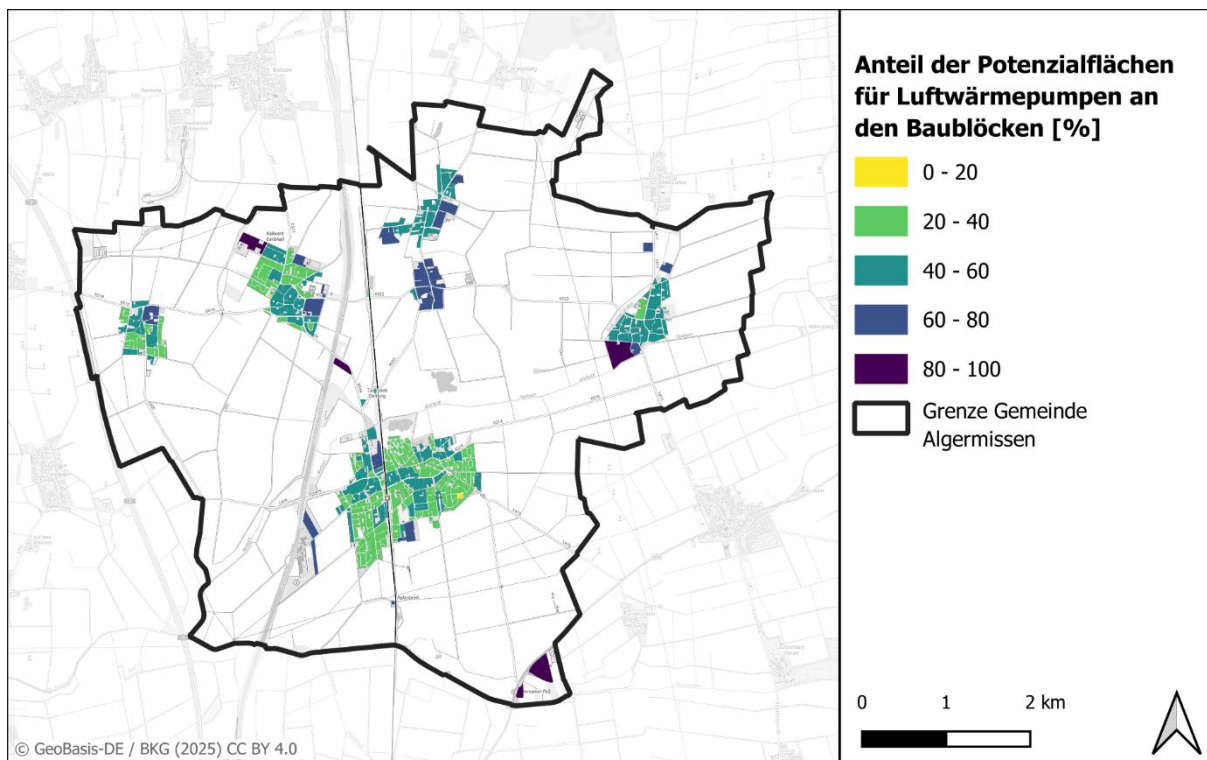


Abbildung 5-13: Anteil der Potenzialflächen für Luftwärmepumpen an den Baublöcken in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung

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.

Aufgrund der eher geringen Bebauungsdichte ist der großflächige Einsatz von Wärmepumpen mit Luft als Quelle in der Gemeinde 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 Gemeinde Algermissen basiert auf dem Solardachpotentialkataster des Landkreises Hildesheim [35]. Die von der Gemeinde 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 521 GWh/a. Die verschatteten und als ungeeignet bewertete Dachflächen werden, nicht in der Berechnung des theoretischen Potenzial 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 104 GWh/a. Dies entspricht etwa einer Gesamtleistung von 63 MW.

Tabelle 5-11: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle geeigneten Dachflächen</li> <li>• Einstrahlung und Flächengröße Module gemäß Solardachpotentialkataster Landkreis Hildesheim</li> </ul>	521 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsgrad Photovoltaikmodule: 20 %</li> </ul>	104 GWh/a

### 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 5.3.1.2.).

Nach Ausschluss der Restriktionskriterien verbleiben rund 26,56 km<sup>2</sup> der Gemeindefläche, die als Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaikanlagen ermittelt werden können (vgl. Abbildung 5-4 in Kapitel 5.3.1.2.). Unter Annahme einer Einstrahlung von 1.042 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) im Bereich der Gemeinde [37] ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 27.678 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 Wärme- menge von 3.321 GWh/a zur Verfügung.

Tabelle 5-12: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Theoretisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle geeigneten Flächen: 26,56 km<sup>2</sup></li> <li>• Einstrahlung: 1.042 kWh/(m<sup>2</sup>*a)</li> </ul>	27.678 GWh/a
Technisches Potenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil Modulfläche: 60 %</li> <li>• Wirkungsgrad Solarthermiemodule: 20 %</li> </ul>	3.321 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.

Gemäß Marktstammdatenregister [4] sind aktuell zwei WEA im Südosten des Gemeindegebietes von Algermissen in Betrieb. Die WEA haben eine Gesamtleistung von 600 kW, was einer jährlichen Strommenge von ca. 2-2,5 GWh/a entspricht.

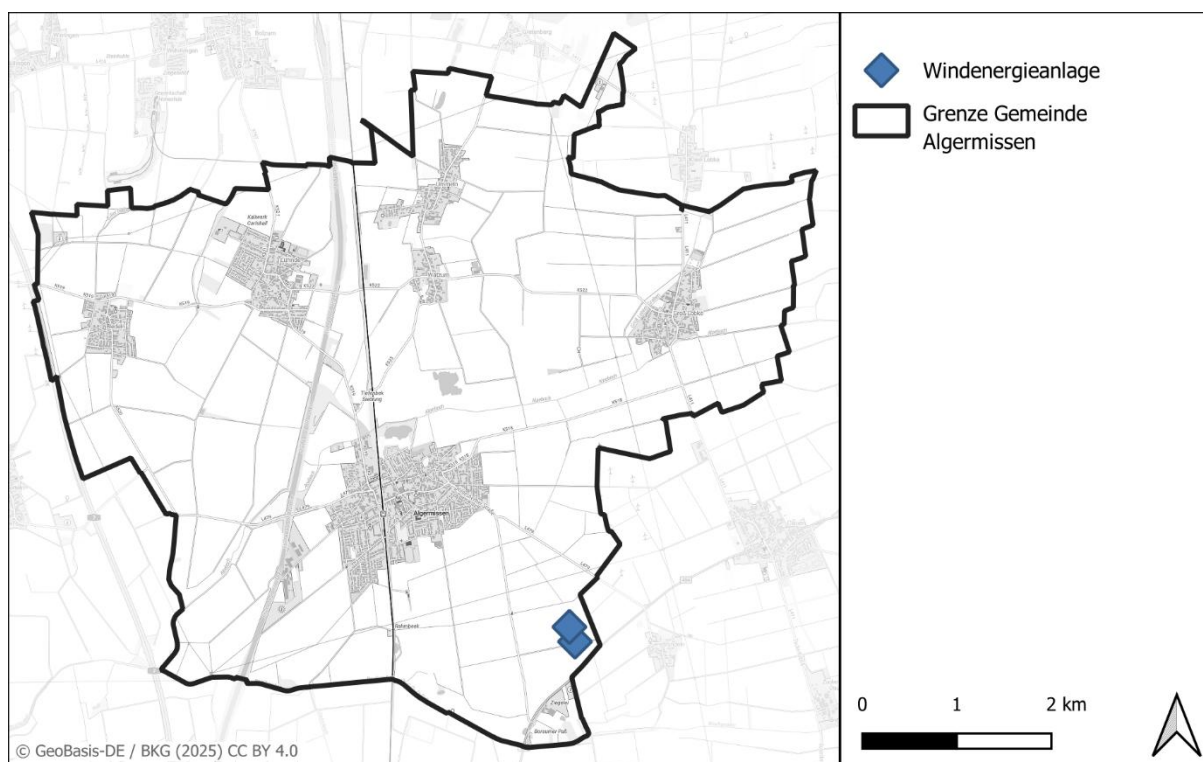


Abbildung 5-14: Windenergienutzung in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus: [4]

Gemäß des aktuellen Entwurfs 2025 des Sachlichen Teilprogramms Windenergie für den Landkreis Hildesheim sollen Vorranggebiete Windenergienutzung festgelegt werden. In der Gemeinde Algermissen werden in diesem Entwurf deutlich über den Bestand hinausgehende Flächen für eine mögliche Windenergienutzung in der Zukunft vorgesehen [38]. Dementsprechend ist ein Ausbau der Windenergienutzung in den nächsten Jahren zu erwarten. Damit einhergehend werden die abgeregelte Energie sowie das sich daraus ableitende Potenziale zur Umwandlung dieser Energie in Wärme steigen. Eine Quantifizierung der über den Bestand hinausgehenden Potenziale ist auf Basis des Entwurfs nicht möglich.

Tabelle 5-13: Ergebnisse Potenzialermittlung Windenergie

Potenzial	Annahmen	Energiemenge
Technisches Potenzial aktuell	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 WEA mit durchschnittlich 600 kW</li> </ul>	2 – 2,5 GWh/a

Die erzeugte Energiemenge der zwei bestehenden WEA ist zu gering, um wirtschaftlich für die Wärmeerzeugung verwendet zu werden. Dementsprechend werden die WEA in der Wärmeplanung nicht weiter betrachtet.

#### 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 abgeregelte 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 abgeregelte 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 [39] lag die Energiemenge, die wegen Engpässen abgeregelte wurde, im vierten Quartal 2023 bei etwa 4 % der erzeugten erneuerbaren Energiemenge.

Für die Potenzialbetrachtung wurden für Algermissen zunächst 5 % der Erzeugungsbetrag 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 5-14 dokumentierten technische Potenziale aufgeteilt auf verschiedene Nutzungsformen des Stroms:

Tabelle 5-14: Technische Potenziale Windenergie „Nutzen statt Abregeln“

Nutzungsform nicht abgeregelter Strom	Energiemenge WEA Bestand
Wärme direkt (Elektrodenkessel)	0,10 GWh/a
Wärme mit Wärmepumpe (SCOP 2,5)	0,24 GWh/a
Wasserstoffherzeugung ( $\eta$ 70 %)	0,07 GWh/a
Abwärmepotenzial Wasserstoff-Gewinnung	0,03 GWh/a

### 5.3.10 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).

Unterschieden 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 Nutzungsgrad-erhöhung 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.

**Großwärmespeicher** werden meist in Verbindung mit einem Wärmenetz eingesetzt. Sie reichen von Behälterspeichern, die bis zu einem Speichervolumen von ca. 50.000 m<sup>3</sup> errichtet werden können, bis zu Erdbeckenspeichern, die über 200.000 m<sup>3</sup> 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 Gemeinde Algermissen nicht weiter betrachtet.

### 5.3.11 Zusammenfassung

Das größte realisierbare Potenzial in Algermissen 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. Neben Biogas kann auch die Abwärme aus der Kläranlage Algermissen unter Einsatz einer Wärmepumpe für die Versorgung eines Wärmenetzes genutzt werden.

Solarthermie bietet ein geeignetes ergänzendes Potenzial, das vor allem mit PV-Dachanlagen ergänzend zur Heizungsumstellung genutzt werden kann.

Wasserstoff wird in Algermissen voraussichtlich aus wirtschaftlichen Gründen keine Rolle spielen.

Die theoretische und wenn möglich technische Bewertung aller Potenziale können der nachfolgenden Tabelle 5-15 entnommen werden. Eine wirtschaftliche Bewertung erfolgt in dem Kapitel 6.

Tabelle 5-15: Abschätzung für lokale Potenziale in der Gemeinde Algermissen

Bestand		
Aktueller Wärmebedarf in der Gemeinde Algermissen		60 GWh/a
Potenziale für Erneuerbare Wärme und Strom		
Energieträger		Energiemenge
Einsparpotenzial durch Sanierung bei Sanierungsrate von 1 %		- 9 GWh/a
Solarthermie	Dachflächen	260 GWh/a
	Freiflächen	11.625 GWh/a
Biomasse	Holzartige Biomasse	0,3 GWh/a
	Nachwachsende Rohstoffe	11,55 GWh/a
	Bioabfall	Kein Potenzial
Gewässer	Fließgewässer	Kein Potenzial
	Stillgewässer	Kein Potenzial
Grundwasserbrunnen		Nicht quantifizierbar

Bestand		
Aktueller Wärmebedarf in der Gemeinde Algermissen		60 GWh/a
Potenziale für Erneuerbare Wärme und Strom		
Energieträger		Energiemenge
Abwärme	unvermeidbare Abwärme	Kein Potenzial
	Abwasserwärme (3 K)	2.199 MWh/a
Geothermie	oberflächennahe Geothermie	846 GWh/a
	Tiefengeothermie	Kein Potenzial
Wärmepumpe Außenluft		Nicht quantifizierbar
Photovoltaik	Stromerzeugung Dachflächen	104 GWh/a
	Stromerzeugung Freiflächen	3.321 GWh/a
Windkraft	Stromerzeugung aktuell	2 GWh/a
	Stromerzeugung zukünftig	Nicht quantifizierbar
	Wärme direkt (Elektrodenkessel)	0,1 GWh/a
	Power-to-Gas („Nutzen statt Abregeln“)	0,07 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, welches den Entwicklungspfad zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung 2040 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 klimaneutrale Wärmeversorgung.

### 6.1 Methodisches Vorgehen

Das geplante Gebiet wird in mehrere Teilgebiete unterteilt. Ein Teilgebiet wird in der Regel eingegrenzt durch typische Ausbaubarrieren, wie Gewässer, Bahnlinien, stark befahrene Straßen und topographische Höhenunterschiede. Zusätzlich wird die Siedlungsstruktur für eine weitere Differenzierung berücksichtigt, um eine relativ homogene Verbrauchsstruktur je Teilgebiet sicherzustellen.

Jedes identifizierte Teilgebiet unterläuft einer qualitativen Bewertung der jeweiligen Eignung für eine bestimmte Wärmeversorgungsart. Die zu bewertenden Wärmeversorgungsarten sind Wärmenetze, Wasserstoffnetze und dezentrale Wärmeversorgung. Die Bewertung erfolgt in Anlehnung an den Leitfadens Wärmeplanung [24] nach ökonomischen und ökologischen Kriterien sowie möglicher Risiken. Die relevanten Indikatoren werden in Anhang A3 „Zu bewertende Indikatoren für die Eignungsstufen der Teilgebiete“ zusammen mit der korrespondierenden Einteilung erläutert. Aus der Bewertung der Indikatoren ergibt sich eine Gesamtbewertung in vier Eignungsstufen, die nach § 19 WPG wie folgt definiert sind:

- Wärmeversorgungsart ist sehr wahrscheinlich für das Teilgebiet geeignet
- Wärmeversorgungsart ist wahrscheinlich für das Teilgebiet geeignet
- Wärmeversorgungsart ist wahrscheinlich für das Teilgebiet ungeeignet
- Wärmeversorgungsart ist sehr wahrscheinlich für das Teilgebiet ungeeignet

Die Eignungsstufen dienen als Handlungs- und Investitionshilfe für die Kommune und Investoren. Dazu werden die Ergebnisse kartographisch aufgearbeitet und die Eignungsstufen in verschiedener Farbintensität für jede Wärmeversorgungsart dargestellt. Die Teilgebiete, deren Eignung für Wärmenetze mit „wahrscheinlich geeignet“ bewertet wird, werden im Weiteren detaillierter untersucht und ein Wärmepreis ermittelt.

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:innen in der Zukunft. Hierzu gehören unter anderem Investitions- und Betriebskosten der einzelnen Heiz-

systeme 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 Heizungs-systeme, 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. Die Ergebnisse 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 potenzielle Entwicklungstrends in der Zukunft zu berücksichtigen, wurde bei der Erarbeitung des Zielszenarios ein iterativer Ansatz verfolgt. Dabei wurden mehrere unterschiedliche Szenarien berechnet und miteinander verglichen. Anhand dieses Vergleiches wurde das Zielszenario definiert. Eine Zusammenfassung der relevantesten Ergebnisse aus der Szenarioanalyse ist in Kapitel 6.4 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 6.3 aufgeführt.

## **6.2 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete**

Nach der in Kapitel 6.1 beschriebenen Vorgehensweise wurde die Gemeinde Algermissen in mehrere Teilgebiete unterteilt. Dadurch resultieren 12 Teilgebiete zuzüglich eines Teilgebietes in Form der dezentralen Versorgung. Die Teilgebiete im Kernort Algermissen sind in der Regel durch viel befahrende Straßen bzw. mithilfe der überwiegenden Gebäudestruktur – wie Ein-, Mehrfamilienhäuser und Gewerbegebäude – abgegrenzt und nachfolgend von 1 bis 7 nummeriert. Die umliegenden Ortschaften Bledeln, Groß Lobke, Lühnde, Ummeln und Wätzum sind jeweils eigene separate Teilgebiete. Weiter Baublöcke außerhalb des Kernortes Algermissen und den genannten Ortschaften innerhalb des Gemeindegebietes fallen automatisch in die Kategorie dezentrale Versorgung und werden für die Eignung von Wärme- und Wasserstoffnetze nicht betrachtet. Eine kartographische Darstellung der Teilgebiete innerhalb der Gemeindegrenze ist in Abbildung 6-1 dargestellt.

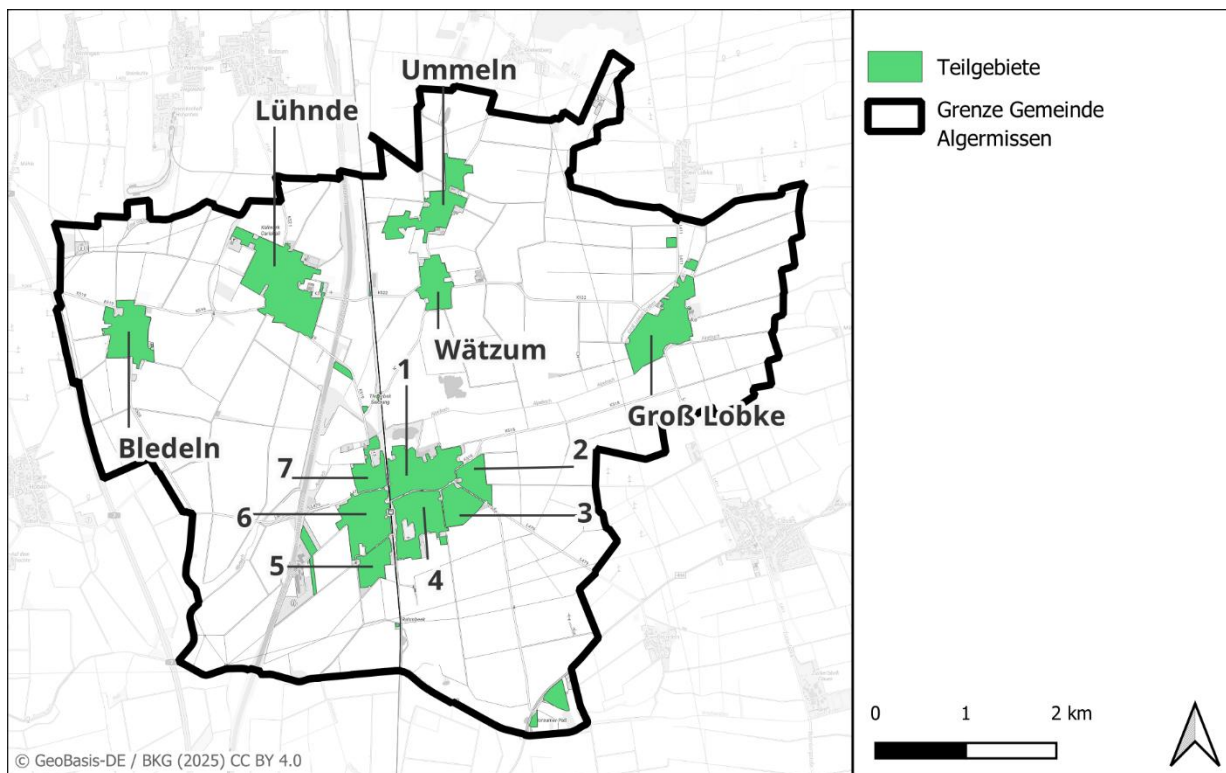


Abbildung 6-1: Einteilung des beplanten Gebiets in Teilgebiete. Quelle: Eigene Darstellung.

Die Bewertung der ausgewiesenen Teilgebiete für die verschiedenen Wärmeversorgungsarten erfolgt analog zu der in Anhang A3 beschriebenen Tabelle. Als Grundlage für die Bewertung der Indikatoren dient einerseits die Bestandsanalyse für die Wärmedichte, Wärmeliniendichte, Vorhandensein von Ankerkunden und Gas-/Wärmenetzen. Andererseits wird die Potenzialanalyse für die zentrale Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energie (Solarthermie, Tiefengeothermie oder industrielle Abwärme) berücksichtigt. Aus der Summe der Indikatoren bildet sich pro Kategorie eine Zwischenbewertung die bereits eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit der Eignung geben. Die Zwischenbewertungen werden zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst, die als Eignungsstufe in den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 6-2 bis Abbildung 6-4) dargestellt werden. Die unterschiedlichen Eignungsstufen werden in den Abbildungen mit ändernder Farbindensität dargestellt – von „Sehr wahrscheinlich ungeeignet“ mit der geringsten Intensität bis „Sehr wahrscheinlich geeignet“ mit der höchsten Intensität.

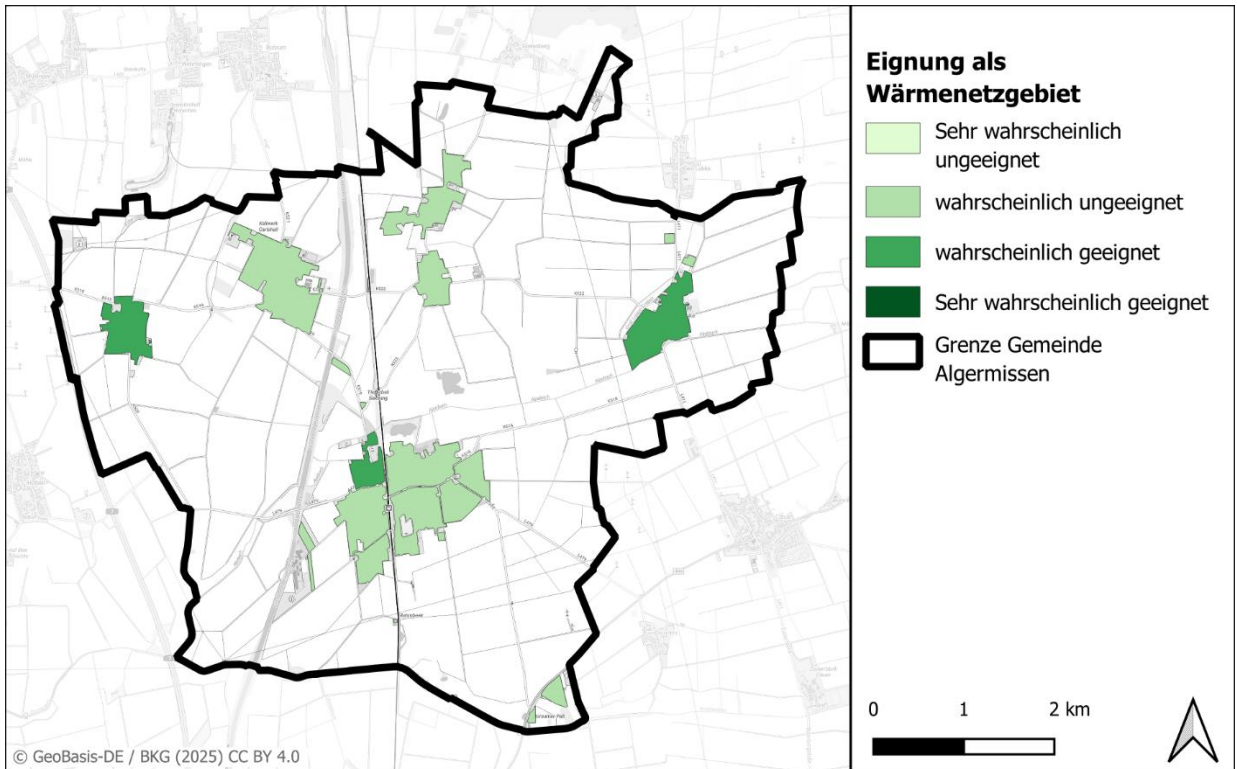


Abbildung 6-2: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wärmenetzgebiet. Quelle Eigene Darstellung

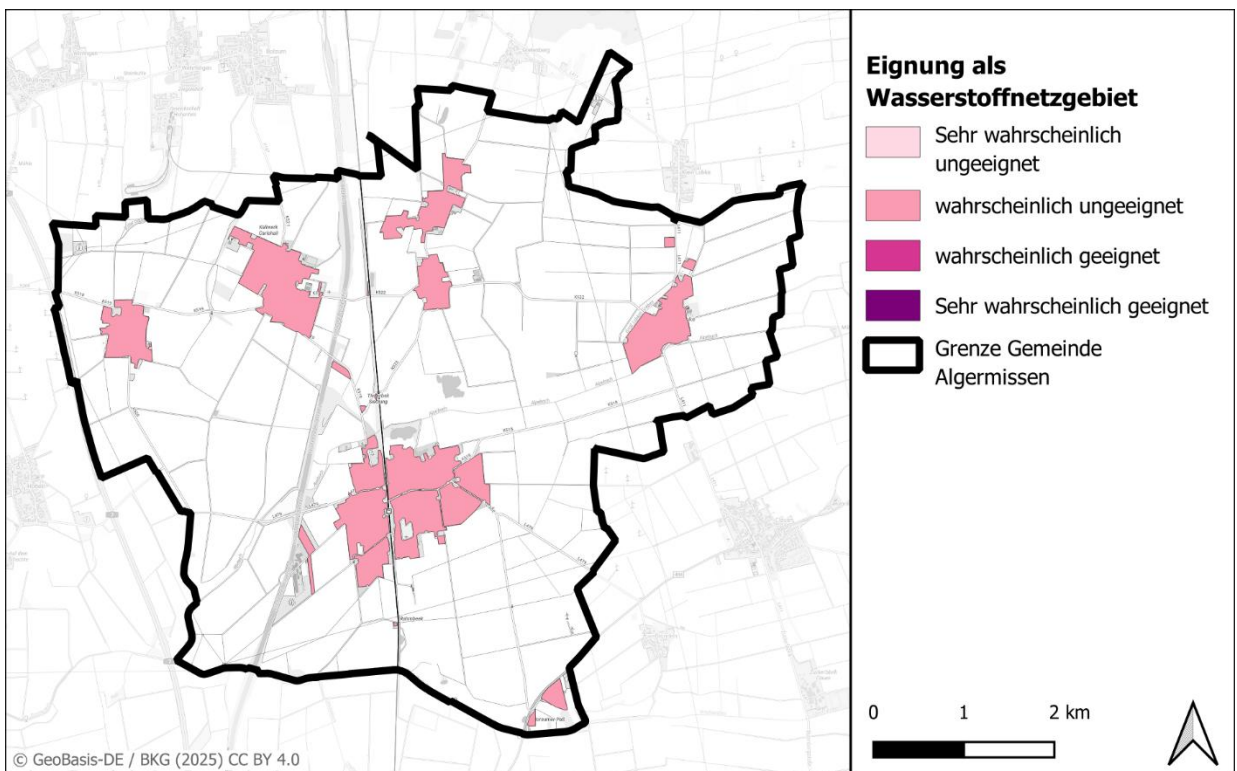


Abbildung 6-3: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wasserstoffnetzgebiet. Quelle: Eigene Darstellung

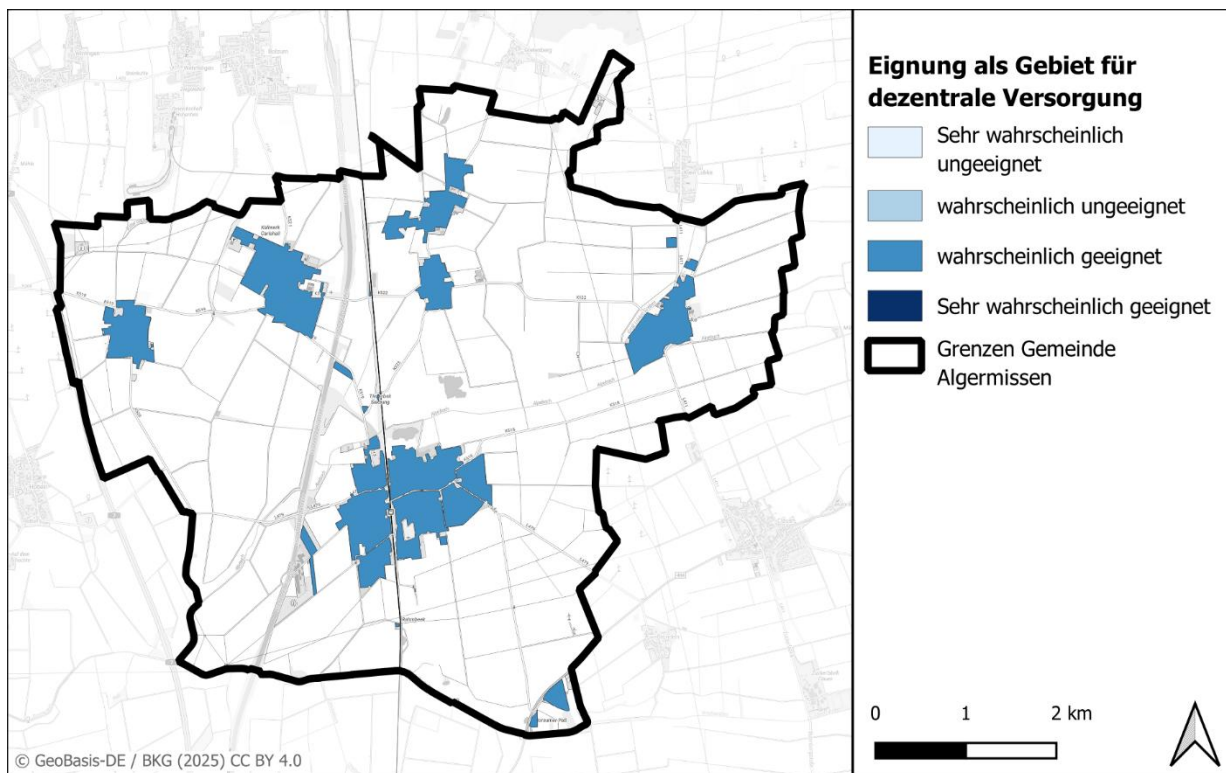


Abbildung 6-4: Eignungsstufen der Teilgebiete für dezentrale Versorgung. Quelle: Eigene Darstellung.

### 6.3 Ermittlung von Wärmenetzen

Für Teilgebiete aus Kapitel 6.2, deren Eignung für Wärmenetze mindestens die Stufe „Wahrscheinlich geeignet“ erreicht hat, werden die detaillierteren Kosten für ein potenzielles Wärmenetz 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 6-5 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“ (BEW) und werden anschließend auf die Anschlussnehmer:innen umgelegt. Die Position Wärmeerzeugung umfasst sämtliche Kosten für die Wärmeerzeugung 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 lokalen Wärmequelle. Zusätzlich enthält die Position auch die Kosten für eine Spitzenlastversorgung.

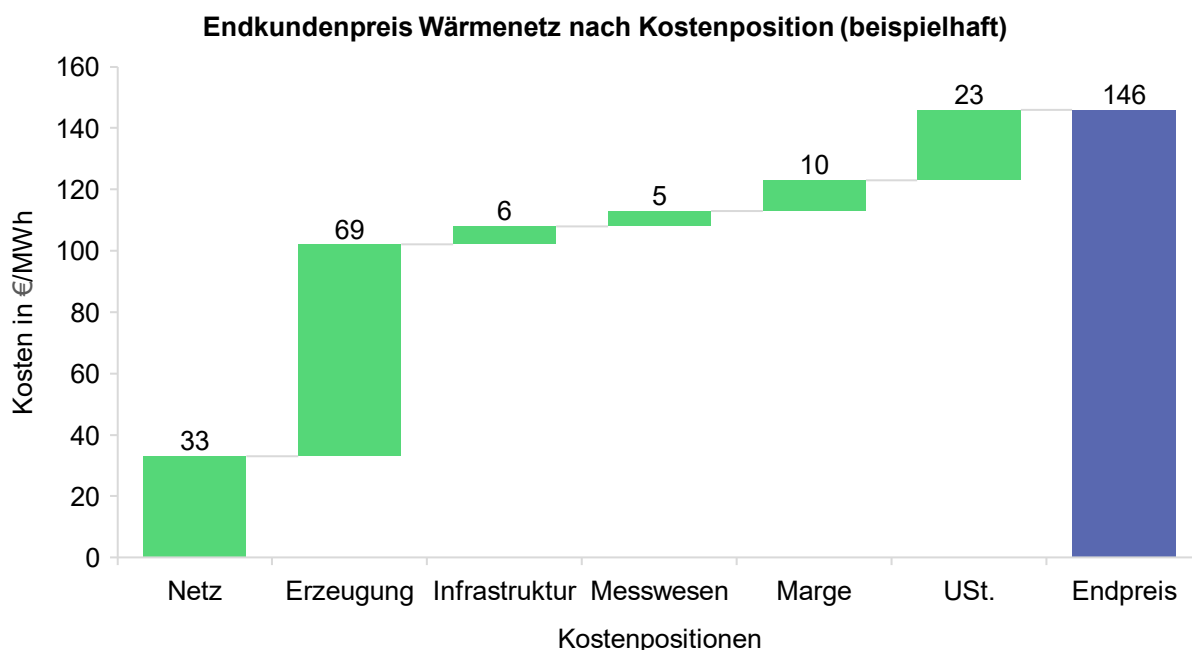


Abbildung 6-5: Beispielhafte Darstellung der berücksichtigten Kostenpositionen eines Wärmenetzes in Euro pro Megawattstunde. Quelle: Eigene Darstellung

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. Grundlegend gilt: Je höher die Anschlussquote, desto wirtschaftlicher ist das Wärmenetz bzw. desto geringere Preise zahlen die Endkunden, da die Infrastrukturkosten auf mehr 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 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 drei Gebiete identifiziert, in denen die Wärmenachfrage grundlegend hoch genug ist, um über ein Wärmenetz nachzudenken und ein ausreichendes erneuerbares Potenzial zur Wärmebereitstellung vorliegt. Die Gemeinde Algermissen ist ländlich und 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. Die betrachteten Teilgebiete sowie die jeweilige Erzeugungsstruktur sind in der Tabelle 6-1 dargestellt.

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

Teilgebiet	Versorgungsstruktur
Bledeln	Wärme von der Biogasanlage Hotteln
Groß Lobke	Wärme von der Biogasanlage Groß Lobke
Algermissen 7 (Nordwesten)	Wärme aus Abwasser an der Kläranlage

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.

## 6.4 Szenarienanalyse

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.

Das Zielszenario entsteht 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 Präsen-

tation der Ergebnisse gegenüber den Stakeholdern validiert und bei Bedarf angepasst. Initial wurden drei „Basisszenarien“ festgelegt.

Ziel dieser Basisszenarien 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: Parameter für die Basisszenarien

Parameter		Szenario „Elektrisch“	Szenario „Wärmenetze“	Szenario „Grüne Gase“ (Wasserstoff)
Technologieverfügbarkeit	Bis 2029	Alle	Alle	Alle
	Ab 2029	65 % EE	65 % EE	65 % EE
	Grüne Gase	Nein	Nein	Ja
Energieträgerpreise Zieljahr	(Heiz-)Strom	Gering	Hoch	Hoch
	Wärmenetze	Hoch	Gering	Hoch
	Grüne Gase	n. d.	n. d.	Gering
	Biomasse	Moderat	Moderat	Moderat
	Erdgas	Moderat	Moderat	Moderat
	Heizöl	Moderat	Moderat	Moderat
	Flüssiggas	Moderat	Moderat	Moderat
CO <sub>2</sub> -Preis	Moderat	Moderat	Moderat	
Anschluss- und Benutzungszwang		Nein	Nein	Nein

#### 6.4.1 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 Konkurrenzsysteme 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 CO<sub>2</sub>-Bepreisung wird in der kurzen und mittleren Frist die Vorgabe aus dem Brennstoffemissionshandelsgesetz<sup>5</sup> (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 6-6 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 fast vollständig zurückgehen würden. Nur einige Anlagen, die um das Jahr 2024 in Betrieb genommen wurden, sind im Zieljahr weiterhin aktiv. Die optimalen Wachstumsbedingungen für strombasiertes Heizen resultierten darin, dass im Zieljahr 91 % der Gebäude über Wärmepumpen beheizt würden, wovon 10 % auf Hybrid-Wärmepumpen entfielen. Stromdirektheizungen profitierten ebenfalls von den optimistischen Strompreisen, machen aber nur einen kleinen Teil der Wärmeversorgung aus (> 1 %).

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 5 % aller Gebäude für einen Anschluss an ein Wärmenetz entscheiden. Der Anteil der Gebäude, die mit Biomasse heizten, hätte sich gegenüber dem Status quo auf unter 1 % reduziert.

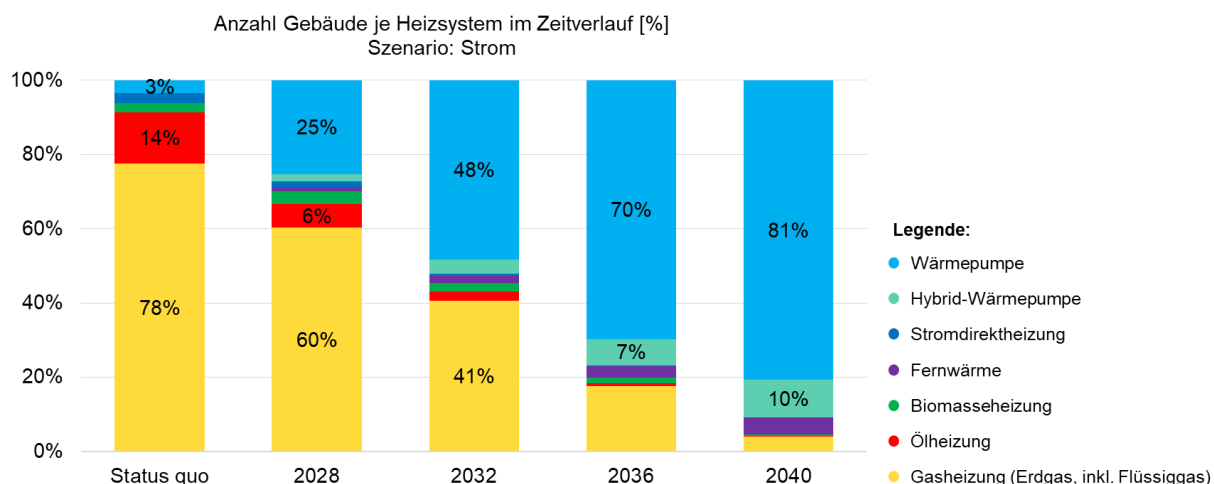


Abbildung 6-6: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Szenario „Elektrisch“. Quelle: Eigene Darstellung

<sup>5</sup> Gesetz über einen nationale Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2728; 2022 I S. 2098), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 70) geändert worden ist.

#### 6.4.2 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. 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 CO<sub>2</sub>-Bepreisung erfolgt analog zum Szenario „Elektrisch“.

Die Ergebnisse des Szenarios sind in Abbildung 6-7 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. Trotz der optimalen Wachstumsbedingungen für Wärmenetze entschieden sich in diesem Szenario nur 7 % der Gebäudeeigentümer für einen Anschluss an eines der Wärmenetze. Der Anteil an Gebäuden, die eine (Hybrid-)Wärmepumpe installieren ließen, liegt bei 88 %. Die Analyse zeigt, dass auch bei einer für Wärmenetze positiven Prognose sich die Wärmenetze nicht wirtschaftlich durchsetzen können. Dies betrifft vor allem das Wärmenetz Groß Lobke und Algermissen 7 (Nordwesten). Bei Groß Lobke ist die große Entfernung von der Anlage zum Versorgungsgebiet maßgeblich. Die hohen Leistungskosten machen die Versorgung des Ortes unwirtschaftlich. Für das Wärmenetz Algermissen 7 (Nordwesten) spielt ebenfalls die Transportleitung eine Rolle. Zusätzlich ist für die Wärmebereitstellung eine Wärmepumpe notwendig, um das Abwasser auf ein nutzbares Temperaturniveau zu heben, welche ebenfalls zu einem zu hohen Wärmepreis beiträgt. 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. Das Wärmenetz in Bledeln kann in diesem Szenario eine moderate Anschlussquote erzielen und wird für weitere Betrachtungen berücksichtigt.

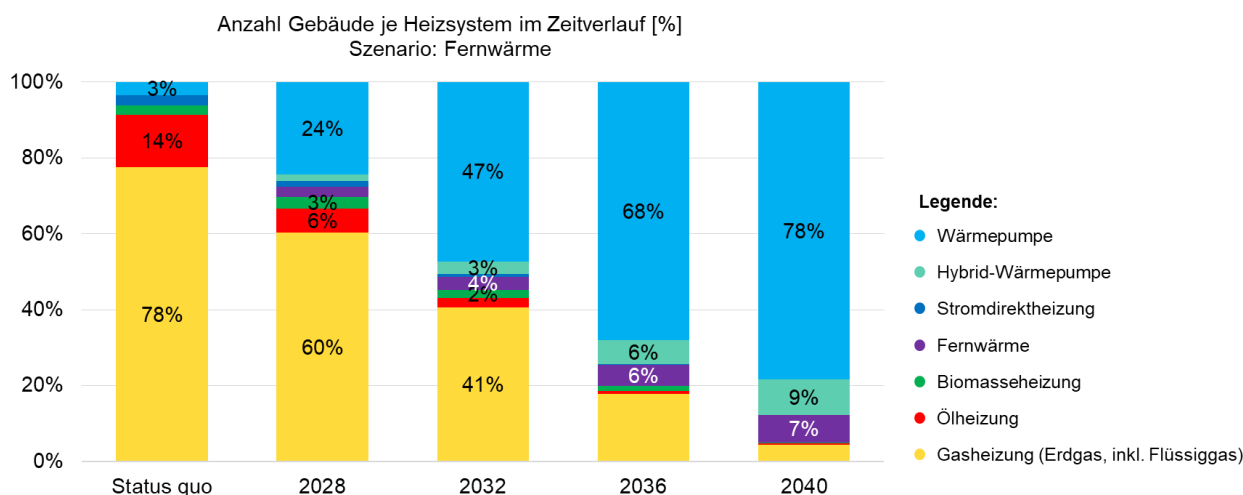


Abbildung 6-7: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Szenario „Fernwärme“. Quelle: Eigene Darstellung

### 6.4.3 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 CO<sub>2</sub>-Bepreisung erfolgt analog zu den anderen Szenarien.

Die Ergebnisse des Szenarios sind in Abbildung 6-8 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 2040 nur 17 % der Gebäudeeigentümer zu einer Wasserstoffheizung wechseln würden, was durch die – nach bisherigem Kenntnisstand – nicht wettbewerbsfähigen Preise für grünen Wasserstoff bedingt sei. Stattdessen machten (Hybrid-)Wärmepumpen im Zieljahr einen Marktanteil von 75 % aus. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde die Nutzung von grünem Wasserstoff in der dezentralen Gebäudebeheizung nicht weiter für das Zielszenario verfolgt.

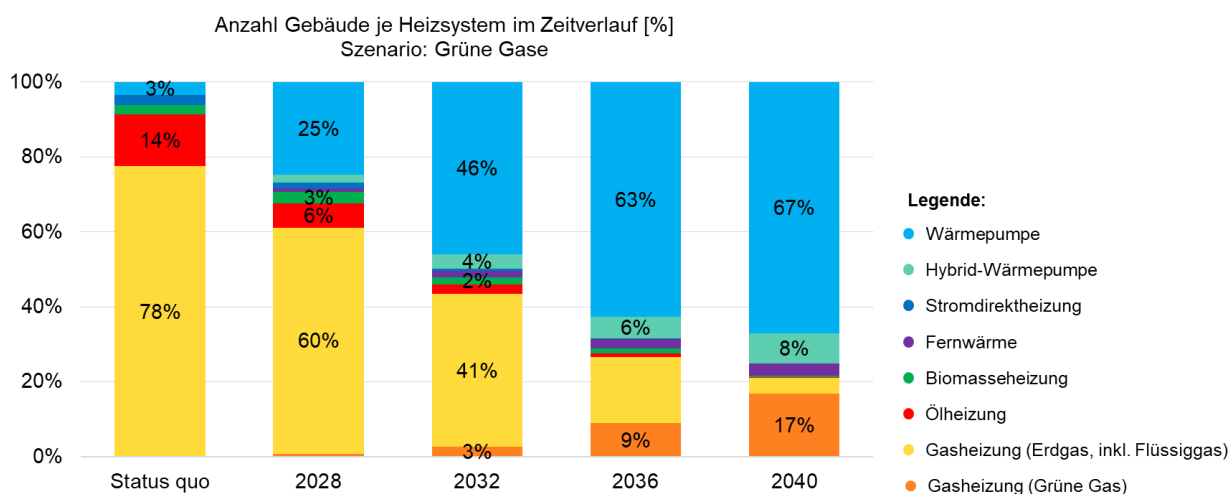


Abbildung 6-8: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Szenario „Grüne Gase“. Quelle: Eigene Darstellung

## 6.5 Das Zielszenario

Basierend auf den Erkenntnissen der vorgelagerten Basisszenarien 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 CO<sub>2</sub>-Bepreisung sind analog zu den Basisszenarien angenommen.
- Grüne Gase sind gemäß der Analyse des Szenarios „Grüne Gase“ nicht zugelassen.
- Als Wärmenetz wird nur der Neubau des Wärmenetzes in Bledeln berücksichtigt. Wie bisher auch, wird kein Anschluss- und Benutzungszwang für Wärmenetze angenommen.

Die Ergebnisse des Zielszenarios sind in Abbildung 6-9 anhand der Anzahl der versorgten Gebäude in Kürze dargestellt. Wie in den anderen Szenarien verschwindet der Anteil der Gebäude, die mit Öl- und Gas beheizt werden im Zieljahr fast vollständig. Wärmepumpen (84 %) und Hybrid-Wärmepumpen (10 %) würden mit einem Marktanteil von insgesamt 94 % am häufigsten

genutzt. An zweiter Stelle folgten Wärmenetze, die 3 % der Gebäude im Analysegebiet versorgten.

Die ländliche Siedlungsstruktur der Gemeinde 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:innen. Wärmenetze nehmen gemäß dem Szenario nur eine kleine Rolle ein, können aber unter bestimmten Bedingungen eine sinnvolle Alternative darstellen.

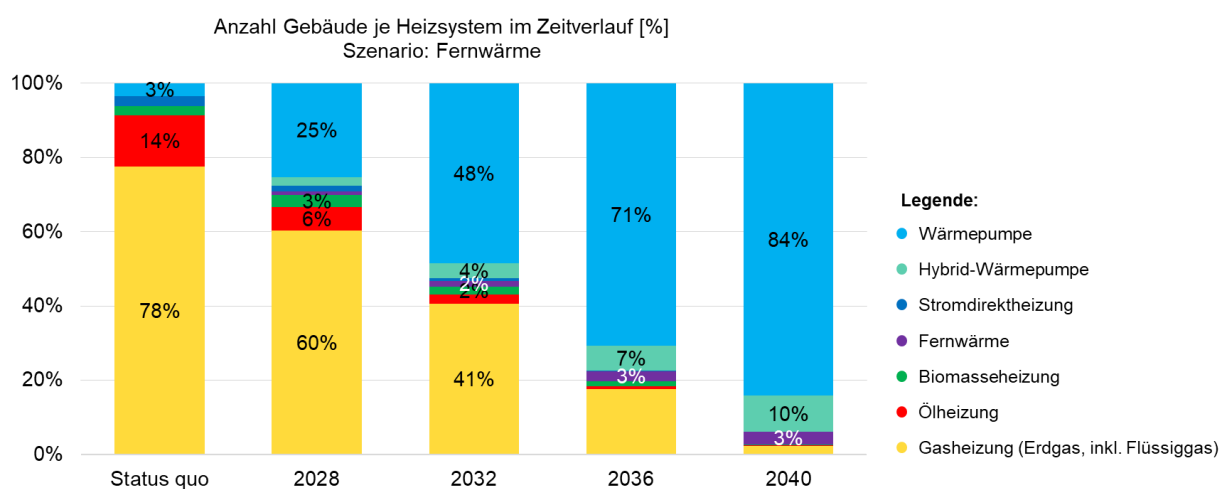


Abbildung 6-9: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Zielszenario.  
Quelle: Eigene Darstellung

Neben der Anzahl der versorgten Gebäude je Heizsystem ist der Energiebedarf und -mix im Zieljahr relevant. Diese sind in Abbildung 6-10 dargestellt. Der Endenergiebedarf für Wärmeversorgung in der Gemeinde sinkt im Zielszenario von jährlich 67 GWh auf 23 GWh. Der Bedarf an fossilem Erdgas und Heizöl geht fast komplett zurück und wird stattdessen durch Fernwärme und Heizstrom ersetzt.

### Anteil am Endenergiebedarf je Energieträger im Zielszenario

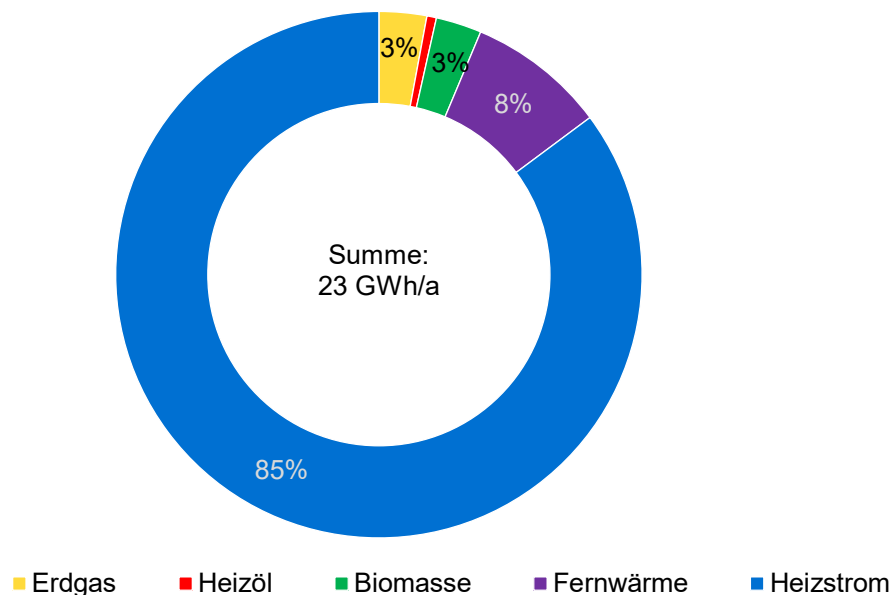


Abbildung 6-10: Endenergiebedarf je Energieträger in Prozent im Zieljahr. Hinweis: Prozentzahlen unter 3 % werden nicht angezeigt. Quelle: Eigene Darstellung

Neben dieser Betrachtung ist in Abbildung 6-11 die Entwicklung des Endenergie- sowie des Wärmebedarfs vom Status quo bis 2040 im Zielszenario dargestellt. Der Endenergiebedarf für die Wärmebereitstellung sinkt gemäß der Zielszenariobetrachtung bis 2040 um insgesamt 65 % auf jährlich 23 GWh. Diese Entwicklung ist im Wesentlichen auf zwei Effekte zurückzuführen. Einerseits werden 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 sinkt von jährlich 66 GWh im Status quo auf jährlich 57 GWh im Zieljahr.

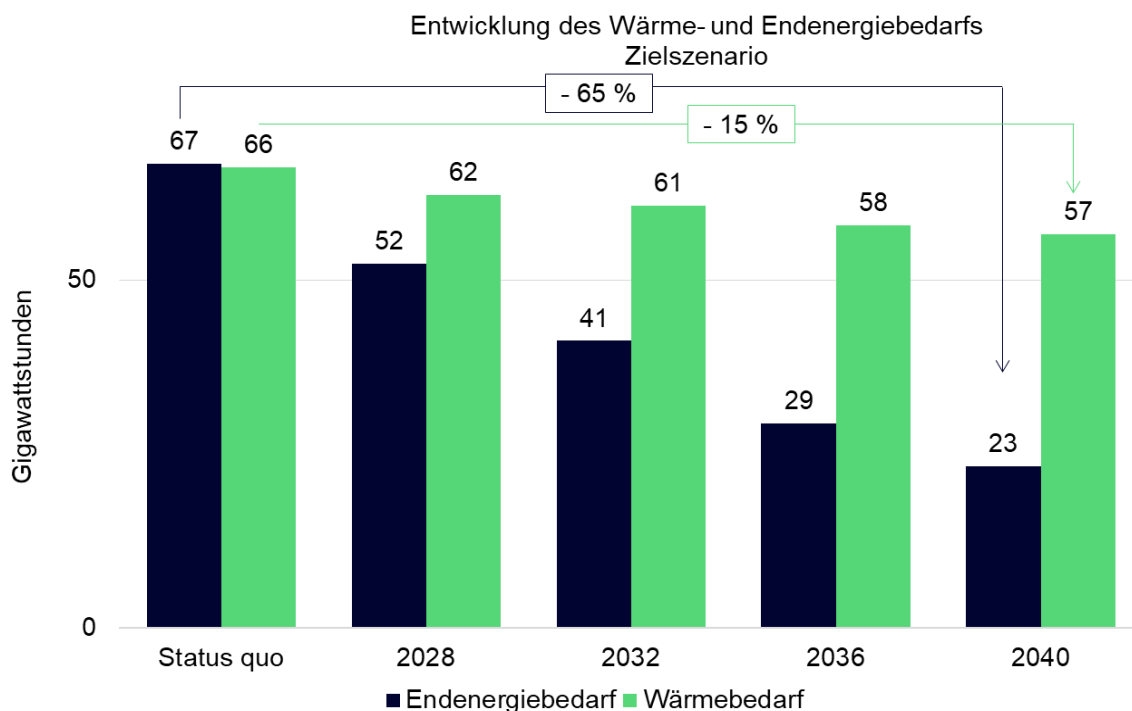


Abbildung 6-11: Entwicklung des jährlichen Wärme- und Endenergiebedarfs in Gigawattstunden im Zielszenario.  
Quelle: Eigene Darstellung

Bezüglich der THG-Emissionen würde im Zieljahr eine Reduktion von rund 98 % gegenüber dem Status quo erzielt werden. Die emittierten Emissionen für die Bereitstellung von Wärme sanken im Jahr 2040 auf jährlich 0,4 t CO<sub>2</sub>e. Die verbleibenden Emissionen wären auf die im Modell vorhandenen Restbestände an Gasheizungen und Hybrid-Wärmepumpen zurückzuführen.

Tabelle 6-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario.

Jahr	THG-Emissionen	Reduktion ggü. Status quo
	[t CO <sub>2</sub> e]	%
Status quo	17,1	
2030	10,9	36
2035	5,3	69
2040	0,4	98

## 6.6 Voraussichtliche Wärmeversorgung

Auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse sowie den Ergebnissen der Szenarienanalyse ergibt sich die Einteilung der beplanten Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete gem. § 18 Abs. 1 WPG. In der Gemeinde Algermissen kann ein Teilgebiet mit besonderer Eignung für den Neubau eines Wärmenetzes identifiziert werden (vgl. Abbildung 6-12). Alle weiteren Teilgebiete werden als Gebiete für dezentrale Versorgung dargestellt. Gebiete für den Neubau von Wasserstoffnetzgebieten sind in Algermissen nicht gegeben.

Das potenzielle Wärmenetzgebiet im Teilgebiet Bledeln wird im Kapitel 7.2 zusammenfassend beschrieben, um eine Übersicht des Konzeptes und der wesentlichen Parameter zu erhalten. Das Konzept stellt eine erste Ermittlung einer potenziellen Versorgungsvariante dar und bedarf einer tiefgründigeren Prüfung. Im Rahmen einer Vorprüfung sollte das Konzept konkretisiert und gegebenenfalls um weitere Varianten ergänzt werden. Auf Grundlage des Vorhandenseins der Wärmequellen ist diese Maßnahme möglichst mittelfristig umzusetzen.

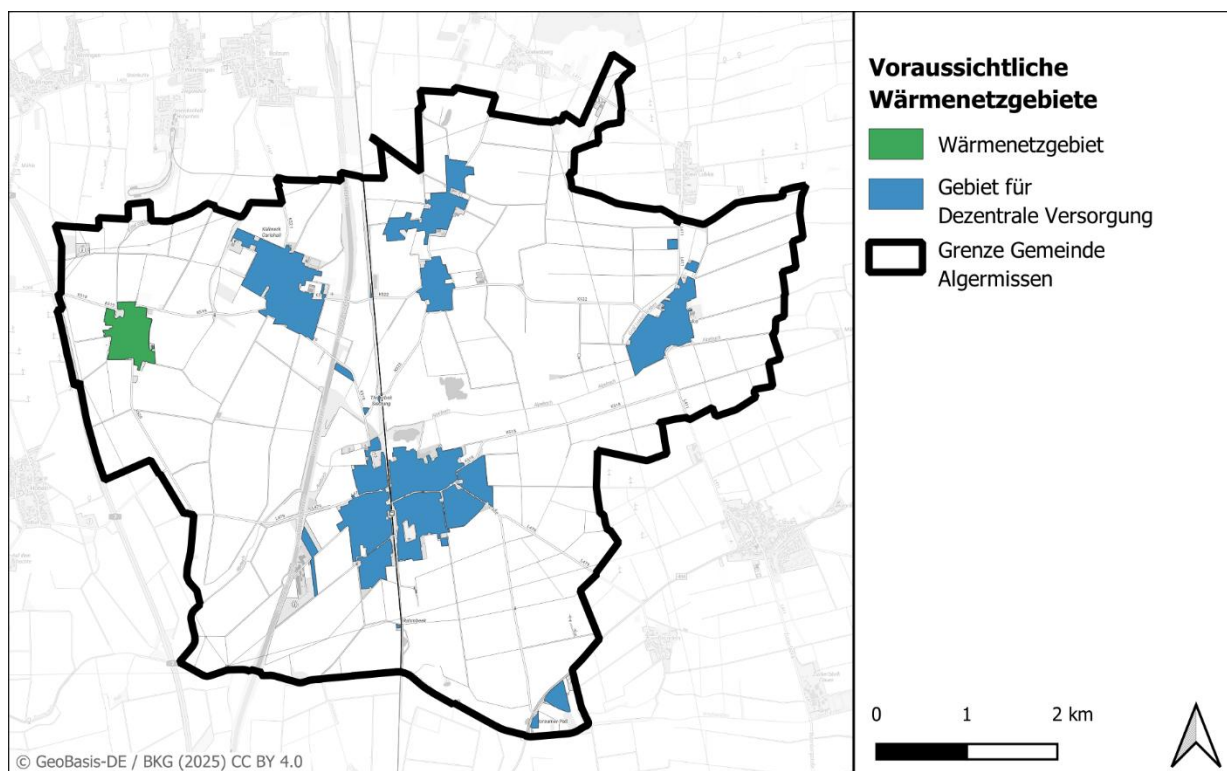


Abbildung 6-12: Einteilung der beplanten Teilgebiete der Gemeinde Algermissen in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Quelle: Eigene Darstellung

## 6.7 Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Im Weiteren werden die Wohngebäude in Algermissen mit Hinblick auf ihr Baualter, den Sanierungsstatus, die beheizte Fläche und den Gebäudetyp untersucht. Als Datengrundlage dient der Bericht des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) [40].

Abgeleitet aus dieser Datengrundlage ergeben sich zwei unterschiedliche mögliche Verfahren zu Ermittlung des Einsparpotenzials: Zum einen über den Sanierungsstatus zum anderen über die aktuelle beheizte Fläche. Bei der Sanierungsstatus-Methode wird anhand des Gebäudealters und -typs ein unsanierter Wärmebedarf – inkl. Warmwasser – und der vollsanierte Wärmebedarf ermittelt. Aus dem Verhältnis aus den Wärmebedarfen des unsanierten und des vollsanierten Zustands ergibt sich die maximal mögliche Energieeinsparung für jedes Gebäude. Demnach kann der Wärmebedarf auf 40 % des ursprünglichen Bedarfs reduziert werden.

Für die Flächen-Methode werden die beheizten Flächen mit dem spezifischen Wärmebedarf – ebenfalls inkl. Warmwasser – multipliziert, wodurch sich der absolute Wert für den Wärmebedarf je Gebäude ergibt. Der Wärmebedarf wird für jedes Gebäude für den Status Quo und den bestmöglichen Sanierungszustand ermittelt. Die Differenz der beiden Werte beschreibt die maximal mögliche Einsparung des Wärmebedarfs über diese Methode.

Die mögliche Einsparung durch Sanierung wird für alle Wohngebäude anhand beider Methoden berechnet. Die Ergebnisse der Wohngebäude werden auf die Teilgebiete aggregiert und im Verhältnis zum gesamten Wärmebedarf der Teilgebiete gesetzt. Diese Anteile werden daraufhin kartographisch dargestellt und zeigen das maximal mögliche Einsparpotenzial pro Teilgebiet (vgl. Abbildung 6-13). Das Potenzial wird in drei Kategorien dargestellt: Teilgebiete mit einem niedrigen Potenzial (gelb) sind in der Regel überwiegend durch Neubauten bzw. vollsanierten Wohngebäuden geprägt und weisen ein maximales Potenzial von 25 % auf. Die nächste Kategorie beinhaltet Teilgebiete mit einem mittleren Potenzial von 25 bis 50 % (türkis). Diese Kategorie ist geprägt von teilsanierten bzw. einer Mischung aus vollsanierten und unsanierten Wohngebäuden. Das höchste Einsparpotenzial weisen die Teilgebiete in dunkelblau auf. Diese sind geprägt von unsanierten bzw. einem geringen Anteil an teil- und vollsanierten Wohngebäuden und erlauben eine Einsparung von mindestens 50 % im Vergleich zum aktuellen Wärmebedarf.

Bei der kartographischen Darstellung werden die Ergebnisse aus der Sanierungsstatus-Methode und Methode über die beheizte Wohnfläche gleichwertig gewichtet und gemeinsam dargestellt.

Anhand der Ergebnisse werden gem. § 28 Abs. 5 Nr. 2 WPG mehrere Teilgebiete hervorgehoben, die ein hohes Potenzial zur Energieeinsparung besitzen und in denen ein primärer Fokus auf die Sanierung gelegt werden sollte. In der Gemeinde Algermissen wurden die folgenden fünf Teilgebiete ermittelt: Ummeln, Algermissen 1 (Norden), Algermissen 3 (Osten), Algermissen 4 (Kern) und Algermissen 6 (Westen).

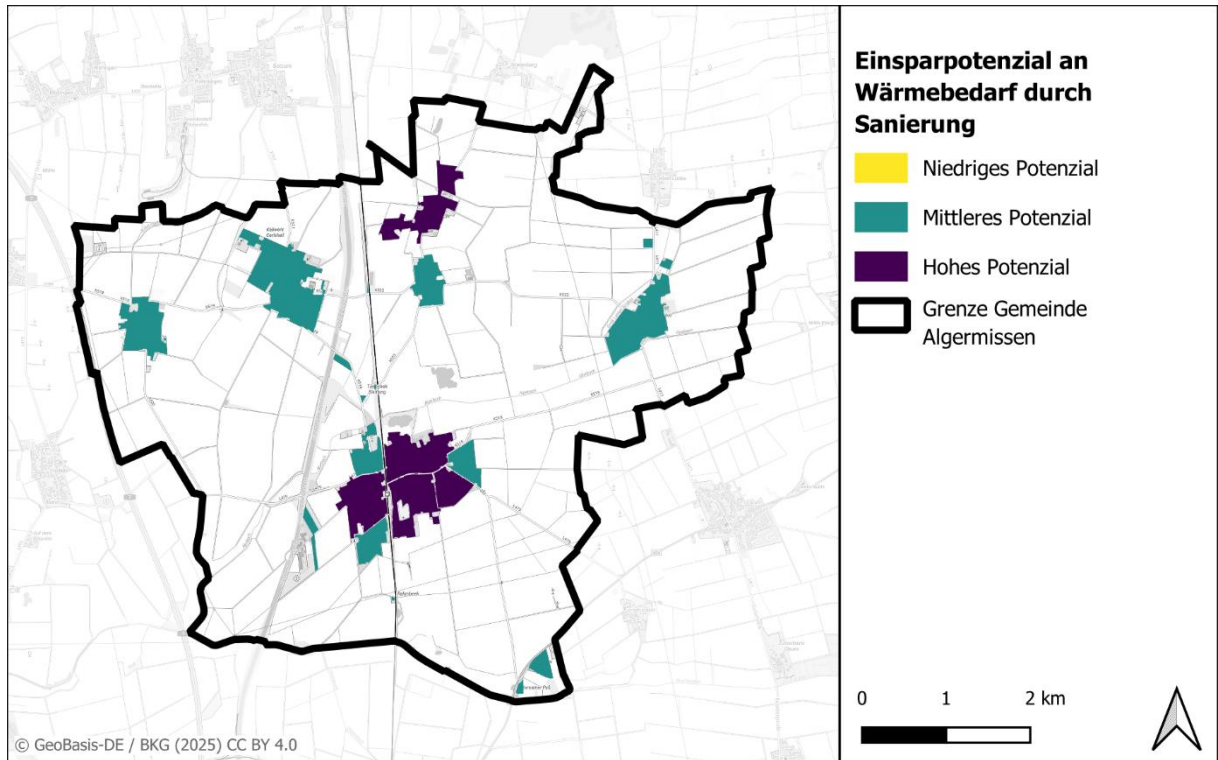


Abbildung 6-13: Einsparpotenzial an Wärmebedarf durch Sanierung. Quelle: Eigene Darstellung

## 7 Maßnahmen

Die Konzeption einer klimaneutralen Wärmeversorgung, im Kontext der übergeordneten politischen Vorgabe zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2040, beruht in der Gemeinde Algermissen auf folgenden Aussagen:

- Die Wärmewende wird in Algermissen vorrangig in Einfamilienhäusern in Privatbesitz stattfinden. Es ist Eigenverantwortung der Hauseigentümer:innen gefordert. Die Gemeinde will die Bürger:innen bei der Entscheidung nach einem Heizungssystem bestmöglich unterstützen.
- Wärmenetze und zentrale erneuerbare Potenziale können eine wirtschaftliche Alternative zu dezentralen Lösungen bieten. Die Gemeinde unterstützt Projekte, die solche Potenziale nutzbar machen.

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 Fokusgebiete zu erarbeiten.

### 7.1 Streckbriefe für einzelne Maßnahmen

Die Maßnahmen werden nach drei Kriterien bewertet: Der personelle bzw. kostentechnische Aufwand, der Effekt bezüglich THG-Einsparung – sofern er quantifizierbar ist – und der erwartete Umsetzungszeitraum. Je Kriterium erhält jede Maßnahme 1 bis 3 Punkte, wobei der Effekt auf die THG-Einsparung doppelt gewichtet ist. Aus dem Mittelwert der drei Kriterien ergibt sich dann eine Gesamtbewertung der Maßnahme.

Insgesamt wurden 22 Maßnahmen in der Arbeitsgruppe vorgestellt und diskutiert. Daraus wurden sechs Maßnahmen ausgewählt, die hinsichtlich des Zielszenarios sinnvoll sind und die Bürger:innen bestmöglich unterstützen.

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

Tabelle 7-1: Bereitstellung von Informationen zur energetischen Gebäudesanierung

<b>Maßnahme 1: Bereitstellung von Informationen zur energetischen Gebäudesanierung</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ● ●
		<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
		<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
		<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierung		
Beschreibung	Das größte Potenzial in Algermissen bietet die Sanierung des Gebäudebestandes. Auch wenn im Zielszenario eine konservative Annahme bezüglich der Sanierungsrate getroffen wird, ist es sinnvoll, eine möglichst hohe Sanierungsrate umzusetzen. Die Gemeinde hat abseits der kommunalen Gebäude keinen direkten Einfluss auf die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, kann aber durch gezielte Informationen und Motivation der Bürger:innen einen positiven Einfluss auf die Sanierungsrate haben. Zu diesem Zweck stellt die Gemeinde umfangreiches Informationsmaterial auf ihrer Homepage zur Verfügung, um über technische Möglichkeiten und vorhandene Förderprogramme zu informieren und vernetzt die Bürger:innen mit lokalen Energieeffizienzexperten.		
Akteure	kommunale Verwaltung, Öffentlichkeit		
Zeithorizont	kurzfristig		
Wirkung	Wissenstransfer an die Bürgerschaft		

Tabelle 7-2: Kostenlose initiale Energieberatung

<b>Maßnahme 2: Kostenlose initiale Energieberatung</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
		<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
		<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
		<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Gebäudesanierung		
Beschreibung	Ergänzend zu Maßnahme 1 bietet die Kommune in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale kostenlose Erstgespräche zum Thema „Energetische Sanierung“ an. Diese bieten eine niederschwellige Möglichkeit, sich dem Thema zu nähern und liefern erste Anhaltspunkte für die Bürger:innen, wie kosteneffizient der eigene Wärmebedarf reduziert werden kann.		
Akteure	kommunale Verwaltung / Verbraucherzentrale, Öffentlichkeit		
Zeithorizont	kurzfristig		
Wirkung	Wissenstransfer an die Bürgerschaft		

Tabelle 7-3: Weiterführende Prüfung des Abwasserpotenzials der Kläranlage Algermissen

<b>Maßnahme 3: Weiterführende Prüfung des Abwasserpotenzials der Kläranlage Algermissen</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ●
Ziel	Konzeption sowie technische und wirtschaftliche Beurteilung von Möglichkeiten zur Realisierung einer Wärmenutzung des Abwasserpotenzials der Kläranlage Algermissen.			
Beschreibung	<p>Die Kläranlage Algermissen stellt mit ihrem Auslauf ein hohes Energiepotenzial dar, das unter Einsatz einer Großwärmepumpe für Heizzwecke nutzbar gemacht werden könnte. Es sind weitere technische Prüfungen notwendig, wie die Einbaumöglichkeiten eines Abwasserwärmetauschers, die Aufstellung einer Großwärmepumpe und die Klärung der Wärmesenke, um das Potenzial wirtschaftlich bewerten zu können.</p> <p>Da die Kommune weder Betreiber der Kläranlage noch ein potenzieller Wämenetzbetreiber ist, wird sie nicht selbst als Projektierer auftreten. Die Kommune wird den Betreiber der Kläranlage (Wasserverband Peine) informieren und motivieren, weiterführende Untersuchungen zur Nutzung des Potenzials durchzuführen.</p>			
Akteure	kommunale Verwaltung, Betreiber der Kläranlage			
Zeithorizont	mittelfristig			
Wirkung	Hebung des Potenzials Abwärme aus Abwasser			

Tabelle 7-4: Machbarkeitsstudie Stromnetz „Stromnetzcheck“

<b>Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie Stromnetz „Stromnetzcheck“</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Maßnahmen für einen gesicherten Netzbetrieb feststellen			
Beschreibung	<p>Durch den Zubau von Wärmepumpen und einer steigenden Elektromobilität wird das kommunale Stromnetz in Zukunft zusätzlich belastet werden. Die Machbarkeitsstudie soll die ausreichende Dimensionierung der aktuellen Betriebsmittel im kommunalen Stromnetz prüfen und Maßnahmen festlegen, um einen gesicherten Netzbetrieb zu garantieren.</p> <p>Die Maßnahmen sind eng mit dem Betreiber des Stromnetzes sowie der Netzgesellschaft Hildesheimer Land (NHL) abzustimmen.</p> <p>Das Ergebnis des Wärmeplans in Form des kartografisch aufgelösten zu erwarteten Strombedarfs im Zielszenario wird den relevanten Akteuren zur Verfügung gestellt.</p>			
Akteure	kommunale Verwaltung, Netzbetreiber (Avacon Netz, NHL)			
Zeithorizont	mittelfristig			
Wirkung	Vorbereitung der Netzinfrastruktur auf sich steigernde Anforderungen			

Tabelle 7-5: Wärmenetzkonzept Bledeln

<b>Maßnahme 5: Wärmenetzkonzept Bledeln</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
Ziel	Finalisierung des Konzepts für die Wärmeversorgung Bledeln über die Biogasanlage Hotteln, um Planungssicherheit für die Anwohner:innen zu schaffen			
Beschreibung	<p>Der Betreiber der Biogasanlage Hotteln untersucht in Zusammenarbeit mit einem Dienstleister den Neubau eines Wärmenetzes in Hotteln.</p> <p>Ein Wärmenetz kann eine wirtschaftliche Alternative gegenüber Wärmepumpen für Anwohner:innen in Bledeln darstellen. Im Rahmen einer Studie sollte geklärt werden, ob der Ausbau machbar ist. Dafür ist unter anderem wichtig, die Interessenlage in Bledeln zu klären, um die Anschlussquote schätzen zu können.</p> <p>Die Kommune wird das Netz nicht betreiben, kann aber den Entwicklungsprozess unterstützen, indem Ergebnisse der Wärmeplanung zur Verfügung gestellt werden. Außerdem kann die Kommune den Informationsaustausch zwischen Anwohner:innen und Anlagenbetreiber unterstützen, um Fehlentwicklungen zu vermeiden.</p>			

<b>Maßnahme 5: Wärmenetzkonzept Bledeln</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ● ●
	Weiterhin kann die Kommune im Falle einer Umsetzung bei der Kommunikation und Bewerbung des Vorhabens unterstützen.			
Akteure	kommunale Verwaltung, Bioenergie Hotteln, Öffentlichkeit			
Zielgruppe	private Hauseigentümer:innen, Wohnungswirtschaft			
Zeithorizont	kurz- bis mittelfristig			
Fördermöglichkeit	Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze (BEG)			
Wirkung	Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit des Wärmenetzes Bledeln und Planungssicherheit für Anwohner:innen von Bledeln			

Tabelle 7-6: Beratungsinitiative Energiegenossenschaft

<b>Maßnahme 6: Beratungsinitiative Energiegenossenschaft</b>		<b>Bewertung</b>	<b>Aufwand</b> (Kosten / Personal)	● ●
			<b>Effekt</b> (THG-Einsparung)	● ●
			<b>Zeitplan</b> (kurz- bis langfristig)	● ●
			<b>Gesamtbewertung</b>	● ●
Ziel	Möglichkeiten für lokalen Netzbetrieb aufzeigen			
Beschreibung	<p>Viele Wärmenetze scheitern nicht an dem technischen Potenzial für ein Wärmenetz, sondern an einem fehlenden Netzbetreiber. Energiegenossenschaften können diese Rolle übernehmen.</p> <p>Im Rahmen einer Informationskampagne soll die Öffentlichkeit und relevante Akteure vor Ort über dieses Thema aufgeklärt werden. Welche Möglichkeiten habe ich als Bürger:in? Wie kann eine Genossenschaft gegründet werden? Welche Vor- und Nachteile bietet eine Genossenschaft? Welche rechtlichen Rahmenbedingungen müssen beachtet werden?</p> <p>Die Gemeinde Algermissen möchte sich dem Thema „Lokaler Netzbetreiber“ nähern und erarbeitet ein Konzept zur Informationsbeschaffung und Verteilung.</p>			
Akteure	kommunale Verwaltung, Öffentlichkeit, externer Dienstleister			
Zeithorizont	kurzfristig			
Wirkung	Erörterung der Möglichkeiten des lokalen Netzbetriebs			

## 7.2 Fokusgebiete Wärmenetze

Im Weiteren wird detaillierter auf zwei Teilgebiete eingegangen. Diese Fokusgebiete sind die folgenden:

- Teilgebiet Bledeln
- Teilgebiet Algermissen 7 (Nordwesten)

Die beide Teilgebiete wurden ausgewählt, da sie aufgrund ihrer Gebäudestruktur eine Übertragbarkeit auf weitere Quartiere aufweisen. Zusätzlich weisen die beiden Fokusgebiete ein durchschnittliches Gebäudealter auf, welches zu einem hohem Reduktionspotenzial des Wärmebedarfes führt. Des Weiteren befinden sich geeignete Flächen zu zentraler Energieversorgung durch erneuerbare Energien in der Nähe der Gebiete, wodurch eine kurz- bzw. mittelfristige Realisierbarkeit möglich ist.

Im ersten Teil der Analyse wird detailliert auf den aktuellen Stand der Fokusgebiete eingegangen. Daraufhin werden Potenziale hervorgehoben – insbesondere der möglichen Energieeinsparung durch eine umfangreiche Sanierung. Dazu werden bereits die Ergebnisse eines Szenarios aus dem vorangegangenen Kapitel mit einbezogen und speziell für die Fokusgebiete erläutert.

### 7.2.1 Fokusgebiet Bledeln

Das Teilgebiet Bledeln umfasst insgesamt 265 Gebäude und ist durch einen hohen Anteil an Einfamilienhäusern geprägt (95 %) (vgl. Abbildung 7-1). Die Gebäude weisen überwiegende ein hohes Alter auf, da 36 % der Gebäude zwischen den Jahren 1958 bis 1977 erbaut wurden, gefolgt von 31 % der Gebäude, die zwischen 1919 bis 1957 errichtet wurden.

Insgesamt beläuft sich der Wärmbedarf des Fokusgebiets Bledeln im Status Quo auf 5.713 MWh/a. Im Gebiet ist kein Großverbraucher angesiedelt.

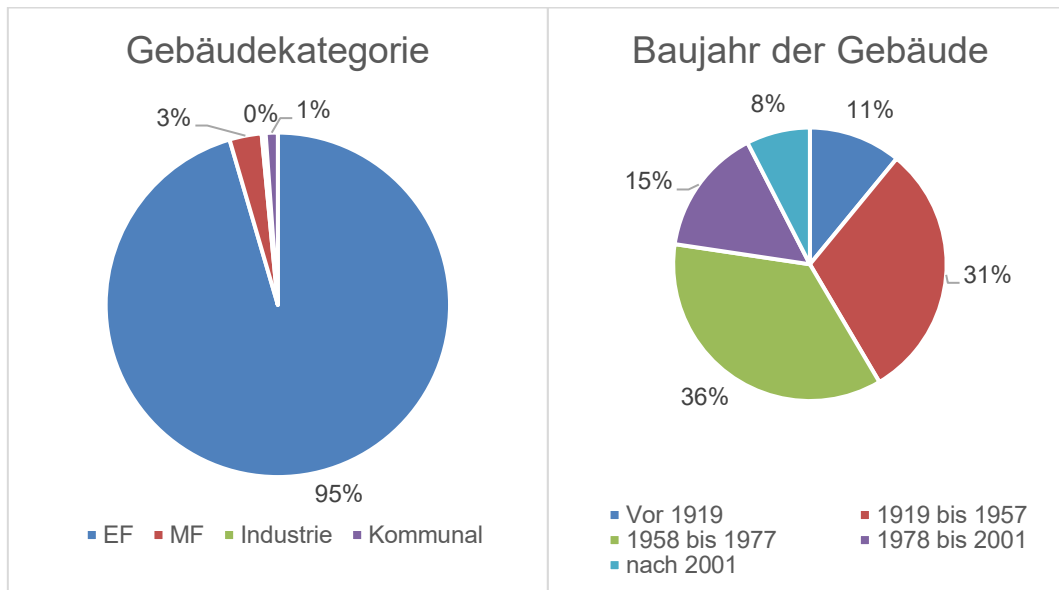


Abbildung 7-1: Anteil der Gebäudekategorie und des Baualter der Gebäude in Prozent im Fokusgebiet Bledeln. Quelle: Eigene Darstellung.

Die oberflächliche Eignung eines Wärmenetzes kann anhand der Wärmeliniendichte abgeschätzt werden. Für das Fokusgebiet Bledeln ist die Wärmeliniendichte in Abbildung 7-2 abgebildet. Das gesamte Gebiet weist im Durchschnitt eine mittlere Wärmeliniendichte auf. In einigen Fällen führen die kommunalen Gebäude zu einer erhöhten Wärmeliniendichte.

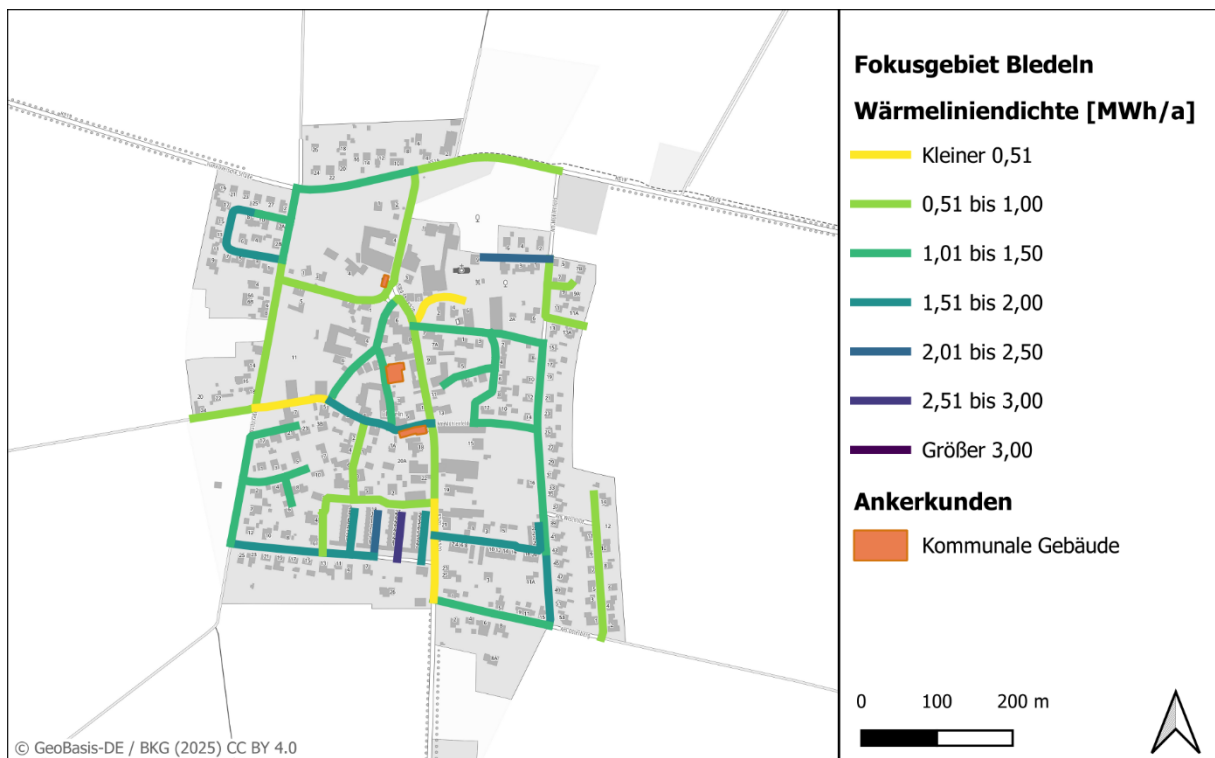


Abbildung 7-2: Wärmeliniendichte und kommunale Gebäude im Fokusgebiet Bledeln. Quelle: Eigene Darstellung.

Durch das relativ hohe Alter vieler Gebäude ergibt sich eine potenzielle Reduzierung des Wärmebedarfes von 16 % durch Sanierung bis zum Zieljahr, bei einer Sanierungsrate von 1 %. Im Status Quo weisen 16 % der Gebäude einen Standard, der einer umfassenden Vollsanieung gleicht, auf. Rund 30 % der Gebäude entsprechen einer Teilsanieung und die verbleibenden 54 % weisen keine Sanierung auf (vgl. Abbildung 7-3). Bis zum Zieljahr 2040 entwickelt sich der Anteil der vollen sanierten Gebäude auf ein Niveau von 22 %. Der Anteil der teilsanierten Gebäude liegt dann bei 42 % und die Gebäude ohne Sanierung verzeichnen einen Anteil von 36 %.

Das maximal mögliche Sanierungspotenzial liegt bei ca. 41 %. Die Möglichkeit mit einer umfangreichen Sanierung den Wärmebedarf – und in Folge den Endenergiebedarf – des Gebietes zu reduzieren, zeigt hohen Handlungsbedarf in diesem Themengebiet.

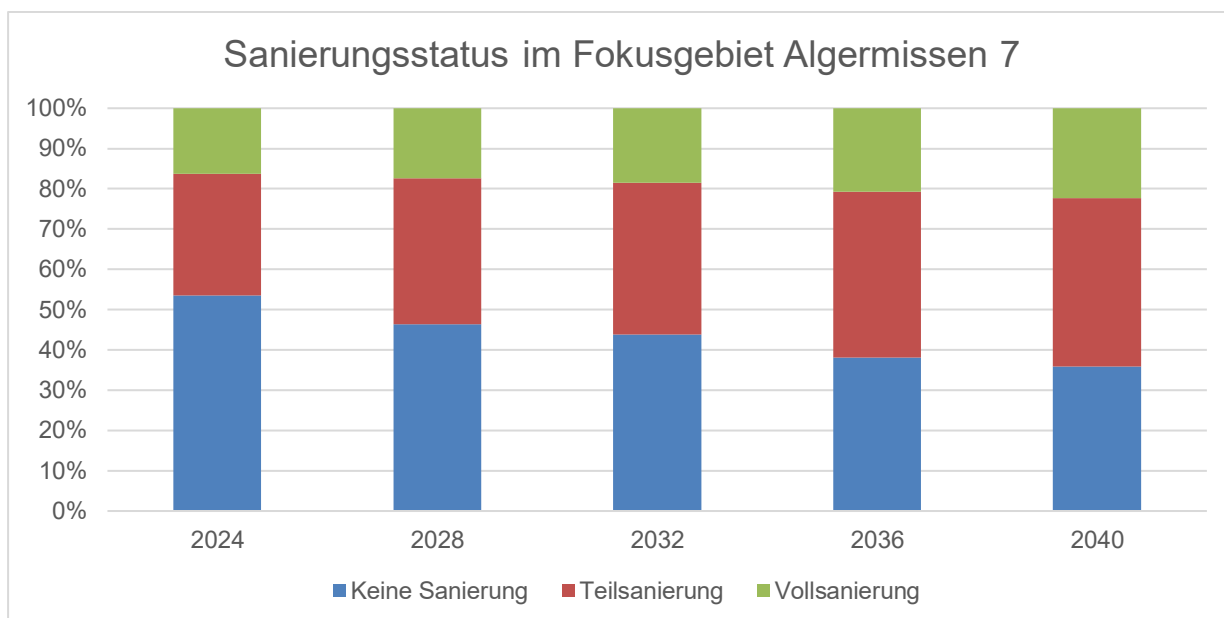


Abbildung 7-3: Entwicklung des Sanierungsstandards im Fokusgebiet Bledeln. Quelle: Eigene Darstellung.

Aktuell wird Bledeln vorrangig fossil beheizt. Der Erdgasanteil ist mit 87 % der mit Abstand höchste Anteil an der Wärmeerzeugung. Darauf folgt Öl (6 %) und weitere Wärmeversorgungsvarianten (je 2 %).

Gemäß Zielszenario ist Bledeln für die Versorgung mit dezentralen Wärmeerzeugern, wie z.B. Wärmepumpen, wahrscheinlich geeignet. Auf Grundlage der Biogasanlage Hotteln ist aber auch eine Wärmenetzversorgung von Bledeln geeignet. Diese kann mit einer hohen Anschlussquote eine wirtschaftlichere Alternative zu dezentralen Wärmeerzeugern darstellen.

Die Abbildung 7-4 unterstreicht die Notwendigkeit für den Wechsel einer gasbasierten Gebäudeheizung zu einer elektrisch betriebenen bzw. auf zentrale Wärmeversorgung basierenden Gebäudeheizung zu wechseln, um die Dekarbonisierung bis zum Zieljahr 2040 zu gewährleisten.

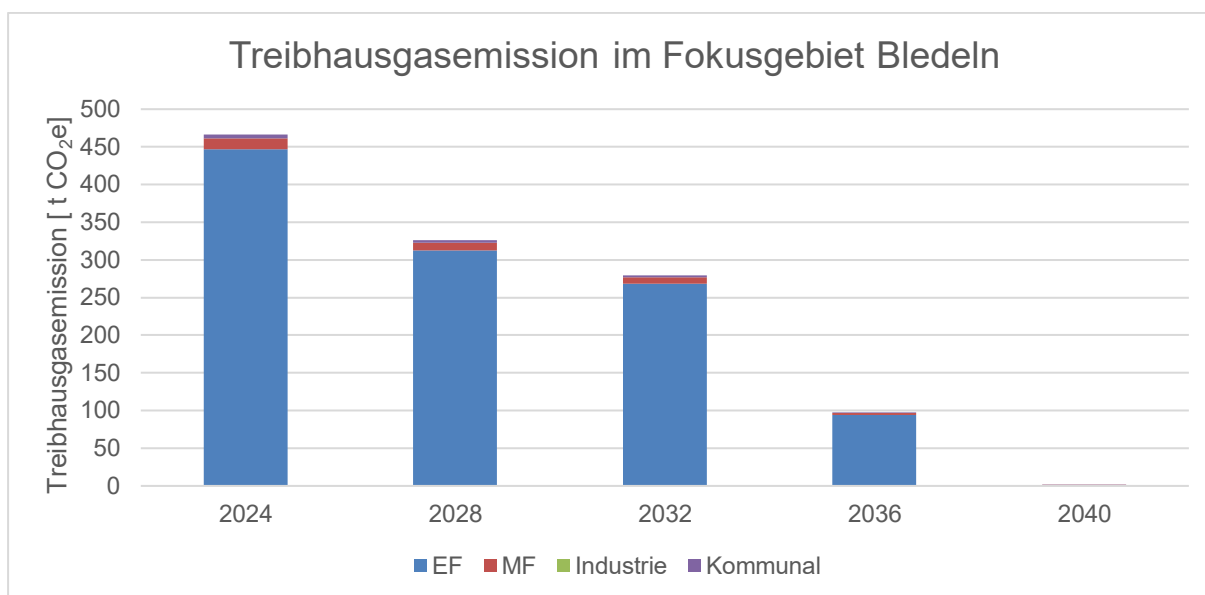


Abbildung 7-4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Fokusgebiet Bledeln.  
Quelle: Eigene Darstellung.

Zusammenfassend zeigt sich, dass eine dezentrale Versorgung des Ortes möglich ist. Zudem kann die leitungsgebundene Wärmeversorgung von der Biogasanlage Hotteln aus für das Gebiet relevant sein. Die frühzeitige Planung eines möglichen Wärmenetzes für die Endverbraucher kann sich zudem förderlich auf die Anschlussquote und dem damit verbundenen Preis auswirken. Im Weiteren ist eine förderfähige Machbarkeitsstudie nach BEW zu empfehlen.

### 7.2.2 Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten)

Das Teilgebiet Algermissen 7 (Nordwesten) umfasst insgesamt 95 Gebäude und ist durch einen hohen Anteil an Einfamilienhäusern geprägt (87 %) (vgl. Abbildung 7-5). Die Gebäude weisen überwiegend ein hohes Alter auf, da 43 % der Gebäude zwischen den Jahren 1919 bis 1957 erbaut wurden, gefolgt von 24 % der Gebäude, die zwischen vor 1919 errichtet wurden.

Insgesamt beläuft sich der Wärmebedarfs des Fokusgebiets Algermissen 7 im Status Quo auf 1.954 MWh/a.

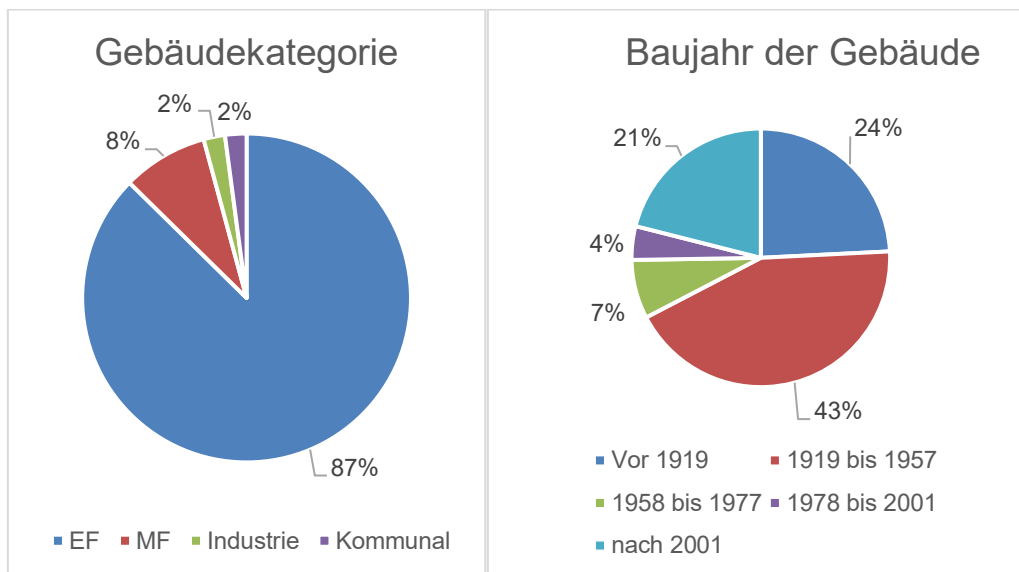


Abbildung 7-5: Anteil der Gebäudekategorie und des Baualter der Gebäude in Prozent im Fokusgebiet Algermessen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.

Die oberflächliche Eignung eines Wärmenetzes kann anhand der Wärmeliniendichte abgeschätzt werden. Für das Fokusgebiet Algermessen 7 ist die Wärmeliniendichte in Abbildung 7-6 dargestellt. Der südliche Abschnitt ist durch einige Mehrfamilienhäuser geprägt und zeigt eine hohe Wärmeliniendichte, die diesen Bereich besonders für ein Wärmenetz hervorhebt. Unter anderem weist der zentrale Teil eine erhöhte Wärmeliniendichte auf. Die verbleibenden Bereiche des Fokusgebiets weisen eine geringere Wärmeliniendichte auf, die aus der Einfamilienhausstruktur resultiert.

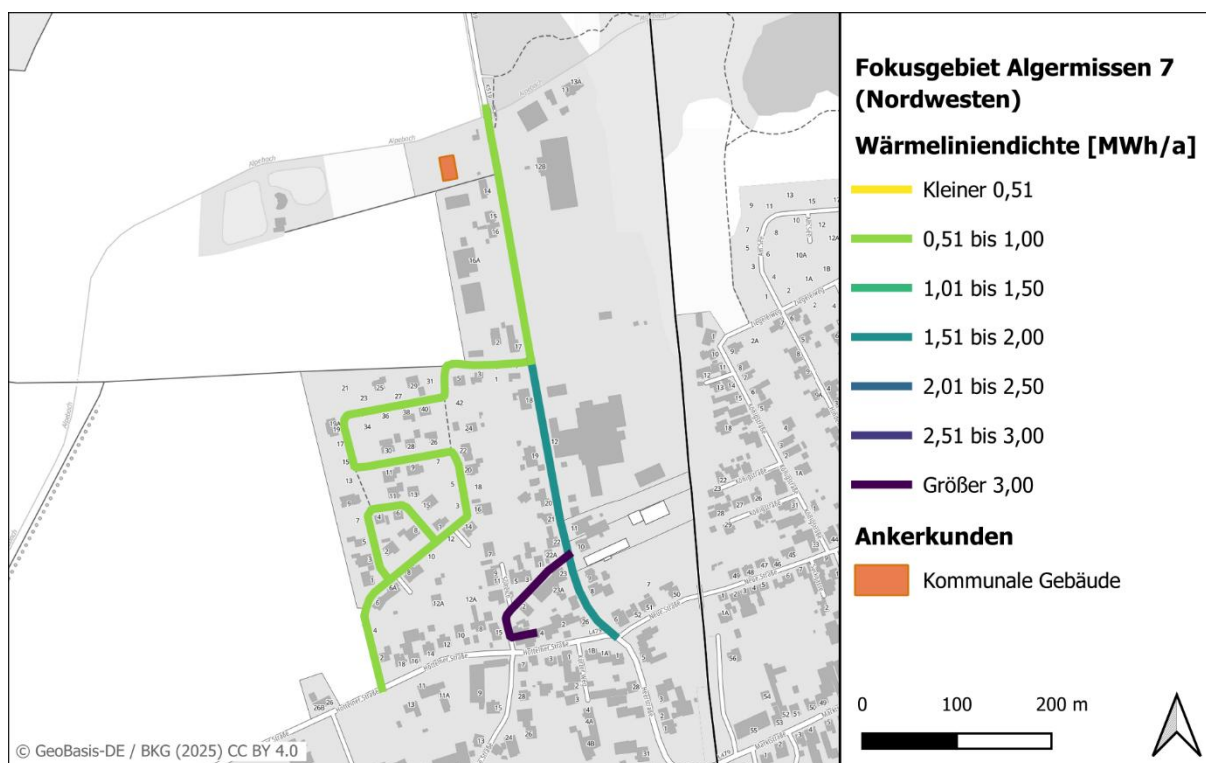


Abbildung 7-6: Wärmeliniedichte und kommunale Gebäude im Teilgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung

Durch das relativ hohe Alter vieler Gebäude ergibt sich eine potenzielle Reduzierung des Wärmebedarfes von 16 % durch Sanierung im Zieljahr, bei einer Sanierungsrate von 1 %. Im Status Quo erreichen 20 % der Gebäude einen Standard auf, der einer umfassenden Vollsanierung gleicht. Rund 40 % der Gebäude entsprechen einer Teilsanierung und die verbleibenden 40 % weisen keine Sanierung auf (vgl. Abbildung 7-7). Bis zum Zieljahr 2040 wird folgende Entwicklung prognostiziert: Der Anteil der vollsanerten Gebäude steigt auf ein Niveau von 25 %. Der Anteil der teilsanierten Gebäude liegt dann bei 54 % und die Gebäude ohne Sanierung verzeichnen einen Anteil von 21 %.

Das Fokusgebiet weist ein mittleres Sanierungspotenzial auf. Aus der Möglichkeit mit einer umfangreichen Sanierung den Wärmebedarf – und in Folge den Endenergiebedarf – des Gebietes zu reduzieren, zeigt hohen Handlungsbedarf in diesem Themengebiet.

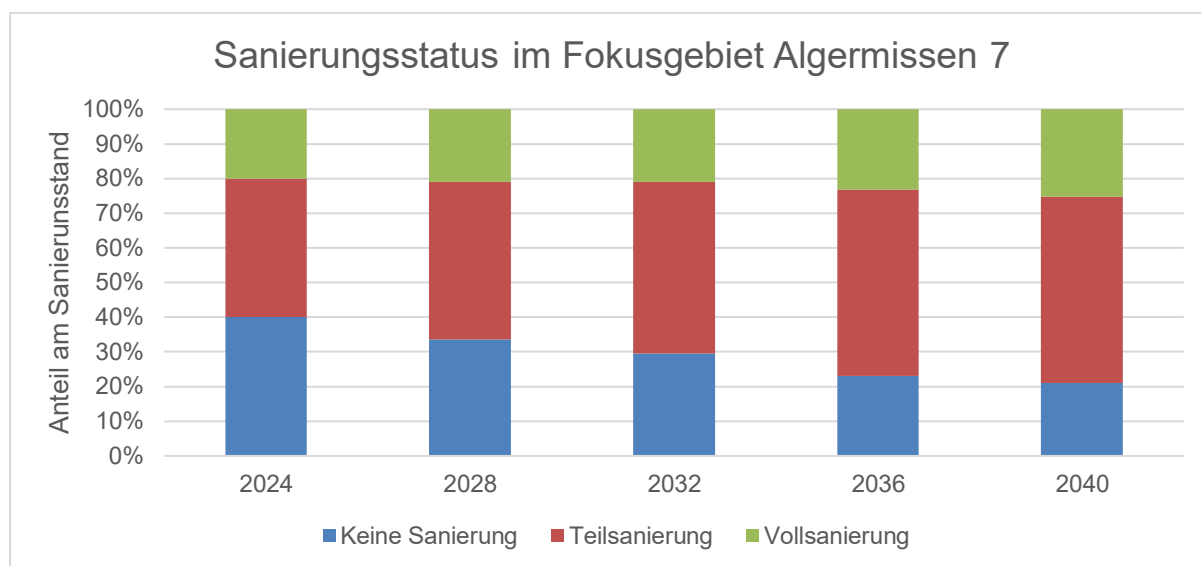


Abbildung 7-7: Entwicklung des Sanierungsstandards im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.

Die erste Säule in Abbildung 7-8 beschreibt den aktuellen Stand der verbauten Heizung im Fokusgebiet Algermissen 7. Der Erdgasanteil ist mit 59 % der mit Abstand höchste Anteil an der Wärmeerzeugung. Darauf folgt Fernwärme (26 %) und Ölheizungen (12 %).

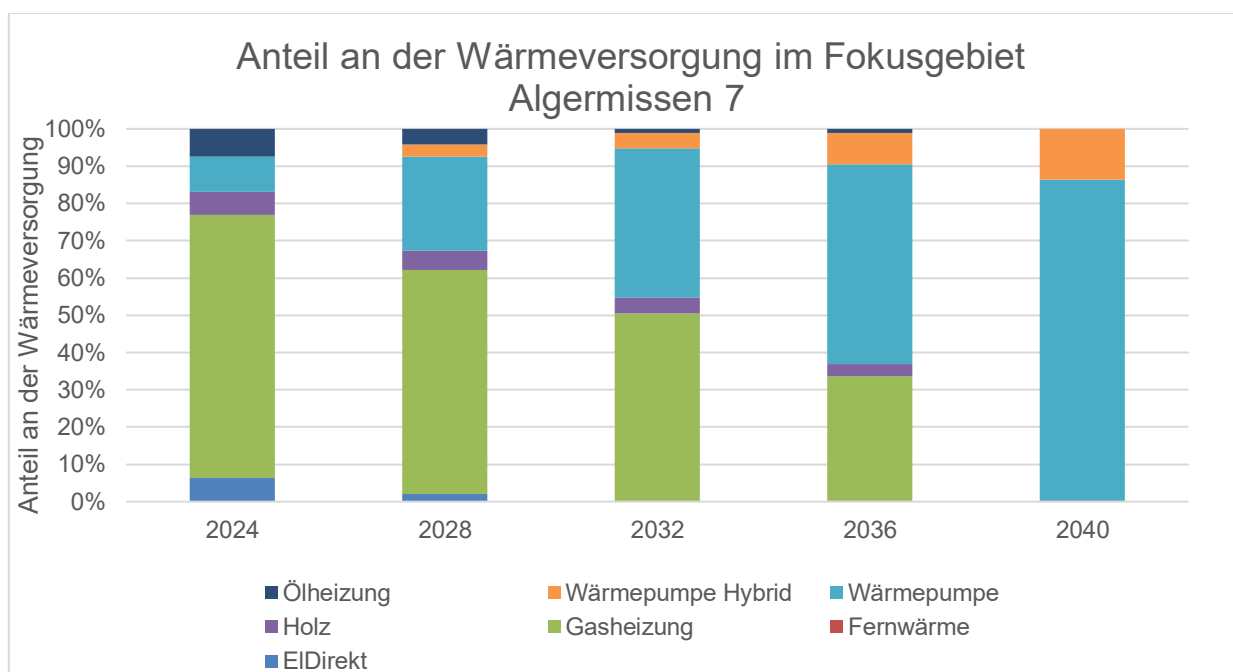


Abbildung 7-8: Entwicklung der Heizstruktur im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten) bis 2040. Quelle: Eigene Darstellung

Mit dem in Kapitel 6.5 definierten Zielszenario und den theoretisch berechneten Wärmenetzkosten lösen zukünftig die Wärmepumpen (86 %) und hybride Wärmepumpen (14 %) die fossilen Energieträger ab.

Durch die effizientere Heizungsstruktur, zusammen mit der Sanierung, zeichnet sich eine Reduktion des Endenergiebedarfes um ca. 27 % ab (vgl. Abbildung 7-9). Insbesondere die Gebäudetypen Ein- und Mehrfamilienhäuser weisen einen niedrigeren Endenergiebedarf im Zieljahr auf.

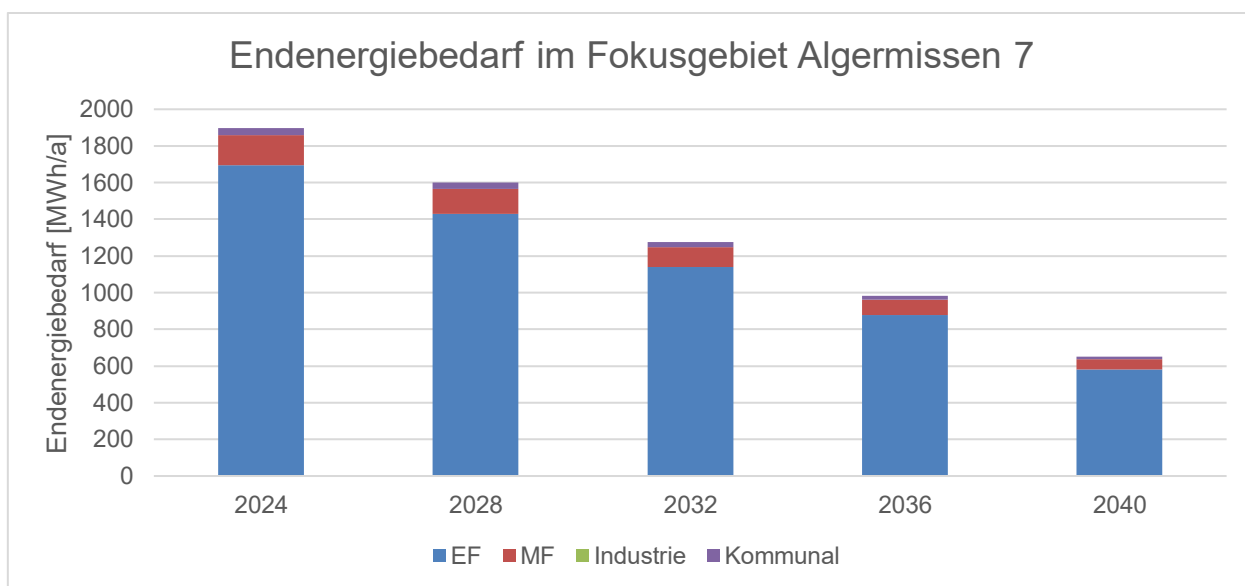


Abbildung 7-9: Entwicklung des Endenergiebedarfs in Megawattstunden pro Jahr im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.

Durch die effizientere Heizungsstruktur, zusammen mit der Sanierung, zeichnet sich eine Reduktion des Endenergiebedarfes um ca. 46 % ab (vgl. Abbildung 7-9). Insbesondere die Gebäudetypen Ein- und Mehrfamilienhäuser weisen einen niedrigeren Endenergiebedarf im Zieljahr auf.

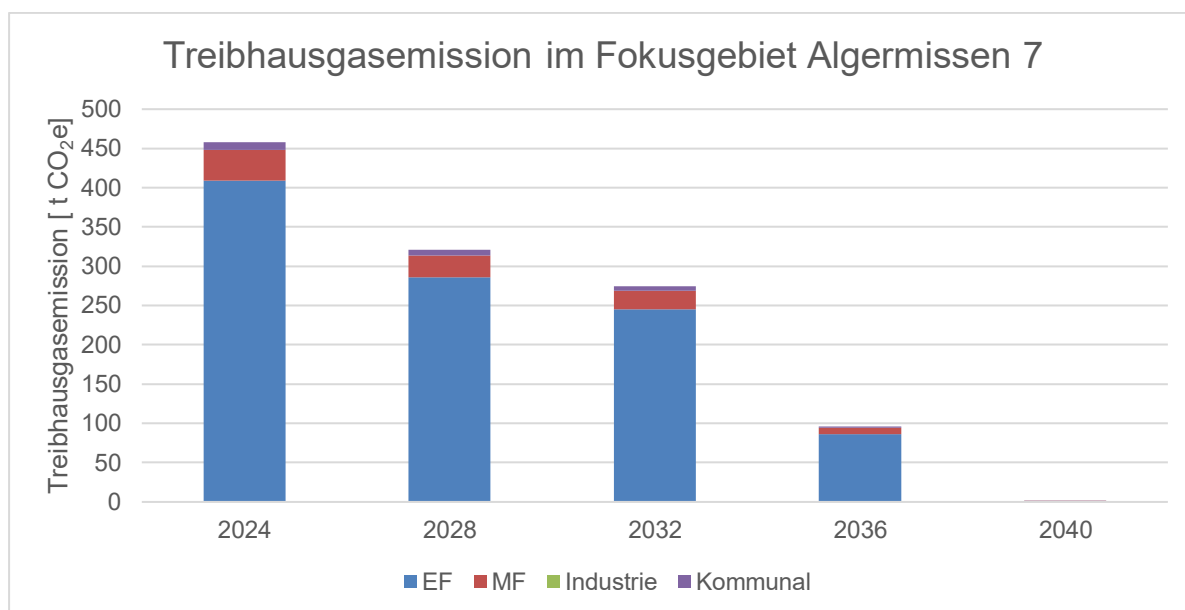


Abbildung 7-10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.

Das Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten) ist für dezentrale Wärmeversorgung wahrscheinlich geeignet. Neben der Umrüstung der Heizungen ist vor allem die Sanierung der Objekte eine wichtige Aufgabe, die sich ökologisch und ökonomisch positiv auswirkt. Die nördlich gelegene Kläranlage bietet zwar Potenzial, um eine leitungsgebundene Versorgung zu errichten, nach einer ersten Bewertung ist diese Versorgung aber nicht wirtschaftlich konkurrenzfähig zu dezentralen Lösungen. Trotzdem wird empfohlen, dass Abwärmepotenzial des Kläranlagenauslaufs in einer weiterführenden Studie bewerten zu lassen.

## 8 Umsetzungs- und Verstetigungsstrategie

### 8.1 Warum ist eine Verstetigungsstrategie notwendig?

#### Gesetzliche Ausgangslage, Stand Juni 2025

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung ist ein zentrales Element zur Sicherstellung einer langfristigen, nachhaltigen und wirtschaftlichen Wärmeversorgung in der Gemeinde Algermissen. 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.“ [40].

Die KWP ist ein zentrales Element des kommunalen Klimaschutzmanagements und der lokalen Energiepolitik und sollte in der Gemeinde proaktiv in der Gemeindeverwaltung 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 [41]

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 [41].

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.

### **Organisatorische und institutionelle Verankerung von Prozessen und Strukturen**

Um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in der Gemeinde Algermissen bis zum Zieljahr 2040 zu gewährleisten, müssen die entsprechenden neuen Aufgaben und Prozesse als Gemeinschaftsaufgabe zeitnah und dauerhaft in den Regelbetrieb der Gemeindeverwaltung 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 Gemeindegesellschaft 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 Gemeinde 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.

### **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) [42].

### **Kommunikationsstrategie für Transparenz und Beteiligung**

Der Wärmeplan dient als Orientierungshilfe für Entscheidungen zur zukünftigen Wärmeversorgung in der Gemeinde Algermissen 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, das 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 sicherzustellen. 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 Gemeindegemeinschaft 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.

## 8.2 Monitoring- und Controlling-Prozess, Fortschreibung

Controlling und Monitoring sind entscheidende Instrumente für die systematische Überwachung und Steuerung der Wärmeplanungsprozesse in der Gemeinde Algermissen. 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 [43]:

- 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 2040.

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 Gemeinde 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) [44].

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.

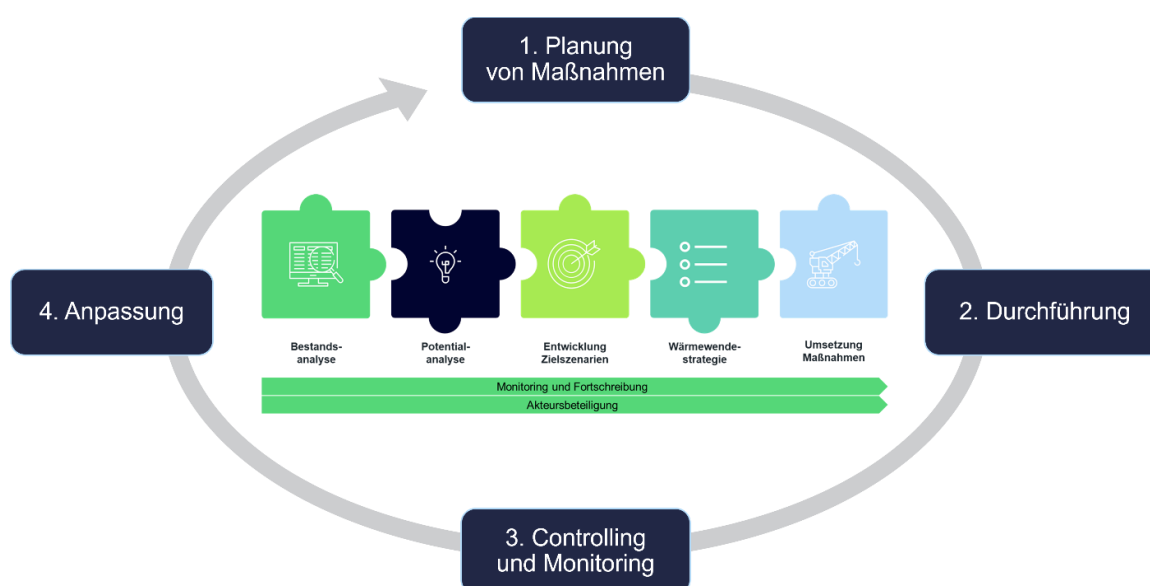


Abbildung 8-2: Zentrale Prozessphasen und Schritte der kommunalen Wärmeplanung und den für das Zusammenspiel für die Verstetigung benötigten PCDA-Zyklus. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [45]

### 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 Gemeindeverwaltung 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 [42]:

- 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.
- Organisation themenbezogener Beratungsangebote und Pilotprojekte, die praktische Erfahrungen vermitteln und das Vertrauen in die Wärmewende stärken sollen.

## 8.4 Verstetigungsempfehlungen für die Gemeinde Algermissen

### Reporting und Kommunikation

- Regelmäßige Berichterstattung: Einführung eines Berichtswesens zur transparenten Kommunikation des Fortschritts der Wärmeplanung intern und öffentlich z.B. über die Projektseite im Rahmen der 5-jährigen Verstetigung
- 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: Veröffentlichung von Informationen im Rahmen der Wärmeplanung, bspw. wenn ein Wärmenetz geplant wird.

## **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 Algermissen nachhaltig zu stärken und die Akzeptanz in der Bevölkerung zu fördern.

## 9 Schlusswort

Die kommunale Wärmeplanung in der Gemeinde Algermissen wurde im Zeitraum von November 2024 bis Juni 2025 erfolgreich durchgeführt. Die Analyse und Planung haben wichtige strategische Ergebnisse hervorgebracht, die sowohl potenzielle zentrale Lösungen wie das Wärmenetz in Bledeln, als auch dezentrale Lösungen in den weiteren Ortsteilen der Gemeinde umfassen. Diese Ergebnisse zeigen, dass es zahlreiche Chancen gibt, die Wärmeversorgung in der Gemeinde 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 Gemeinde 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 Gemeinde Algermissen einbezieht. Es liegt an jedem Einzelnen, aktiv zur Umsetzung dieser Vision beizutragen und gemeinsam eine nachhaltige Zukunft zu schaffen.

## 10 Glossar

**Baublock:** Ein Gebäude oder mehrere Gebäude, die von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen und für die Zwecke der Wärmeplanung als zusammengehörig betrachtet werden (§ 1 Abs. 1 Nr. 1 WPG). Aus datenschutzrechtlichen Gründen besteht ein Baublock aus mindestens fünf Gebäuden oder Anschlussnehmern (§ 10 Abs. 2 WPG).

**Endenergie:** Die Energie, die nach Umwandlung und Transport beim Verbraucher ankommt und für verschiedene Zwecke genutzt werden kann.

**Jahresarbeitszahl:** Quotient aus der Wärmeabgabe und der aufgenommenen elektrischen Energie bei Betrieb über ein Jahr. Beispiel: Eine Wärmepumpe mit der Jahresarbeitszahl 3 kann mit einer bestimmten Menge elektrischer Energie (Strom) über ein Jahr verteilt die dreifache Menge thermischer Energie (Wärme für Heizzwecke) produzieren.

**Teilgebiet:** Ein Teil des beplanten Gebiets, das aus einem oder mehreren Baublöcken besteht und von der planungsverantwortlichen Stelle für die Untersuchung der möglichen Wärmeversorgungsarten sowie für die entsprechende Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zusammengefasst wird (§ 1 Abs. 1 Nr. 3 WPG).

**Nutzungsgrad:** Die während eines Jahres nutzbar gewordene Wärme, bezogen auf die mit dem Brennstoff zugeführte Heizenergie.

**Wärmebedarf:** Die Menge an thermischer Energie, die benötigt wird, um eine angemessene Raumtemperatur in einem Gebäude aufrechtzuerhalten. Der Wärmebedarf hängt u.a. von der Größe des Gebäudes, der Isolierung, der Außentemperatur und dem Grad der Wärmeübertragung durch Fenster, Türen und andere Bauelemente ab.

**Wärmelinien-dichte:** Der Wärmebedarf der Gebäude, die sich entlang eines Straßenabschnittes befinden, im Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts. Die Wärmelinien-dichte wird üblicherweise in MWh/(m\*a) angegeben. Je höher die Wärmelinien-dichte ist, desto wirtschaftlicher ist der Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes.

## 11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Prozess der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung.....	11
Abbildung 3-1: Landnutzung in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [3].....	14
Abbildung 3-2: Naturschutzfachliche Schutzgebiete innerhalb und im Umfeld der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung .....	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.....	21
Abbildung 4-4: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	22
Abbildung 4-5: Standorte von Biomasse-KWK-Anlagen in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [4].....	23
Abbildung 4-6: Überwiegende Heizungstechnologie in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	24
Abbildung 4-7: Alter der Bestandsheizungen nach Altersklassen in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Kkehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger.....	25
Abbildung 4-8: Anteil am Endenergiebedarf je Gebäudekategorie in Prozent im Status quo. Quelle: Eigene Darstellung .....	26
Abbildung 4-9: Anteil am Endenergiebedarf je Heizsystem in Prozent im Status quo. Hinweis: Prozentzahlen unter 3 % werden nicht angezeigt. Quelle: Eigene Darstellung.....	27
Abbildung 4-10: Wärmebedarf in Megawattstunden pro Hektar in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung .....	29
Abbildung 4-11: Wärmelinien dichten in Megawattstunden pro Meter. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus Wärmebedarfskarte KEAN.....	30
Abbildung 5-1: Definition der Potenzialbegriffe. Quelle: Eigene Darstellung .....	32
Abbildung 5-2: Senkung des Wärmebedarfs im Bestand in Gigawattstunden pro Jahr in Abhängigkeit von verschiedenen Sanierungsraten. Quelle: Eigene Darstellung .....	33
Abbildung 5-3: Spezifischer Wärmeertrag der Potenzialflächen für Solarthermie auf Dachflächen - Detailausschnitt Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datensatz aus [7].....	35
Abbildung 5-4: Potenzialflächen für Freiflächensolarthermie in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung .....	37
Abbildung 5-5: Flächen zur Biomasseproduktion in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus [3] .....	39
Abbildung 5-6: Oberflächengewässer und Messtationen für Abfluss und Wassertemperatur. Quelle: Eigene Darstellung .....	42
Abbildung 5-7: Standort der Kläranlage der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung.....	46
Abbildung 5-8: Thermischen Potenzial für den Kläranlagenabfluss der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung .....	47
Abbildung 5-9: Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Kollektoren) in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung .....	49
Abbildung 5-10: Graphische Verteilung hydrothermaler Potenziale mit Temperaturangaben. Quelle: Schulz in [29].....	51
Abbildung 5-11: Wasserstoff-Kernnetz Karte – Ausschnitt. Quelle: [33], bearbeitet .....	54
Abbildung 5-12: Potenziale Wasserstoff. Quelle: [34].....	55

Abbildung 5-13: Anteil der Potenzialflächen für Luftwärmepumpen an den Baublöcken in Prozent. Quelle: Eigene Darstellung.....	56
Abbildung 5-14: Windenergienutzung in der Gemeinde Algermissen. Quelle: Eigene Darstellung, Datenquelle aus: [4].....	58
Abbildung 6-1: Einteilung des beplanten Gebiets in Teilgebiete. Quelle: Eigene Darstellung.....	65
Abbildung 6-2: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wärmenetzgebiet. Quelle Eigene Darstellung.....	66
Abbildung 6-3: Eignungsstufen der Teilgebiete als Wasserstoffnetzgebiet. Quelle: Eigene Darstellung.....	66
Abbildung 6-4: Eignungsstufen der Teilgebiete für dezentrale Versorgung. Quelle: Eigene Darstellung.....	67
Abbildung 6-5: Beispielhafte Darstellung der berücksichtigten Kostenpositionen eines Wärmenetzes in Euro pro Megawattstunde. Quelle: Eigene Darstellung.....	68
Abbildung 6-6: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Szenario „Elektrisch“. Quelle: Eigene Darstellung.....	71
Abbildung 6-7: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Szenario „Fernwärme“. Quelle: Eigene Darstellung.....	73
Abbildung 6-8: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Szenario „Grüne Gase“. Quelle: Eigene Darstellung.....	74
Abbildung 6-9: Anteil der Gebäude je Heizsystem in Prozent, Entwicklung Status quo bis 2040 im Zielszenario. Quelle: Eigene Darstellung.....	75
Abbildung 6-10: Endenergiebedarf je Energieträger in Prozent im Zieljahr. Hinweis: Prozentzahlen unter 3 % werden nicht angezeigt. Quelle: Eigene Darstellung.....	76
Abbildung 6-11: Entwicklung des jährlichen Wärme- und Endenergiebedarfs in Gigawattstunden im Zielszenario. Quelle: Eigene Darstellung.....	77
Abbildung 6-12: Einteilung der beplanten Teilgebiete der Gemeinde Algermissen in voraussichtliche Wärme-versorgungsgebiete. Quelle: Eigene Darstellung.....	78
Abbildung 6-13: Einsparpotenzial an Wärmebedarf durch Sanierung. Quelle: Eigene Darstellung.....	80
Abbildung 7-1: Anteil der Gebäudekategorie und des Baualter der Gebäude in Prozent im Fokusgebiet Bledeln. Quelle: Eigene Darstellung.....	87
Abbildung 7-2: Wärmelinienichte und kommunale Gebäude im Fokusgebiet Bledeln. Quelle: Eigene Darstellung.....	87
Abbildung 7-3: Entwicklung des Sanierungsstandards im Fokusgebiet Bledeln. Quelle: Eigene Darstellung.....	88
Abbildung 7-4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalente im Fokusgebiet Bledeln. Quelle: Eigene Darstellung.....	89
Abbildung 7-5: Anteil der Gebäudekategorie und des Baualter der Gebäude in Prozent im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.....	90
Abbildung 7-6: Wärmelinienichte und kommunale Gebäude im Teilgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.....	91
Abbildung 7-7: Entwicklung des Sanierungsstandards im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.....	92
Abbildung 7-8: Entwicklung der Heizstruktur im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten) bis 2040. Quelle: Eigene Darstellung.....	92
Abbildung 7-9: Entwicklung des Endenergiebedarfs in Megawattstunden pro Jahr im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.....	93
Abbildung 7-10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalente im Fokusgebiet Algermissen 7 (Nordwesten). Quelle: Eigene Darstellung.....	94
Abbildung 8-1: Wichtige Bereiche für den Erfolg einer umsetzungsorientierten Verstetigungsstrategie in der kommunalen Wärmeplanung. Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an [41].....	95

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 [45] ..... 99

## 12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Informations- und Beteiligungsveranstaltungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung .....	12
Tabelle 3-1: Landnutzung in der Gemeinde Algermissen .....	13
Tabelle 4-1: Gebäudetypen mit absoluter und relativer Angabe .....	19
Tabelle 4-2: Versorgte Gebäude je Heizungstechnologie in der Gemeinde Algermissen. ....	24
Tabelle 4-3: Treibhausgasbilanz nach Gebäudetyp .....	28
Tabelle 4-4: Treibhausgasbilanz nach Energieträger. ....	28
Tabelle 4-5: Angenommene Nutzungsgrade der Heizungstechnologien. Quelle: Wärmeschmiede GmbH.....	28
Tabelle 5-1: Einsparpotenzial in Abhängigkeit von Sanierungsraten bis zum Zieljahr 2040 .....	33
Tabelle 5-2: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Dachflächen .....	35
Tabelle 5-3: Restriktionskriterien Solarthermieanlagen auf Freiflächen .....	36
Tabelle 5-4: Ergebnisse Potenzialermittlung Solarthermie auf Freiflächen .....	37
Tabelle 5-5: Ergebnisse Potenzialermittlung Holzartige Biomasse .....	39
Tabelle 5-6: Ergebnisse Potenzialermittlung Nachwachsende Rohstoffe .....	40
Tabelle 5-7: Mengen an fester Biomasse aus Abfallbilanz 2022 [17].....	41
Tabelle 5-8: Abwassermengen und -temperaturen der Kläranlagen in der Gemeinde Algermissen ....	46
Tabelle 5-9: Jahreswärmemengen und Leistungen der Kläranlage in der Gemeinde Algermissen ....	47
Tabelle 5-10: Ergebnisse Potenzialermittlung oberflächennahe Geothermie .....	50
Tabelle 5-11: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen.....	57
Tabelle 5-12: Ergebnisse Potenzialermittlung Photovoltaikanlagen auf Dachflächen.....	58
Tabelle 5-13: Ergebnisse Potenzialermittlung Windenergie .....	59
Tabelle 5-14: Technische Potenziale Windenergie „Nutzen statt Abregeln“.....	60
Tabelle 5-15: Abschätzung für lokale Potenziale in der Gemeinde Algermissen.....	61
Tabelle 6-1: Initiale Einschätzung der beplanten Teilgebiete mit Eignung für Wärmenetze.....	69
Tabelle 6-2: Parameter für die Basisszenarien .....	70
Tabelle 6-3: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Zielszenario. ....	77
Tabelle 7-1: Bereitstellung von Informationen zur energetischen Gebäudesanierung .....	82
Tabelle 7-2: Kostenlose initiale Energieberatung .....	82
Tabelle 7-3: Weiterführende Prüfung des Abwasserpotenzials der Kläranlage Algermissen .....	83
Tabelle 7-4: Machbarkeitsstudie Stromnetz „Stromnetzcheck“ .....	84
Tabelle 7-5: Wärmenetzkonzept Bledeln .....	84
Tabelle 7-6: Beratungsinitiative Energiegenossenschaft .....	85

## 13 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 <sub>2e</sub>	CO <sub>2</sub> -Äquivalente
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DN	Nenndurchmesser
dt	Dezitonne
EE	Erneuerbare Energien
EF	Einfamilienhaus
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
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie
GIS	Geographisches Informationssystem
GWh	Gigawattstunde
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
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
MF	Mehrfamilienhaus
MJ	Megajoule
MWh	Megawattstunde
NIBIS	Niedersächsisches Bodeninformationssystem
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Nm <sup>3</sup>	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

## 14 Literaturverzeichnis

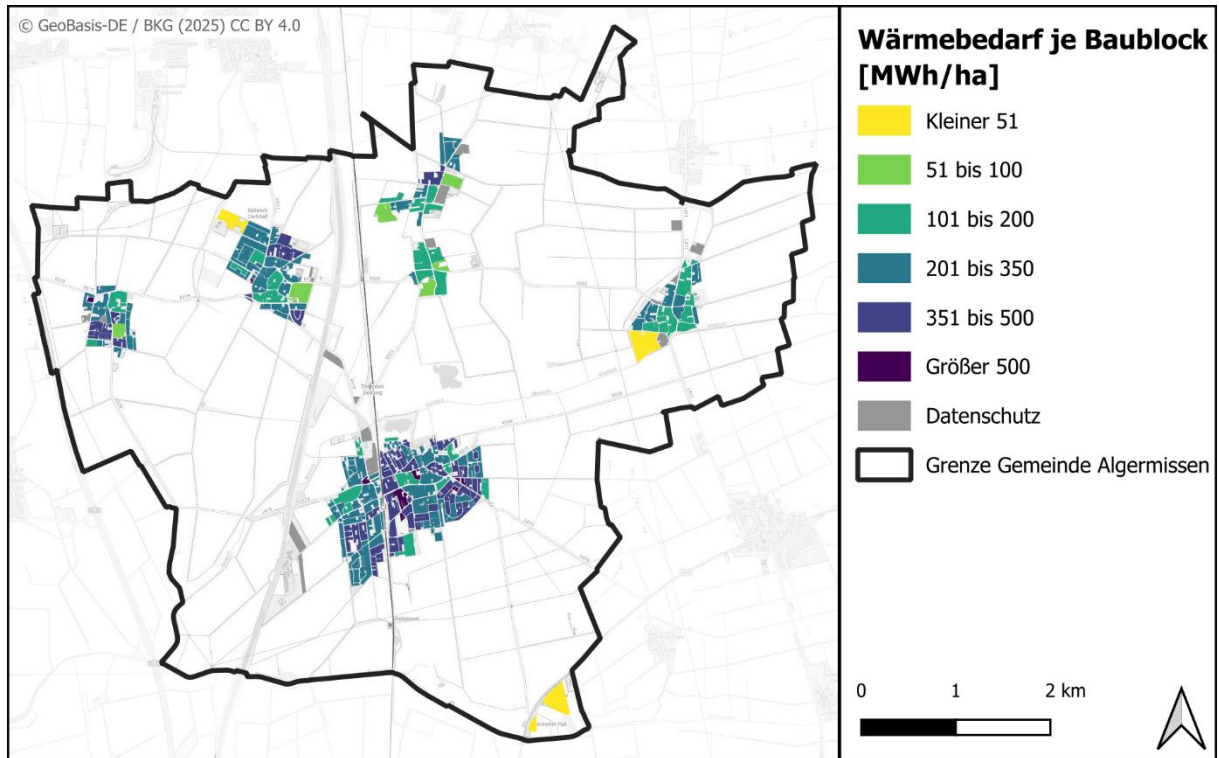
- [1] Die Niedersächsische Landesregierung (Hrsg.), Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen. Zeichnerische Darstellung. Lesefassung 2022., 2022.
- [2] Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN) (Hrsg.), „Bevölkerung nach Geschlecht; Fläche, Bevölkerungsdichte (Gemeinde). LSN-Online: Tabelle A100001G,“ [Online]. Available: <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/default.asp>. [Zugriff am 05. Mai 2025].
- [3] Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) (Hrsg.), „ALKIS Landnutzung,“ [Online]. Available: <https://ni-igl-n-opegeodata.hub.arcgis.com/documents/igl-n-opegeodata::alkis-landnutzung/about>. [Zugriff am 14. März 2024].
- [4] Bundesnetzagentur (BNetzA) (Hrsg.), „Marktstammdatenregister. Datendownload,“ [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Datendownload>.
- [5] 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].
- [6] 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].
- [7] Klimaschutzagentur Landkreis Hildesheim gGmbH (Hrsg.), „Klimarechner für den Landkreis Hildesheim,“ [Online]. Available: <https://experience.arcgis.com/experience/e4398abd527d4dabbae1e83dd3f1fe05>. [Zugriff am 27. Februar 2025].
- [8] Deutscher Wetterdienst (Hrsg.), „Rasterdaten der vieljährigen mittleren Jahressummen für die 1991-2020,“ [Online]. Available: <https://cdc.dwd.de/portal/202209231028/mapview>. [Zugriff am 24. Oktober 2024].
- [9] 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](https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/energie/erneuerbare_energien/bioenergie/biomassenutzung/biomassenutzung-121352.html). [Zugriff am 18. September 2024].
- [10] Niedersächsische Landesforsten (Hrsg.), „Zahlen und Fakten,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.landesforsten.de/wir/zahlen-und-fakten/>. [Zugriff am 15. August 2024].
- [11] Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) (Hrsg.), Der Wald in Niedersachsen. Ergebnisse der Bundeswaldinventur 3, Hannover, 2014.
- [12] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (Hrsg.), Leitfaden Feste Biobrennstoffe, OT Gülzo, 2014.
- [13] 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].

- [14] 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].
- [15] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) (Hrsg.), „Leitfaden Biogas,“ 2016.
- [16] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg LUBW (Hrsg.), „Hochwertige Verwertung von Bioabfällen,“ 2015.
- [17] Zweckverband Abfallwirtschaft Hildesheim (ZAH) (Hrsg.), Abfallbilanz 2022, 2022, p. 15.
- [18] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (Hrsg.), „Was ist Altholz?,“ [Online]. Available: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/altholz>. [Zugriff am 12 September 2024].
- [19] Zweckverband Abfallwirtschaft Hildesheim (ZAH) (Hrsg.), Abfallwirtschaftskonzept. Fortschreibung 2024 - 2028.
- [20] 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].
- [21] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (Hrsg.), *Wärmestudie NRW: Daten für die Wärmewende. Fachforum 2: Abwasser & Oberflächengewässer*, 2024.
- [22] 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].
- [23] Solar Agentur Schweiz, „Wärmeverbund St. Moritz Energie, 7500 St. Moritz/GR,“ 25. *Schweizer Solarpreis*, pp. 16-17, 29 September 2015.
- [24] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, M. Pehnt und 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 Bütter Held PartGmbH, Prognos AG et al. (Hrsg.), Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin, 2024.
- [25] R. Buri und B. Kobel, „Wärmenutzung aus Abwasser. Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisation“, Bundesamt für Energie (Schweiz), Bern/Zürich, 2004.
- [26] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.), „Energiepotenzial in der deutschen Wasserwirtschaft - Schwerpunkt Abwasser,“ DWA, Hennef, 2010.
- [27] Bundesverband Geothermie e.V. (Hrsg.), „Lexikon der Geothermie. Erdwärmekollektor,“ [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermekollektor>. [Zugriff am 04. Dezember 2024].

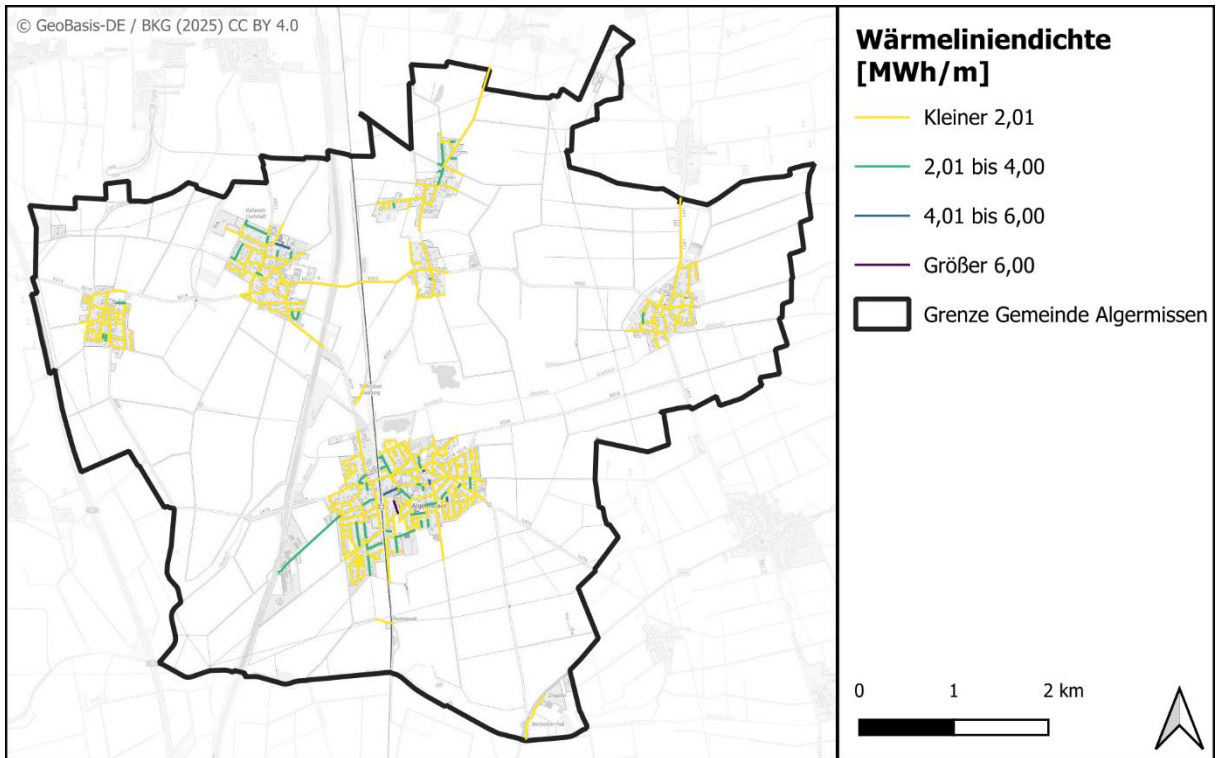
- [28] Niedersächsisches Bodeninformationssystem (NIBIS) (Hrsg.), „Geothermie: Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 - 1,5m,“ 2006. [Online]. Available: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>. [Zugriff am 02. Dezember 2024].
- [29] Bundesverband Geothermie e. V. (Hrsg.), „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].
- [30] I. Stober, T. Fritzer, K. Obst, T. Agemar und R. Schulz, „Tiefe Geothermie - Grundlagen und Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland,“ Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik, Hannover, 2016.
- [31] Anonym, „enargus,“ [Online]. Available: [https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d4354-2/\\*\\*/Geothermische%20Dublette.html?op=Wiki.getwiki](https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d4354-2/**/Geothermische%20Dublette.html?op=Wiki.getwiki). [Zugriff am 06 02 2025].
- [32] Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH (KEAN) (Hrsg.), „Hyperlink,“ [Online]. Available: <https://www.wasserstoff-niedersachsen.de/hyperlink/>. [Zugriff am 08. Mai 2025].
- [33] Bundesnetzagentur (BNetzA) (Hrsg.), „Wasserstoff-Kernnetz,“ [Online]. Available: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/sta rt.html>. [Zugriff am 03. Juni 2025].
- [34] H-TEC SYSTEMS GmbH (Hrsg.), „Grüner Wasserstoff ist unser Element,“ [Online]. Available: <https://www.h-tec.com/wasserstoff/>. [Zugriff am 13. September 2024].
- [35] Landkreis Hildesheim (Hrsg.), „Solardachpotenzialkataster,“ [Online]. Available: <https://geoportal.landkreishildesheim.de/Themenkarten/Solardachpotenzialkataster/index.php>. [Zugriff am 07. Mai 2025].
- [36] S. Fonseca, „Solarmodule mit dem höchsten Wirkungsgrad im Vergleich (2025),“ [Online]. Available: <https://gruenes.haus/wirkungsgrad-solarzelle-photovoltaik/#:~:text=Der%20Wirkungsgrad%20von%20PV%2DModulen%20liegt%20durchschnittlich%20bei%2015%20bis,von%20nur%207%20bis%2015%25>. [Zugriff am 23. April 2025].
- [37] 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].
- [38] Landkreis Hildesheim - Amt für Kreisentwicklung und Infrastruktur (Hrsg.), „Sachliches Teilprogramm Windenergie für den Landkreis Hildesheim. Entwurf 2025. Zeichnerische Darstellung,“ 2025.
- [39] J. Mankowski, Sektorenkopplung von Windenergieanlagen zur Wärmeherzeugung als Potenzial der kommunalen Wärmeplanung am Beispiel Uetze. Bachelorarbeit, 2024, unveröffentlicht.
- [40] Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) (Hrsg.), „Fortschreibung des Kommunalen Wärmeplans,“ [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/kwp-prozess/fortschreibung>. [Zugriff am 22. April 2025].

- [41] CASD GmbH & Co. KG (Hrsg.), „Projekt: Kommunale Wärmeplanung Stadt Detmold. Teilkonzept Vertetigung & Controlling,“ 2024.
- [42] Blütenstadt Leichigen (Hrsg.), „Kommunale Wärmeplanung,“ 2024.
- [43] Stadtverwaltung Eisenach (Hrsg.), „Kommunaler Wärmeleitplan für die Stadt Eisenach. Endbericht / Entwurf,“ 2024.
- [44] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.), Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen, 4., aktualisierte Auflage, Berlin, 2023, p. 344 S..
- [45] Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) & Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) (Hrsg.), Leitfaden Akteursbeteiligung in der Kommunalen Wärmeplanung, 2024.
- [46] T. Loga, B. Stein, N. Diefenbach und R. Born, „Deutsche Wohntypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden.,“ zweite erweiterte Auflage, Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU) (Hrsg.), Darmstadt, 2015.

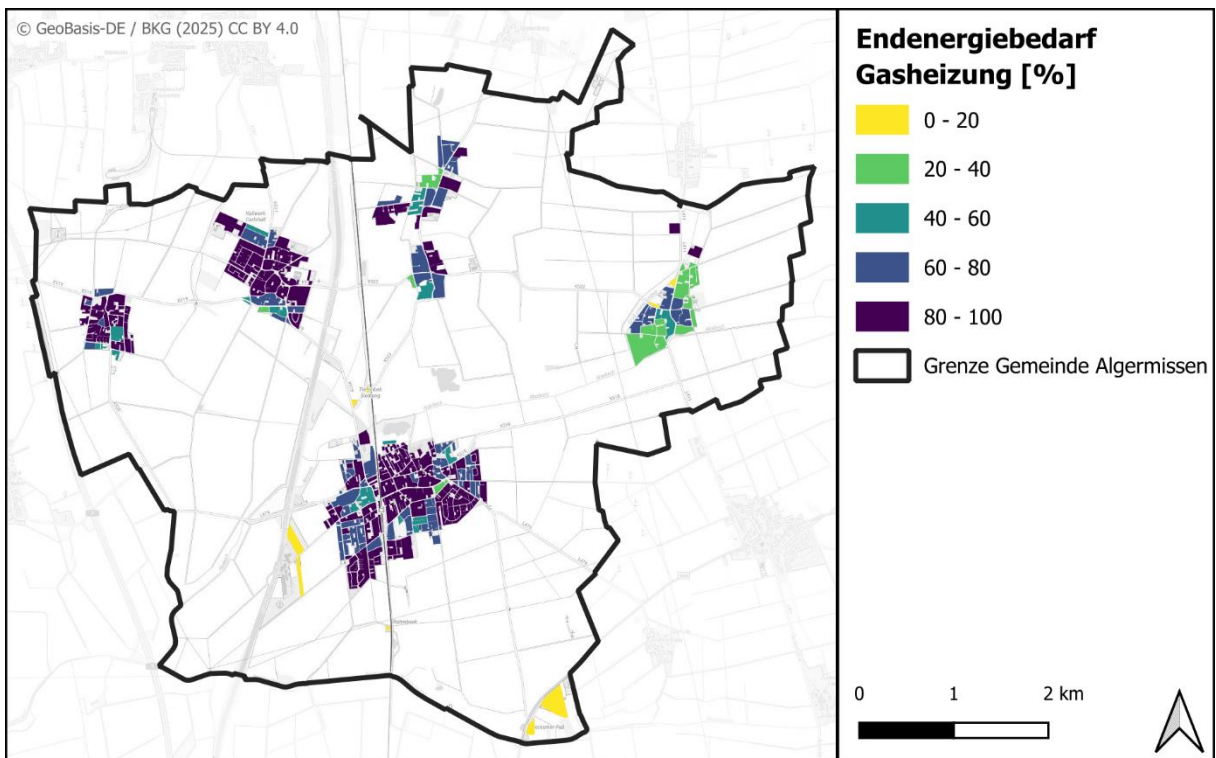
## Anhang A1: Darstellung der Ergebnisse der Bestandsanalyse nach § 15 WPG



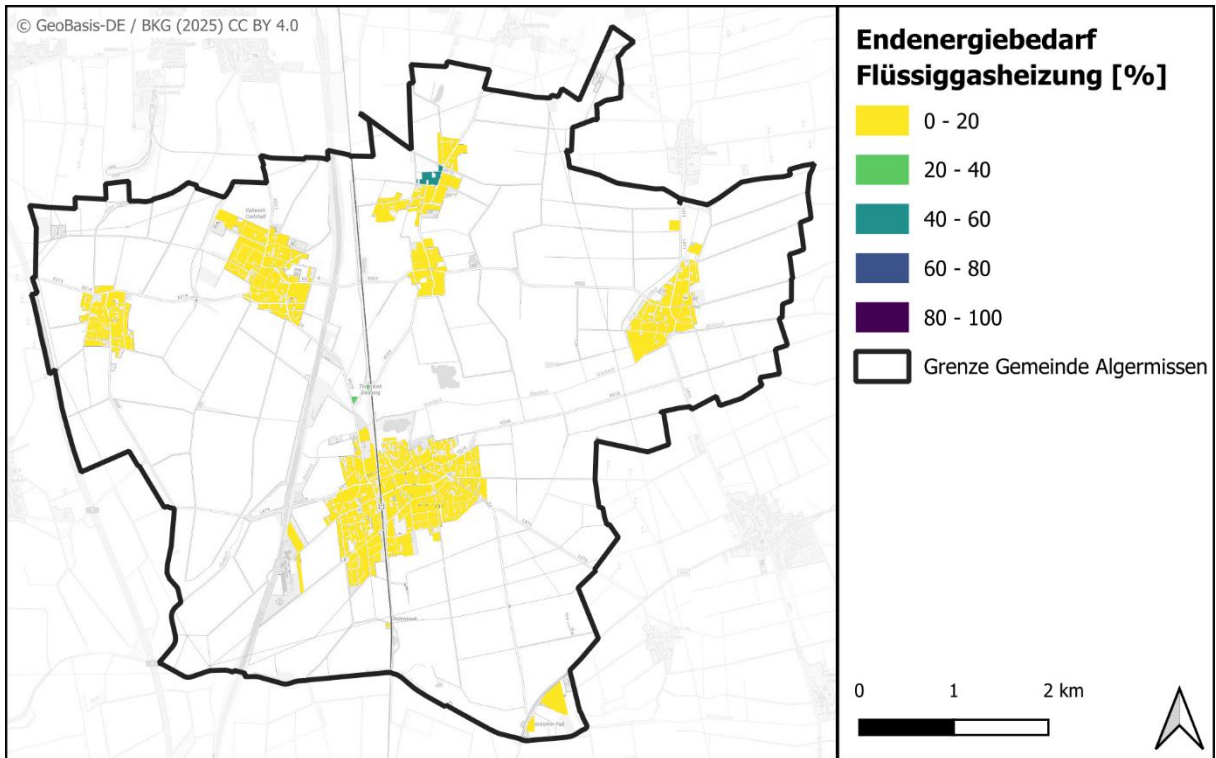
Anhang A1-1: Wärmeverbrauchsichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



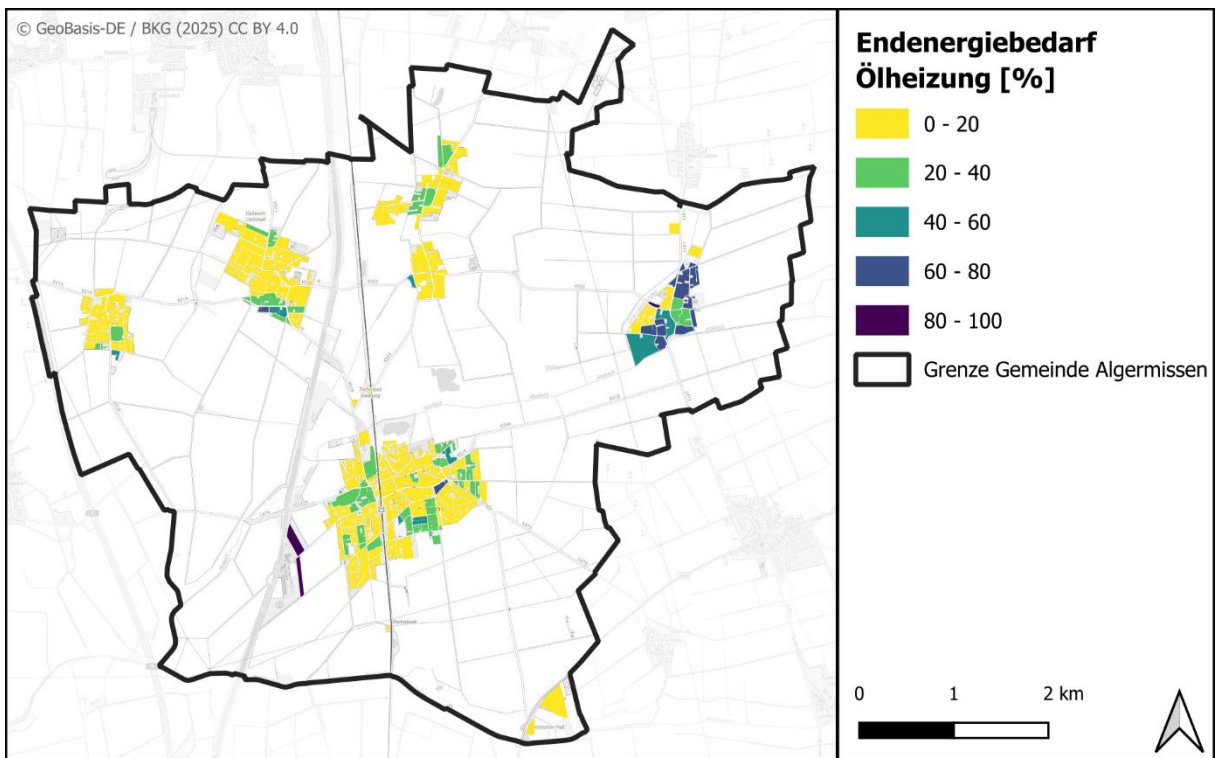
Anhang A1-2: Wärmelinien-dichte in Megawattsstunden pro Meter und Jahr in straßenabschnittbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



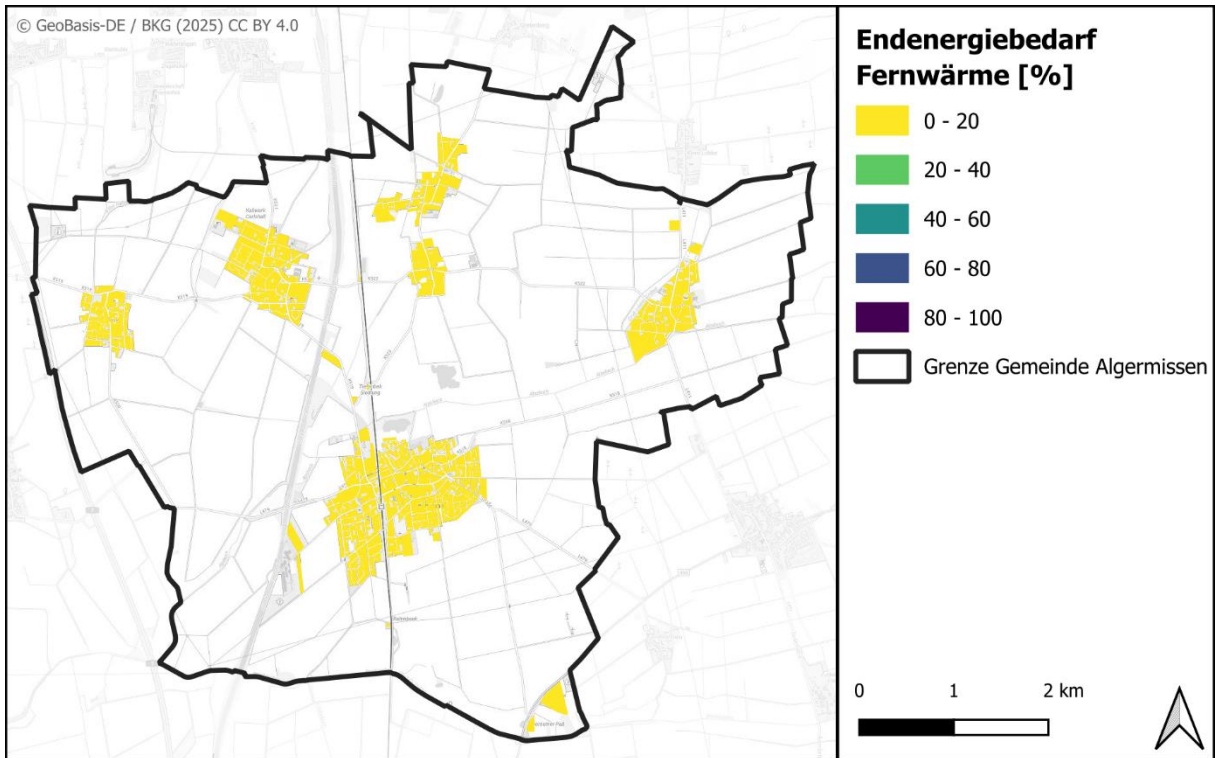
Anhang A1-3: Anteil der leitungsgebundenen Gasheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



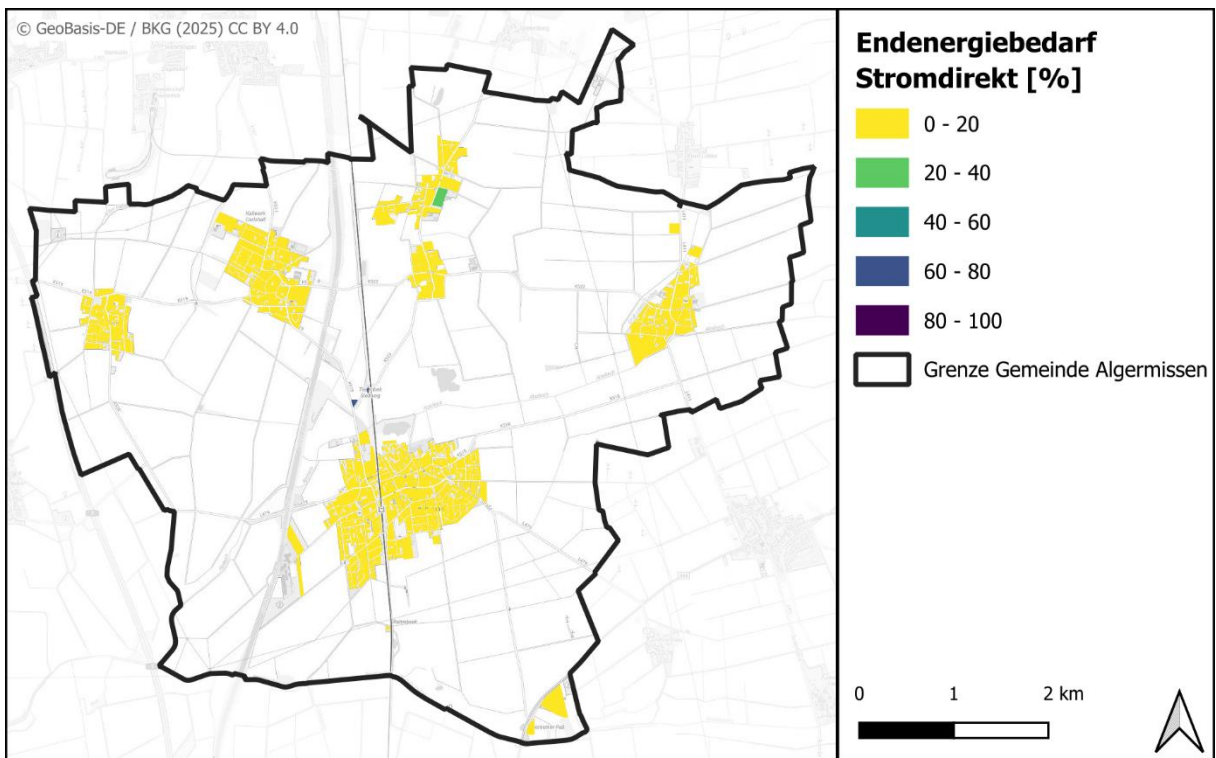
Anhang A1-4: Anteil der Flüssiggasheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



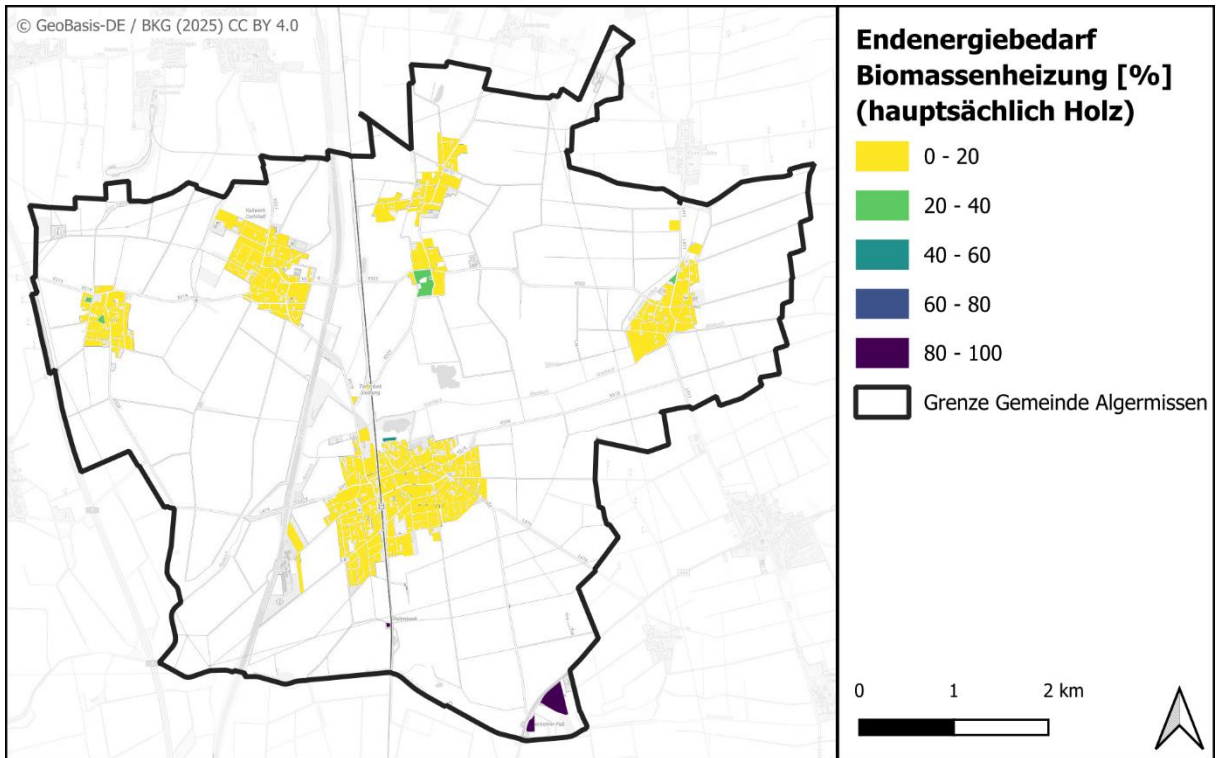
Anhang A1-5: Anteil der Ölheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



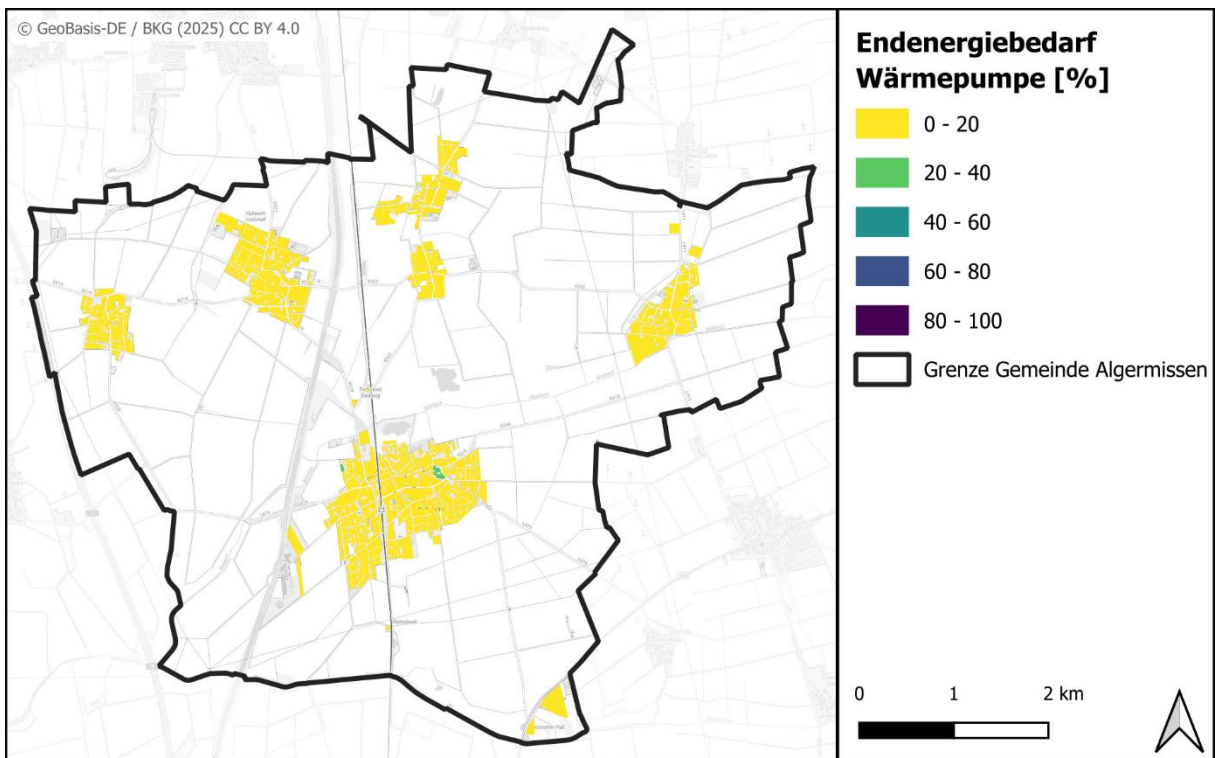
Anhang A1-6: Anteil der Fernwärmeheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



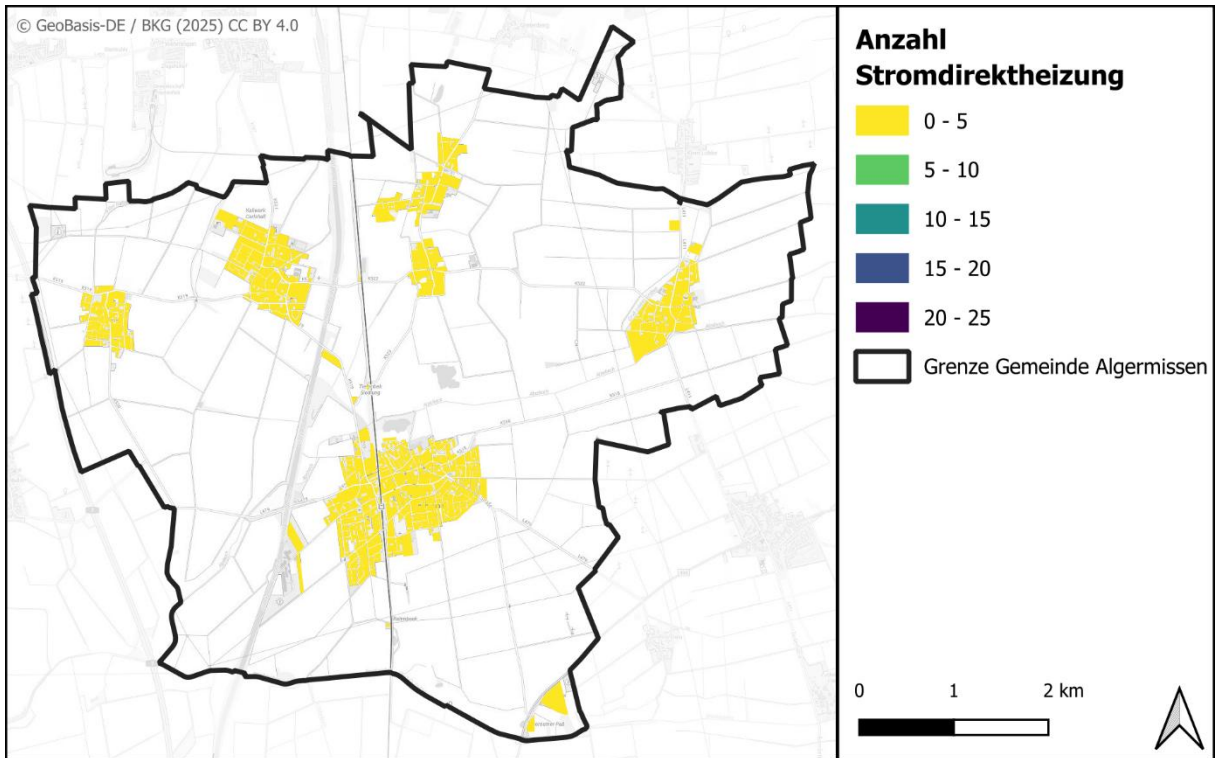
Anhang A1-7: Anteil der Stromdirektheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



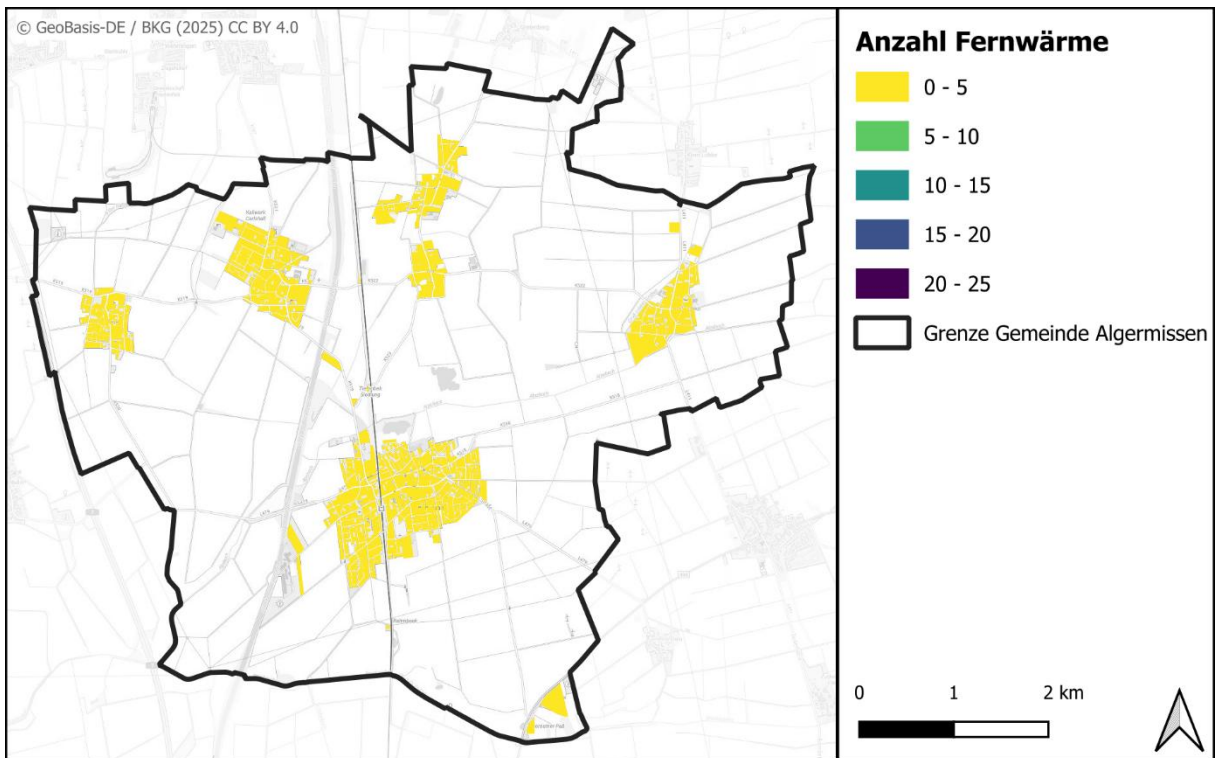
Anhang A1-8: Anteil der Biomasseheizungen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



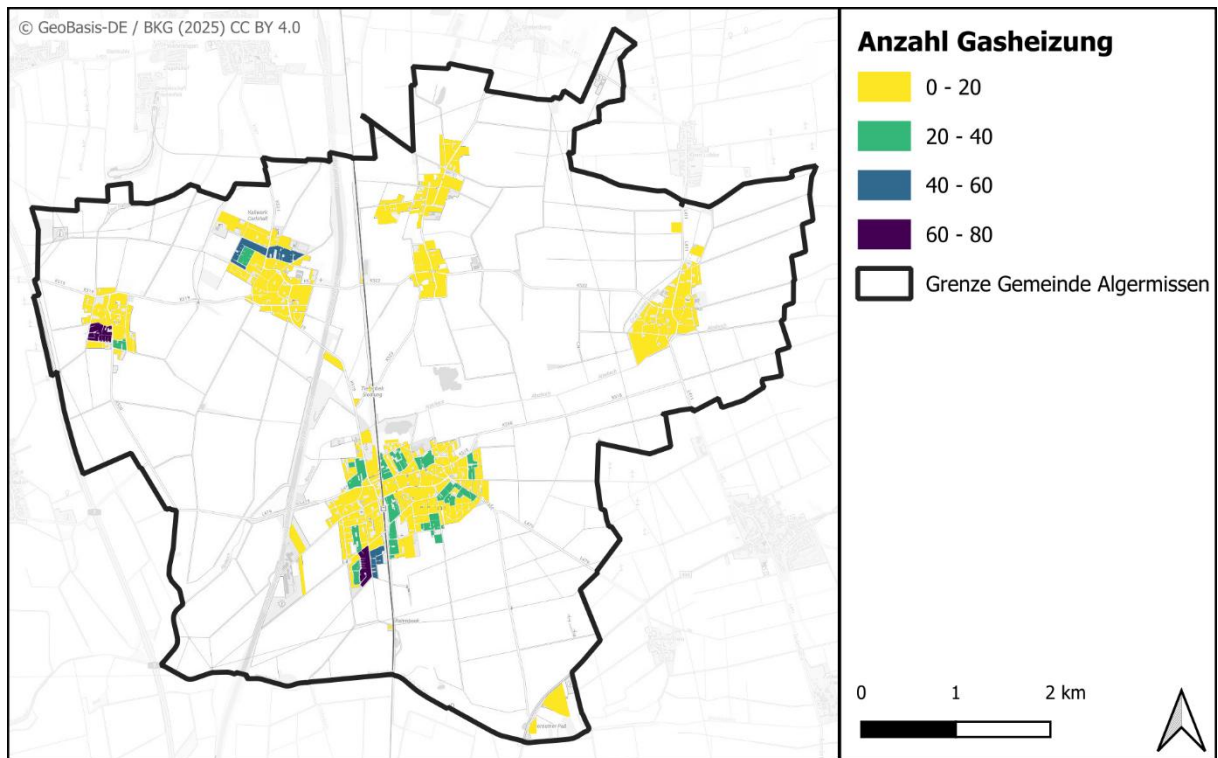
Anhang A1-9: Anteil der Wärmepumpen am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in Prozent in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



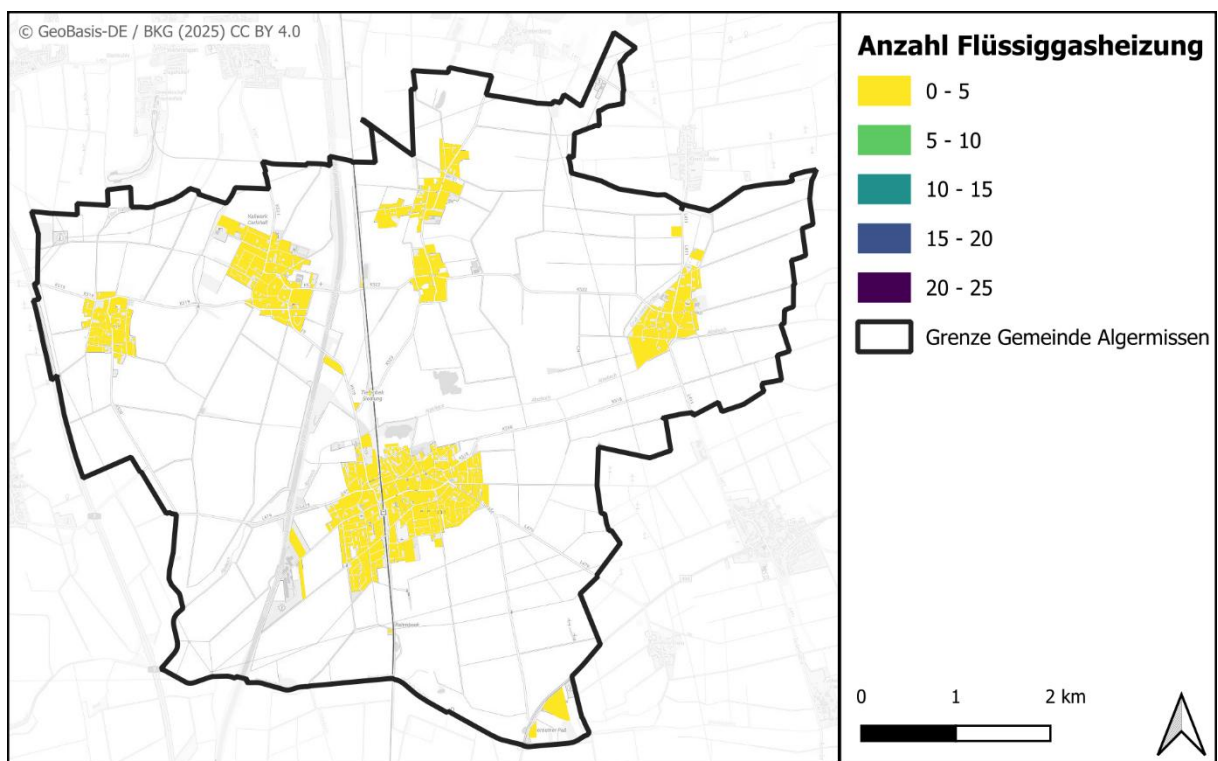
Anhang A1-10: Anzahl der Stromdirektheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



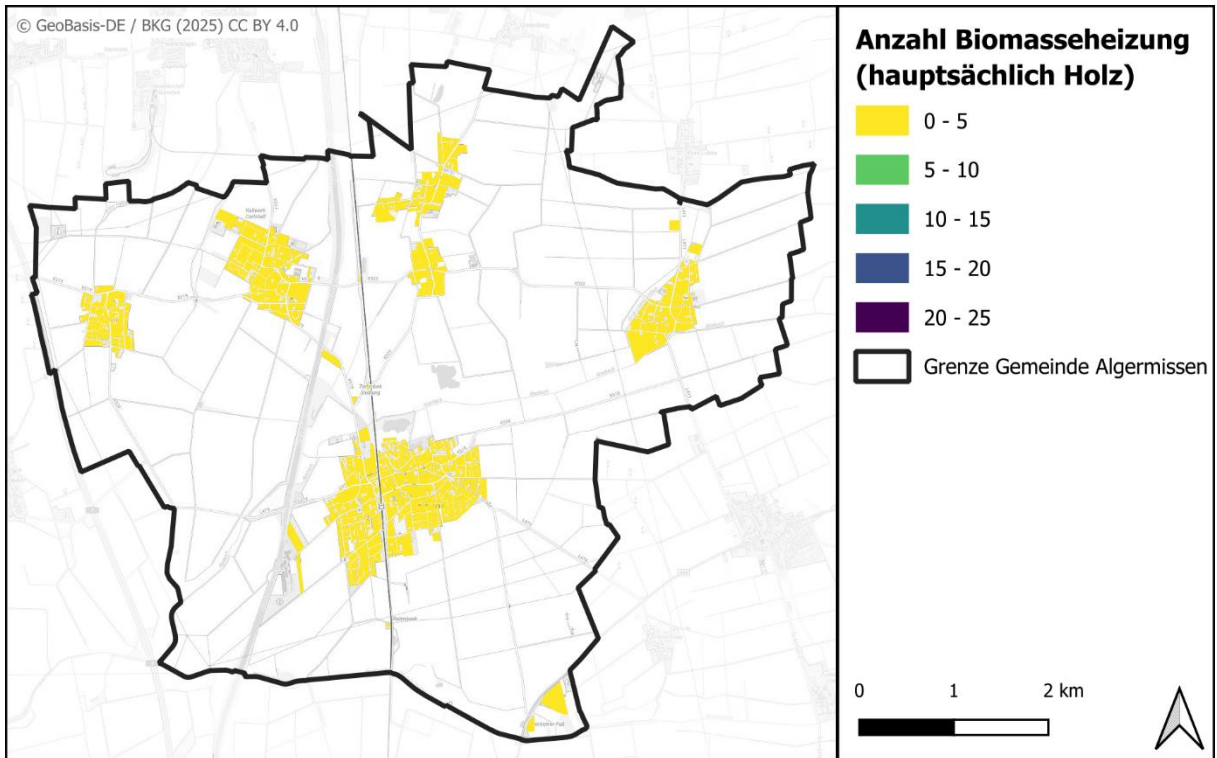
Anhang A1-11: Anzahl der Fernwärmeübergabestationen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



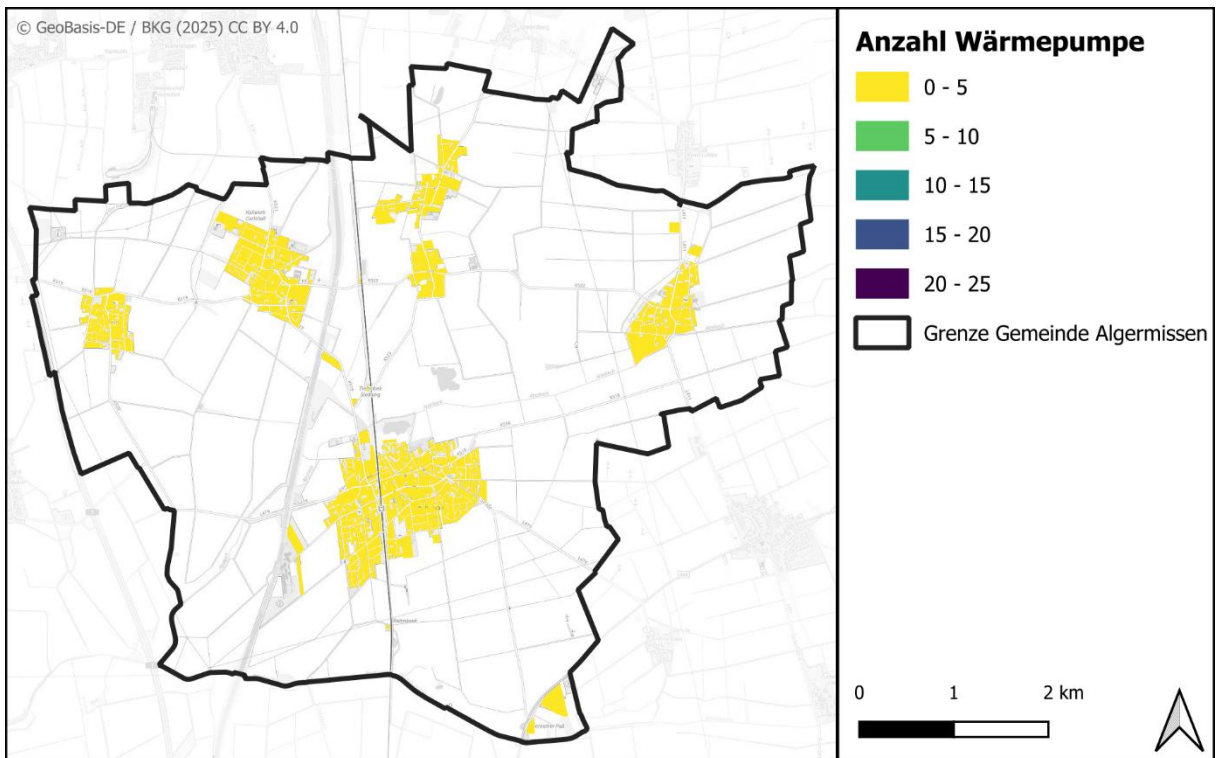
Anhang A1-12: Anzahl der leitungsgebundenen Gasheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



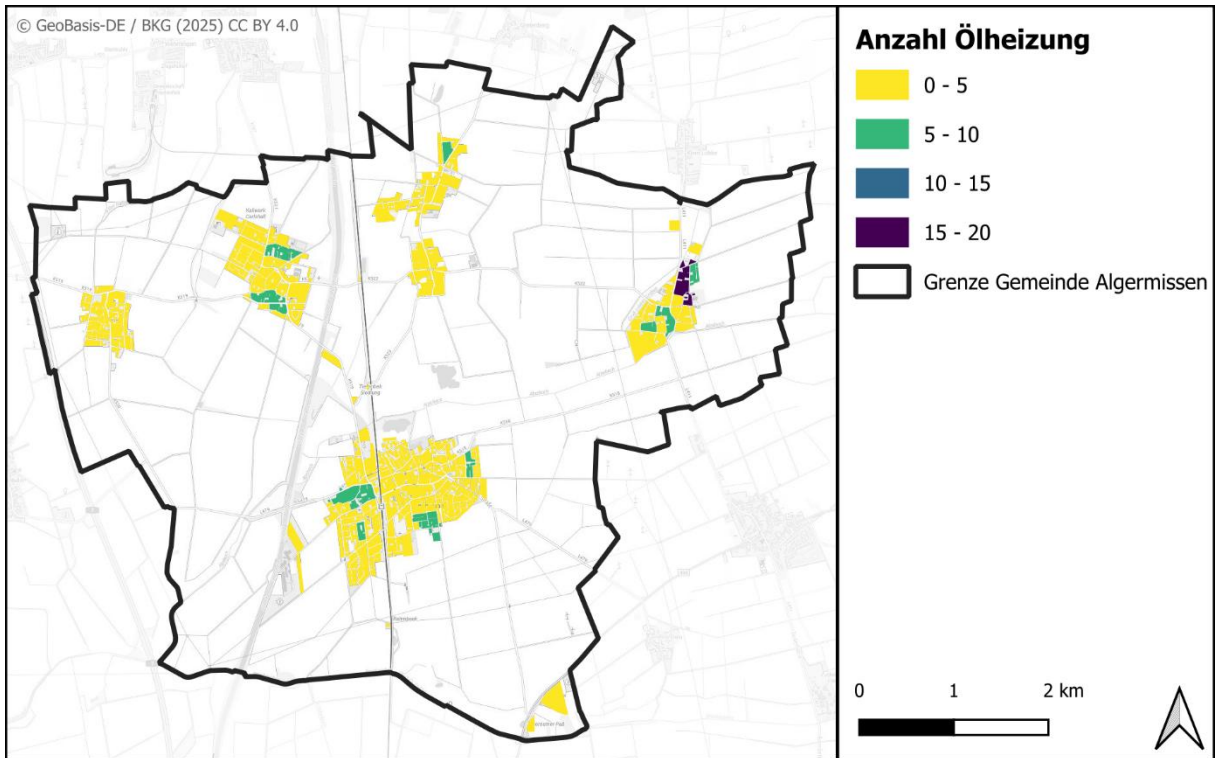
Anhang A1-13: Anzahl der Flüssiggasheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



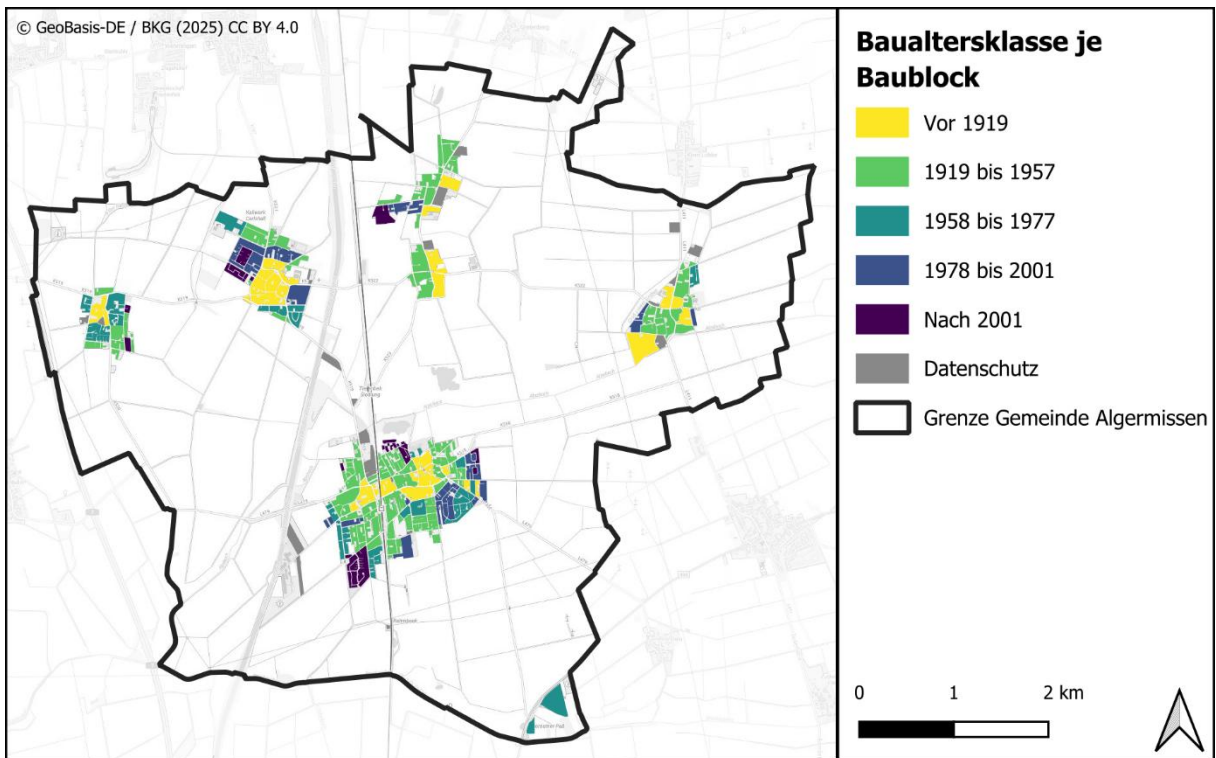
Anhang A1-14: Anzahl der Biomasseheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



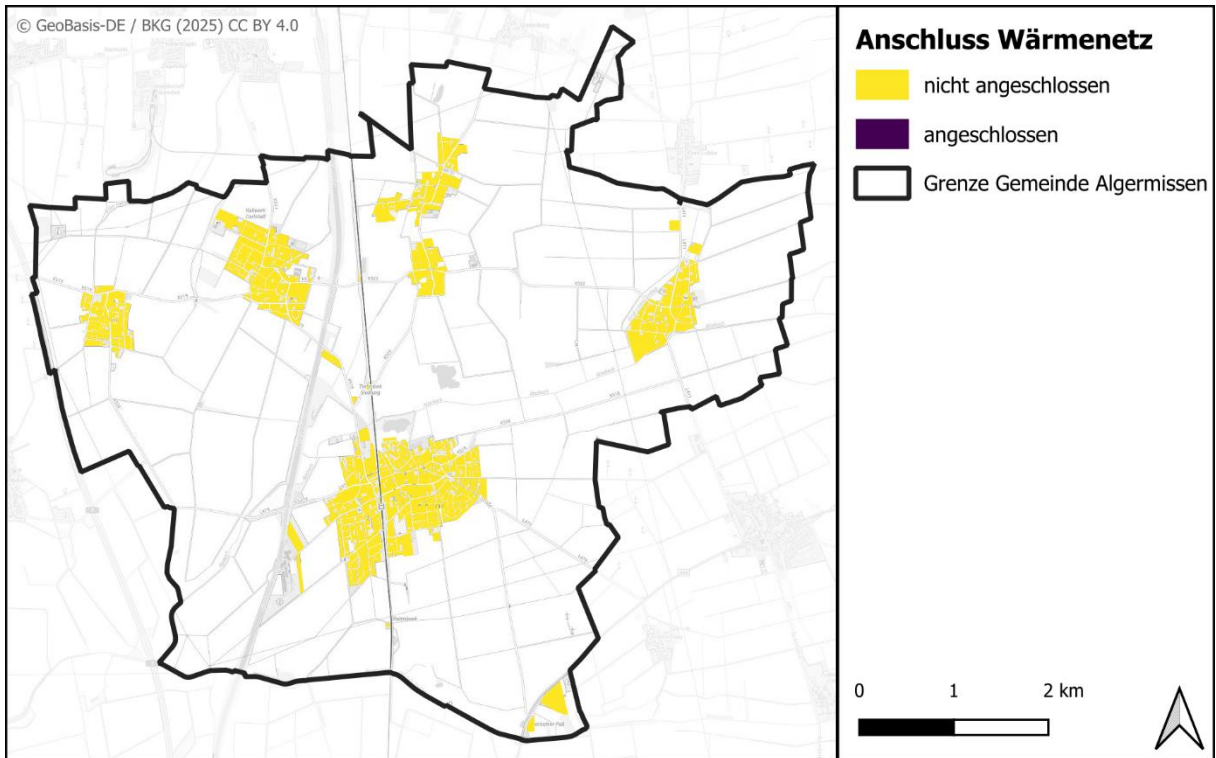
Anhang A1-15: Anzahl der Wärmepumpen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



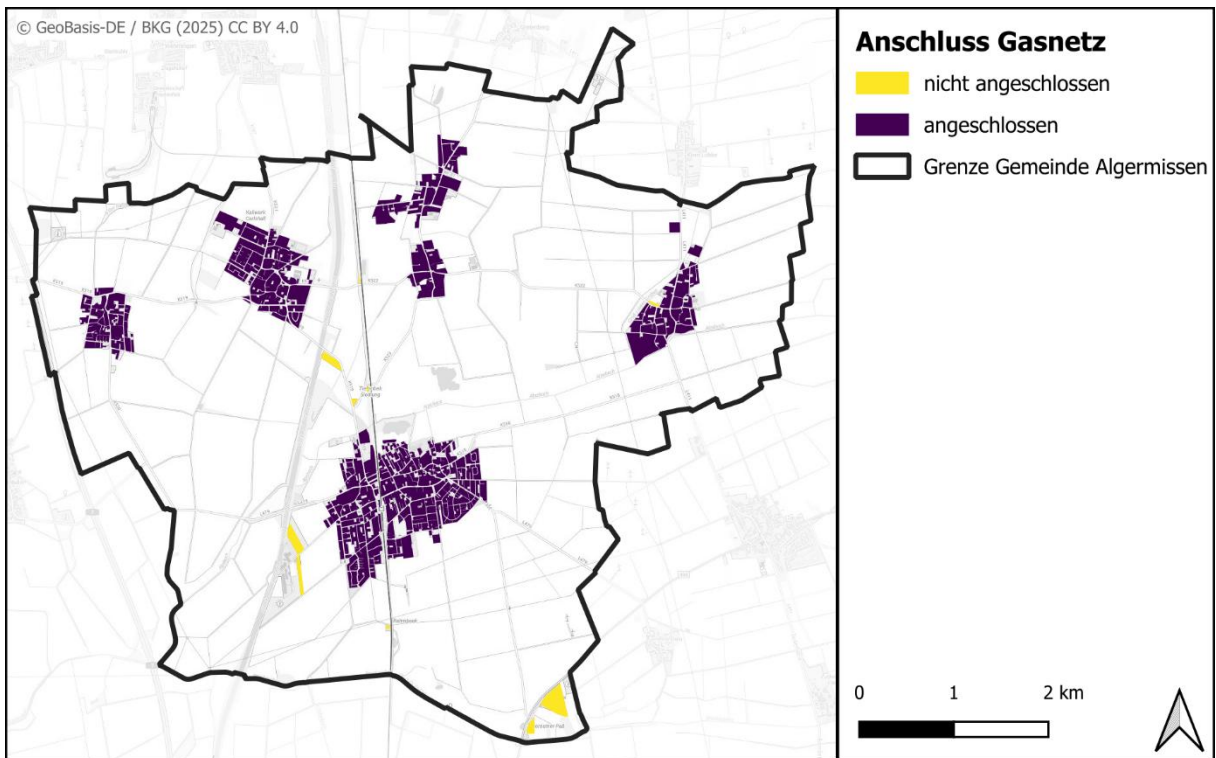
Anhang A1-16: Anzahl der Ölheizungen in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung



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

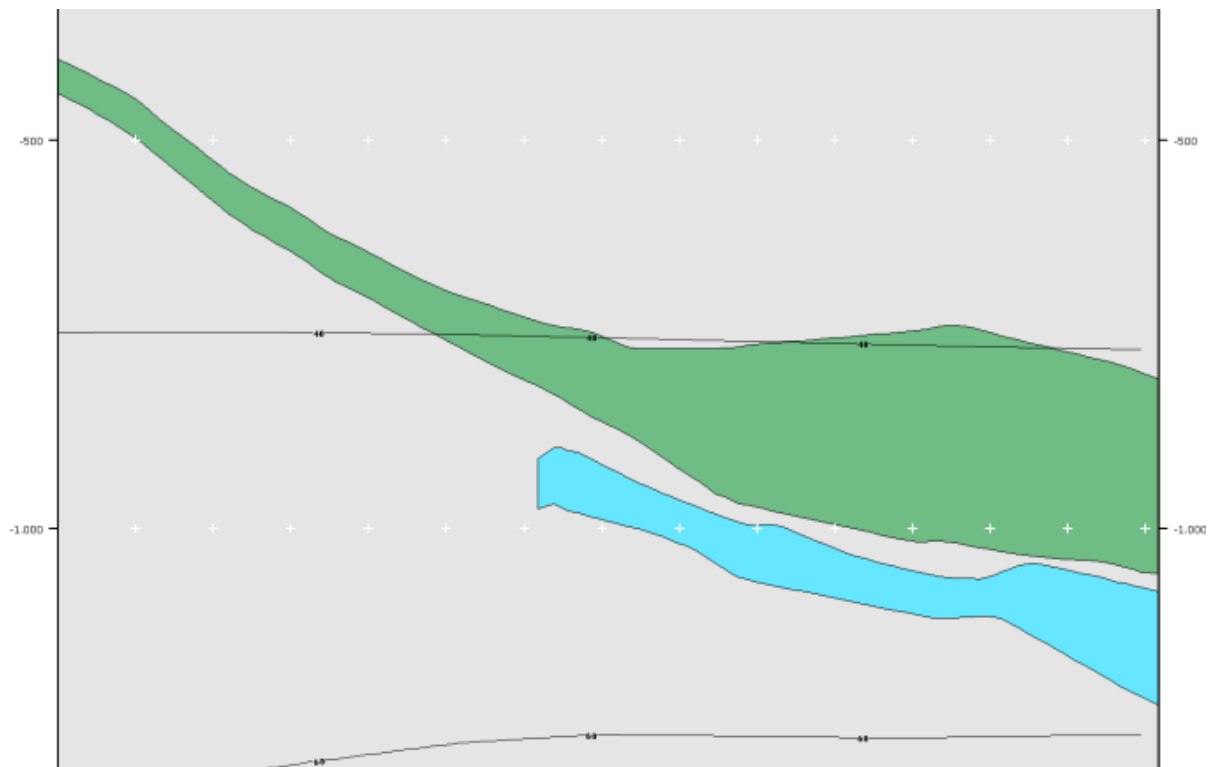


Anhang A1-18: Anschlüsse an Wärmenetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

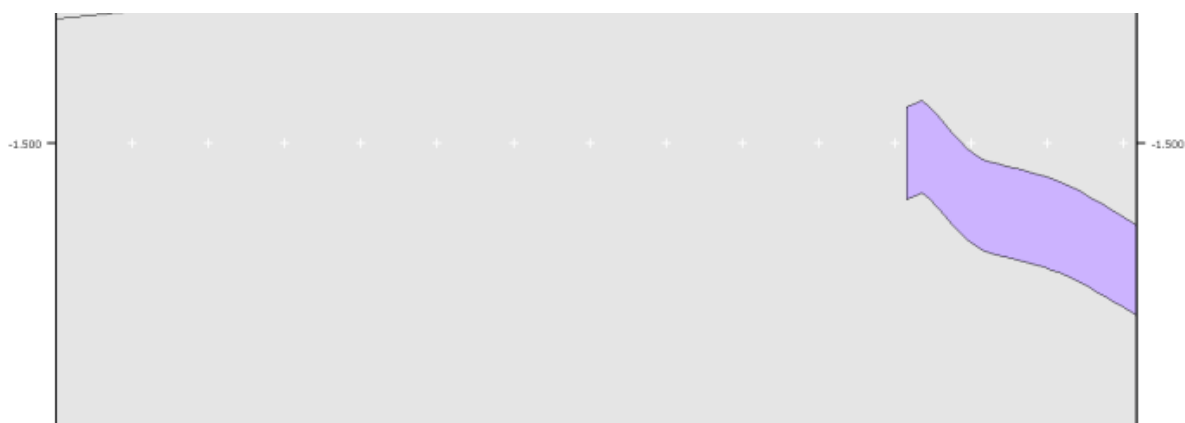


Anhang A1-19: Anschlüsse an Gasnetze in baublockbezogener Darstellung. Quelle: Eigene Darstellung

## Anhang A2: Ergänzende Darstellungen zur Potenzialanalyse



Anhang A2-1: Vertikalschnitt durch die Gemeinde Algermissen 1. Zu sehen Unterkreideschicht der Bückeberg-Formation (dunkelgrün) und Doggerschicht (hellblau).



Anhang A2-2: Vertikalschnitt durch die Gemeinde Algermissen 2. Zu sehen Oberer Keuperschicht (lila).

## Anhang A3: Indikatoren zur Eignungsprüfung der Teilgebiete

Anhang A3-1: Ökonomische Indikatoren für Wärmenetze

Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Erwarteter Anschlussgrad	Der zu erwartende Anschlussgrad hat bei Wärmenetzen einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Versorgung, da die hohen Investitionskosten in die neue Infrastruktur auf viele Anschlussnehmer verteilt werden können. Je höher die zu erwartende Anschlussquote, desto geringer der Wärmepreis. Die Anschlussquote lässt sich nur schwer prognostizieren. In Gebieten, in denen bereits viele Wärmepumpen gebaut werden, wird sie tendenziell geringer ausfallen. Daher wird bewertet, ob Wärmepumpen jetzt bereits im Gebiet vertreten sind und ob viele Heizungen bis zum erwarteten Ausbau eines Wärmenetzes auf Grund ihres Alters bereits ausgetauscht werden mussten. Ebenso kann in Gebieten mit sehr jungen Heizungen die Anschlussquote gering sein, da Eigentümer eine neue Heizung nicht schon wieder tauschen wollen.	Mehrheitlich Wärmepumpen vorhanden	Viele Wärmepumpen vorhanden und/oder sehr hohes durchschnittliches Heizungsalter	Wenige Wärmepumpen, zu alte oder zu junge Heizungen	Keine erneuerbaren Heizungen im Gebiet, erwarteter Heizungsaustausch passt zum Entwicklungszeitraum
Ankerkunden	Ankerkunden (Objekte mit hohem Wärmebedarf) ermöglichen einen hohen Wärmeabsatz für wenig Investition in Wärmeleitung und sind daher wichtig für eine Kostengünstige Wärmeversorgung. Kommunale Liegenschaften werden höher bewertet als Gewerbe und Industrie, da eine vertragliche Bindung von 10 Jahren oder Länger, wie in Wärmenetzprojekten üblich, ein Hemmnis sein kann.	Keine Ankerkunden	Wenige Gewerbe-/ Industrieobjekte	Wenige kommunale Objekte und/oder viele Gewerbe-/ Industrieobjekte	Viele kommunale Objekte oder Gewerbe-/ Industrieobjekte mit konkreter Absichtserklärung

Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Wärmelinien-dichte	<p>Je höher die Wärmelinien-dichte, desto höher der Wärmeabsatz je Meter gebaute Trasse. Daher sind Wärmenetze mit hoher Wärmelinien-dichte wirtschaftlicher.</p> <p>Wenn die Wärmelinien-dichte nicht ermittelt werden kann, wird die Wärmeflächendichte berücksichtigt.</p>	$< 0,7 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}} \cdot \text{a}$	$0,7 - 1,3 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}} \cdot \text{a}$	$1,3 - 1,7 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}} \cdot \text{a}$	$> 2 \text{ MWh/m}_{\text{Trasse}} \cdot \text{a}$
Potenzial für zentrale Wärme-erzeugung	Die bedarfsgebundenen Kosten eines Wärmenetzes hängen von der Qualität der Wärmequelle ab. Hochtemperaturquellen werden höher bewertet, da für Niedertemperaturquellen Wärmepumpeneinsatz und damit zusätzlich Strom benötigt wird.	Kein Potenzial	Niedrigtemperatur-Umweltpotenziale, wie Geothermie und Solarthermie-freiflächen	Konkrete Niedertemperatur-potenziale, wie Kläranlagenauslauf oder Gewässer-thermie oder unkonkretes Hoch-temperaturpotenzial	Konkretes Hoch-temperaturpotenzial, wie Biogasanlage oder industrielle Abwärme mit Betreiberinteresse

Anhang A3-2: Ökonomische Indikatoren für Wasserstoffnetze und dezentrale Versorgung

Wasserstoffnetze	Dezentrale Versorgung
<p>Bei Wasserstoff wird aktuell davon ausgegangen, dass er zu teuer für die Bereitstellung von Raumwärme sein wird. Daher werden alle Teilgebiete als 1 „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet.</p> <p>Sollten besondere Rahmenbedingungen eine andere Einschätzung des Teilgebiets fordern, wird das Teilgebiet individuell bewertet.</p>	<p>Wärmepumpen und andere erneuerbare Heizungen können wirtschaftlich betrieben werden. Da die Wärmeplanung unter anderem als Ziel hat, wirtschaftlichere Alternativen zu dezentralen Versorgungsanlagen zu finden wird die Standardbewertung als Vergleichswert für andere Versorgungsarten auf 3 „wahrscheinlich geeignet“ gesetzt.</p> <p>Eine ausführliche Wärmepreisberechnung für Beispielhäuser liegt dem Bericht bei.</p>

Anhang A3-3: Umsetzungsrisiken für Wärmenetze und Wasserstoffnetze

Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Ankerkunden	Netze können erst umgesetzt werden, wenn ein Mindestwärmeabsatz vertraglich gesichert ist. Dies ist leichter mit Ankerkunden umzusetzen, da hier eine große Absatzmenge mit wenigen Verträgen zu sichern ist. Die Bewertung erfolgt analog zum ökonomischen Indikator	Keine Ankerkunden	Wenige Gewerbe-/ Industrieobjekte	Wenige kommunale Objekte und/oder viele Gewerbe-/ Industrieobjekte	Viele kommunale Objekte oder Gewerbe-/ Industrieobjekte mit konkreter Absichtserklärung
Netzbetreiber	Die Frage des Netzbetreibers ist essenziell für die Umsetzung eines Wärmenetzes. Auch das wirtschaftlichste Wärmenetz wird nicht errichtet, wenn niemand das Netz betreiben möchte.	Kein Netzbetreiber vorhanden	Es wurden erste Gespräche mit potenziellem Netzbetreiber geführt	Es gibt lokal aktiven Netzbetreiber	Netzbetreiber hat konkretes Interesse geäußert
Bestehendes Netz (Gas/ Wärme)	Das Vorhandensein eines Netzes spricht für sich.	Kein Netz vorhanden	Netz ist entfernt von Teilgebiet	Netz grenzt an Teilgebiet	Netz im Teilgebiet vorhanden

Indikator	Beschreibung	1 sehr wahrscheinlich ungeeignet	2 wahrscheinlich ungeeignet	3 wahrscheinlich geeignet	4 sehr wahrscheinlich geeignet
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	<p>Einige Wärmequellen, wie Tiefengeothermie, haben eine lange Erschließungsdauer. Sollte das vorgesehene Wärmekonzept von solchen Quellen abhängen, muss das Risiko der späten Erschließung mitbewertet werden.</p> <p>Für Wasserstoffnetze ist der rechtzeitige Ausbau des Wasserstoffkernnetzes relevant. Dieser ist bis 2035 geplant. Da eine darauf aufbauende Infrastruktur erst sehr spät erstellt werden kann wird das Wasserstoffnetz hier mit 1 bewertet.</p>	Lange Erschließungsdauer mit hohem Risiko	Erschließung der Wärmequellen noch unklar	Wärmequellen können Risikoarm erschlossen werden.	Wärmequellen stehen bereits zur Verfügung
Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Die Errichtung von Wärmenetzen hängt aktuell stark von der Förderung BEW des Bundes ab, da hier 40 % Investitionskosten und zum Teil Betriebskosten gefördert werden. Daher ist die Umsetzung abhängig von der Verfügbarkeit vergleichbarer Fördermittel.		Abhängigkeit von Fördermitteln analog zum BEW		Keine Abhängigkeit von Fördermitteln
Entfernung vom Wasserstoffkernnetz	Wenn das Wasserstoffkernnetz zu weit entfernt vom Teilgebiet ist, ist eine Versorgung mit Wasserstoff sehr wahrscheinlich ungeeignet.	Wasserstoffkernnetz zu weit entfernen		Wasserstoffkernnetz in der Nähe, aber kein konkretes Ausspeisegebiet	Wasserstoffkernnetz in der Nähe inkl. Ausspeisepunkt

Anhang A3-4: Ökologische Bewertung für alle Wärmeversorgungsarten

Wärmenetze	Wasserstoffnetze	Dezentrale Versorgung
<p>Auch wenn alle Versorgungsoptionen bis zum Zieljahr 2040 treibhausgasneutral sein werden, kann die kumulierte Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr bewertet werden. Wie viel THG wird bis zur vollständigen Umstellung noch emittiert?</p> <p>Es kann vereinfacht davon ausgegangen werden, dass je später die Wärmeversorgung umgestellt wird, desto mehr THG ausgestoßen wird.</p>		
<p>Bei Wärmenetzen ist das Umsetzungsjahr relevant. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit Neubau eines Wärmenetzes ein Großteil der Anschlussnehmer während der ersten Bauphase anschließt. Je früher das Wärmenetz umgesetzt wird, desto besser ist die THG-Bilanz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmenetz von 2035 bis 2040: 1 „sehr wahrscheinlich ungeeignet“</li> <li>• Wärmenetz von 2030 bis 2035: 3 „wahrscheinlich geeignet“</li> <li>• Wärmenetz vor 2030: 4 „sehr wahrscheinlich geeignet“</li> </ul>	<p>Da das Wasserstoffkernnetz erst ca. 2035 bereitstehen wird, wird mit einer sehr späten Umstellung für Wasserstoff gerechnet und daher werden Wasserstoffnetze mit 1 „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet.</p>	<p>Bei dezentraler Versorgung kann davon ausgegangen werden, dass die Umstellung kontinuierlich erfolgt. Einige Heizungen werden früh umgerüstet werden. Fossile Heizungen, die in 2020 bis 2024 neu eingebaut wurden, werden aber ggf. erst im Zieljahr und mit der GEG-Pflicht getauscht. Daher wird die dezentrale Versorgung mit 3 „wahrscheinlich geeignet“ bewertet.</p>

## Anhang A4: Indikatoren für das Monitoring der kommunalen Wärmeplanung (Quelle: [43])

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/m<sup>2</sup>) 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 CO<sub>2</sub>e/Jahr)
- Fortschritte auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität gemäß dem Zielszenario 2040

### Wirtschaftliche Indikatoren:

- Investitionsvolumen in Maßnahmen zur Wärmewende (in €)
- Kosten pro eingesparter Tonne CO<sub>2</sub>e (in €/t CO<sub>2</sub>e)
- 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.