

DER WÄRMEPLAN FÜR DIE STADT HOHEN NEUENDORF

**DER ABSCHLUSSBERICHT MIT DEM ERGEBNIS
DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG.**

Hamburg, 04.08.2026

Version 3 vom 04.08.2026

Felix Landsberg, Max-Julian Gerlach

INHALT

1	Rahmen und Ziel der Kommunalen Wärmeplanung	3
2	Eignungsprüfung	5
3	Bestandsanalyse	6
3.1	Stadtstruktur und Gebäude- und Siedlungstypen	6
3.2	Energie- und Treibhausgasbilanz	9
3.3	Energieinfrastruktur (Gas-, Strom- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)	11
3.4	Prozesswärme	17
4	Potenzialanalyse	17
4.1	Potenziale zur Energieeinsparung (für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme)	17
4.2	Potenziale erneuerbare Energien und Abwärmepotenziale	20
5	Wirtschaftlichkeit	38
5.1	Energiepreisszenarien	38
5.2	Methodik und Annahmen	39
5.3	Ergebnisdarstellung Wirtschaftlichkeit	40
6	Zielszenario	43
6.1	Versorgungsvarianten	43
6.2	Methodischer Ansatz	45
6.3	Auswertung und Interpretation der Bewertungsmatrix	48
6.4	Ergebnisse	55
6.5	Gebietssteckbriefe für die voraussichtliche Wärmeversorgung	56
6.6	Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial	57
7	Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog	62
8	Verstetigungskonzept	75
9	Monitoringkonzept	75
9.1	Einführung Monitoring	75
9.2	Zentrale Aspekte des Monitoringkonzeptes	75
9.3	Ausgestaltung des Monitoringkonzeptes	76
10	Ausblick	79
11	Abbildungsverzeichnis	80
12	Tabellenverzeichnis	82
13	Literatur	83

1 RAHMEN UND ZIEL DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG

Die Energiewende stellt Kommunen heute vor die Aufgabe, ihr Wärmesystem grundlegend neu auszurichten. Fossile Energieträger wie Erdgas, auf denen bislang ein Großteil der Wärmeversorgung beruht, verlieren zunehmend an Bedeutung.

Die Bundesrepublik Deutschland verfolgt das Ziel der Klimaneutralität bis 2045, dem sich das Bundesland Brandenburg ebenfalls anschließt. Insbesondere für private Haushalte ergibt sich daraus ein erheblicher Transformationsbedarf, da ihr Endenergieverbrauch im Schnitt zu mehr als neunzig Prozent auf Anwendungen der Heiz- und Warmwasserbereitstellung entfällt, die gegenwärtig überwiegend durch Erdgas gedeckt werden. Die künftige Wärmeversorgung wird stärker auf lokal verfügbare Potenziale ausgerichtet sein müssen, wodurch sich abhängig von den spezifischen Gegebenheiten einzelner Quartiere differenzierte Versorgungslösungen entwickeln werden. Diese reichen von individuell ausgelegten Gebäudelösungen bis hin zu gemeinschaftlich organisierten Wärmeversorgungsnetzen.

Um diesen Wandel zu bewältigen, sind verschiedene Bausteine notwendig: die Modernisierung bestehender Wärmeerzeugungsanlagen, Investitionen in Gebäudesanierung, der Ausbau von Strom- und Wärmenetzen sowie ein sozial ausgewogener Übergangsprozess. Da diese Entwicklungen innerhalb der nächsten 19 Jahre erfolgen müssen, ist der frühe Start der Wärmeplanung in Hohen Neuendorf ein wichtiger Vorteil, um die anstehenden Entscheidungen rechtzeitig vorzubereiten.

Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür ein strategisches Instrument dar. Sie ist technologieoffen angelegt und verfolgt das Ziel, die künftige Wärmeversorgung langfristig und strukturiert zu gestalten. Ein zentrales Ergebnis ist die räumliche Einteilung des Stadtgebiets in Gebiete mit unterschiedlichen voraussichtlichen Versorgungsformen, beispielsweise Wärmenetze oder dezentrale Lösungen. Diese Einordnung liefert Orientierung für die Bevölkerung, Unternehmen und die Stadt selbst, ohne jedoch rechtsverbindlich zu sein. Vielmehr dient sie als Leitplanke für den anstehenden Umstieg und zeigt, welche Entwicklungen in Hohen Neuendorf besonders plausibel und sinnvoll erscheinen.

Die Erstellung der Wärmeplanung folgt einem klaren methodischen Aufbau:

1. **Bestandsanalyse:** Erfassung der heutigen Wärmeversorgung, der Gebäudestruktur und der energiebezogenen Ausgangslage.
2. **Potenzialanalyse:** Bewertung lokaler erneuerbarer Energiequellen und möglicher Effizienzmaßnahmen.
3. **Zielszenario:** Ableitung eines realistischen und langfristig tragfähigen Bilds der künftigen Wärmeversorgung, unterteilt in konkrete Teilgebiete.
4. **Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog:** Entwicklung eines Handlungsrahmens inklusive Monitoring, um den Übergang in die Umsetzung zu begleiten.

Rechtliche Orientierung bietet das seit dem 1. Januar 2024 gültige Wärmeplanungsgesetz, das inhaltlich eng mit dem Gebäudeenergiegesetz verknüpft ist und den übergeordneten Rahmen für die strategische Entwicklung einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung vorgibt. Ergänzend unterstützen Förderprogramme von Bund und Ländern die praktische Umsetzung der daraus abgeleiteten Maßnahmen. Die kommunale Wärmeplanung bildet damit den zentralen Ausgangspunkt für die Wärmewende in Hohen Neuendorf. Sie schafft die Grundlage für einen strukturierten, sozial ausgewogenen und langfristig tragfähigen Transformationsprozess des lokalen Wärmesystems und ermöglicht eine vorausschauende Ausrichtung der Infrastruktur auf die Anforderungen einer klimaneutralen Zukunft.

Im Rahmen der Erstellung fand eine umfassende Beteiligung der Politik, der Öffentlichkeit und der relevanten Akteure vor Ort statt. Die relevanten Akteure wurden auf Basis einer Akteursanalyse gemeinsam von HIC und der Stadtverwaltung ermittelt und zum sogenannten „Arbeitskreis“ eingeladen, der innerhalb des Projektzeitraums drei mal stattgefunden hat. Teilnehmende kamen u.a. aus der Wohnungswirtschaft, dem Handwerk und dem Bereich der Energieversorgung.

Öffentlichkeit:

- Vorstellung des Ablaufplans, der Zielsetzung und Hintergründe zur kommunalen Wärmeplanung am 06.10.2025 in Hohen Neuendorf
- Information auf der Internetseite zum Stand der Wärmeplanung mit den Inhalten aus dem Stadtentwicklungs- und Bauausschuss.
- Öffentliche Veranstaltungen zur Vorstellung des Entwurfs der Szenarien und Maßnahmen im Juni 2026 in Hohen Neuendorf, Borgsdorf, Bergfelde und Niederheide

Politik:

- Einladung zum 1. Öffentlichen Termin am 06.10.2025 in Hohen Neuendorf
- Vorstellung der vorläufigen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse am 14.04.2026 im Stadtentwicklungs- und Bauausschuss
- Einladung zu den öffentlichen Terminen im Juni 2026 in Hohen Neuendorf, Borgsdorf, Bergfelde und Niederheide

Relevante Akteure:

- Kennenlernen und Vorstellung des Ablaufplans, der Zielsetzung sowie Hintergründe zur kommunalen Wärmeplanung am 09.10.2025 in Hohen Neuendorf
- Diskussion der vorläufigen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse am 26.03.2026
- Diskussion des Entwurfs der Szenarien und Maßnahmen am 03.06.2026

Hinweis: Der vorliegende kommunale Wärmeplan wurde auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Erstellung geltenden rechtlichen und förderseitigen Rahmenbedingungen erarbeitet. Maßgeblich berücksichtigt wurden dabei insbesondere das Gebäudeenergiegesetz (GEG) sowie die einschlägigen Vorgaben und Förderbedingungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) in der Fassung bzw. im Umsetzungsstand bis April 2026. Diese Rahmenbedingungen hatten bis Anfang Juli 2026 Bestand.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich nach Veröffentlichung dieses Wärmeplans mit hoher Wahrscheinlichkeit geänderte Vorgaben ergeben können. Insbesondere durch das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) sowie angepasste Förderbedingungen und Richtlinien im Rahmen der BEG ergeben sich veränderte Rahmenbedingungen. Der Wärmeplan stellt daher eine Planung auf Basis des genannten Stands dar. Bei der Umsetzung konkreter Maßnahmen und Investitionsentscheidungen sind die jeweils aktuellen gesetzlichen Anforderungen sowie die zum Umsetzungszeitpunkt gültigen Förderkonditionen heranzuziehen. Eine Aktualisierung bzw. Fortschreibung des Wärmeplans bietet sich an, sofern sich aus den Änderungen wesentliche Auswirkungen auf Zielbilder, Maßnahmenpriorisierung oder Umsetzungsfahrpläne ergeben.

Hinweis zum Stand der Daten: Nach Redaktionsschluss dieser Version sind Information zur Fernwärmeversorgung von Gebäuden in Lehnitz verfügbar geworden, die in dieser Version nicht aufbereitet sind.

2 EIGNUNGSPRÜFUNG

Gemäß § 14 WPG wird das Gebiet im Rahmen einer Eignungsprüfung auf Teilgebiete geprüft, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Zweck der Eignungsprüfung ist es, potenzielle Teilräume zu identifizieren, in denen eine verkürzte Planung sachgerecht wäre, weil leitungsgebundene Versorgungsoptionen mit hoher Wahrscheinlichkeit ausscheiden.

Die Eignungsprüfung wurde als **Ausschlussprüfung** angelegt: Teilgebiete werden nur dann für eine verkürzte Planung abgegrenzt, wenn die Ungeeignetheit nach den Regelkriterien des WPG mit hinreichender Plausibilität („hohe Wahrscheinlichkeit“) begründet werden kann. Betrachtet wurden insbesondere:

- bestehende bzw. fehlende Netzinfrastrukturen (Wärme-/Gasnetz) als Indikator für Transformationsfähigkeit,
- potenziell netzgebunden nutzbare Quellen (erneuerbare Wärme, unvermeidbare Abwärme),
- Siedlungs- und Abnehmerstruktur sowie daraus abgeleiteter Wärmebedarf als Indikator für Wirtschaftlichkeit,
- für Wasserstoff zusätzlich die Abnehmerstruktur (insbesondere Vorhandensein industrieller Großverbraucher) als entscheidender Wirtschaftlichkeits- und Systemindikator.

Nach § 14 Abs. 2 WPG eignet sich ein Teilgebiet in der Regel mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz, wenn (1) kein Wärmenetz besteht und keine konkreten Anhaltspunkte für über ein Wärmenetz nutzbare Potenziale aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme vorliegen und (2) aufgrund Siedlungsstruktur und voraussichtlichem Wärmebedarf davon auszugehen ist, dass eine Versorgung über ein Wärmenetz nicht wirtschaftlich sein wird.

Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurden keine Teilgebiete identifiziert, die diese Regelkriterien in der erforderlichen Eindeutigkeit erfüllen. Insbesondere ließ sich keine belastbare räumliche Abgrenzung von Bereichen ableiten, für die eine Wärmenetzversorgung mit „hoher Wahrscheinlichkeit“ generell ausgeschlossen werden sollte. Eine verkürzte Planung wurde daher nicht abgeleitet, um alle Bereiche umfassend im Rahmen der Wärmeplanung zu untersuchen.

Nach § 14 Abs. 3 WPG eignet sich ein Teilgebiet in der Regel mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wasserstoffnetz insbesondere dann, wenn aufgrund der räumlichen Lage, der Abnehmerstruktur und des voraussichtlichen Wärmebedarfs davon auszugehen ist, dass eine künftige Versorgung über ein Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht wirtschaftlich sein wird.

Für das geplante Gebiet ergibt die Eignungsprüfung, dass eine Versorgung über ein Wasserstoffnetz unwahrscheinlich ist. Maßgeblich hierfür ist das Fehlen industrieller (oder vergleichbarer) Abnehmerstrukturen, die typischerweise als wesentliche Treiber für eine wirtschaftliche Wasserstoffverteilung gelten (kontinuierliche, hohe und räumlich konzentrierte Nachfrage). Ohne solche Ankerkunden ist davon auszugehen, dass

- die für ein Wasserstoffverteilnetz erforderliche Auslastung und Kostendeckung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreicht wird und
- eine wasserstoffbasierte leitungsgebundene Versorgung im Gebiet gegenüber alternativen Dekarbonisierungsoptionen voraussichtlich nicht wettbewerbsfähig ist.

Bewertung: Das Gebiet weist damit aufgrund der Abnehmerstruktur (keine Industrie als potenzielle Großverbraucher) eine geringe Wahrscheinlichkeit der Eignung für eine Wasserstoffnetzversorgung im Sinne des § 14 Abs. 3 WPG auf.

3 BESTANDSANALYSE

Die Darstellungen im Rahmen der Bestandsanalyse werden weitgehend auf Ebene der sogenannten Baublöcke dargestellt. Aus datenschutzrechtlichen Gründen dürfen nur Baublöcke gezeigt werden, die mindestens fünf beheizte Gebäude enthalten.

3.1 Stadtstruktur und Gebäude- und Siedlungstypen

Die Stadt Hohen Neuendorf liegt im Landkreis Oberhavel in Brandenburg, direkt angrenzend an die Hauptstadt Berlin. Sie umfasst eine Fläche von 48,56 km² und zählt 27.235 Einwohnerinnen und Einwohner (Stichtag 31.12.2025). Die Stadt gliedert sich in die vier Stadtteile Hohen Neuendorf, Bergfelde, Borgsdorf und Stolpe auf. Hohen Neuendorf grenzt an die Berliner Ortsteile Frohnau und Heiligensee im Bezirk Reinickendorf und erstreckt sich am Ufer der Havel.

Das Gebiet ist geprägt von Ein- und Zweifamilienhäusern und hat vergleichsweise wenig Gewerbe und Gewerbegebiete. Mit der Nähe zur Hauptstadt und zu großzügigen Naturerholungsräumen bietet die Stadt besondere Attraktivität für Pendler und junge Familien.

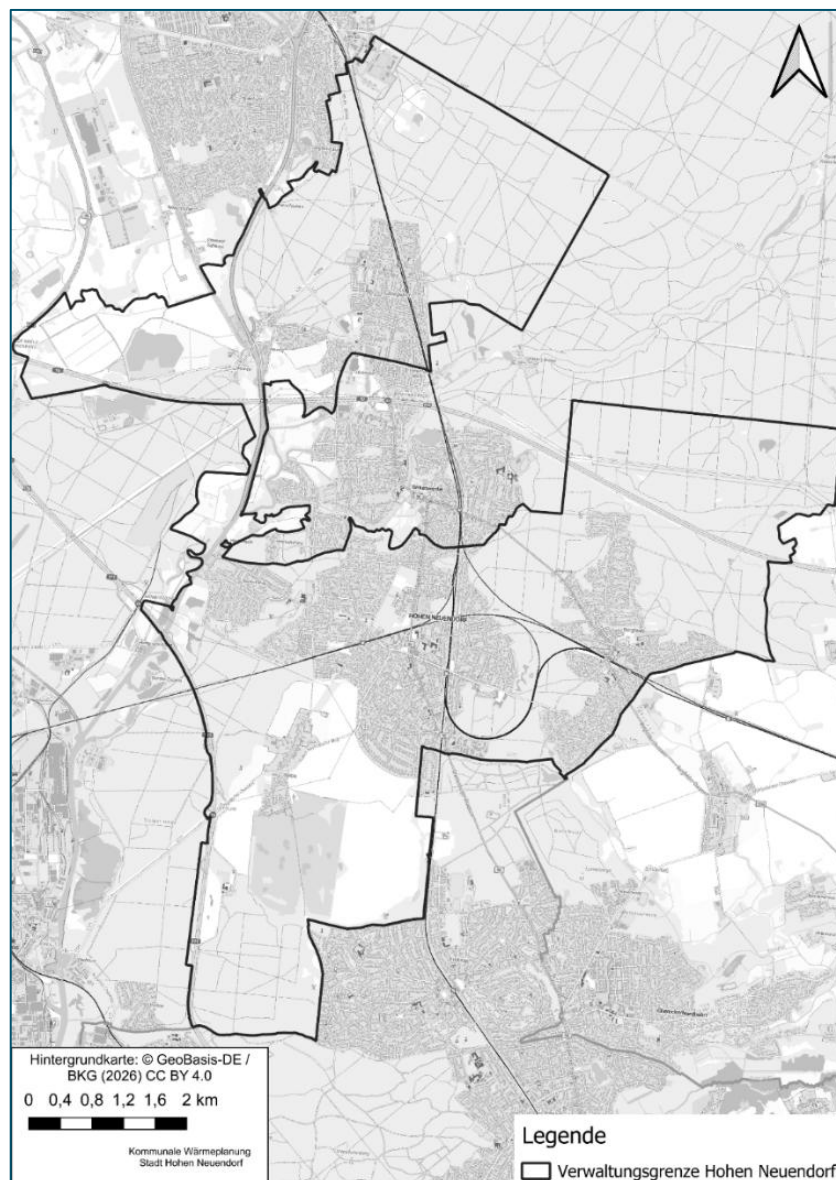


Abbildung 1: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf

Die bisherige Siedlungsentwicklung ist in Abbildung 2 dargestellt. Im Zentrum Hohen Neuendorfs sowie in Borgsdorf finden sich einige Gebäude, die vor 1919 errichtet wurden. In sämtlichen Ortsteilen ist der Großteil der Gebäude aus den Jahren 1919 bis 1978. Im Anschluss ist eine Siedlungsentwicklung erkennbar, die sich deutlich verlangsamt. In einzelnen Ortsteilen sind viele Gebäude aus den Jahren 1978 bis 1990 und 1990 bis 2000 vorhanden, beispielsweise in Hohen Neuendorf, Borgsdorf und Niederheide. Nach 2000 kam es zudem zur Nachverdichtung und dem Zubau weiterer Gebäude am Ortsrand. Der Großteil der Gebäude wurde somit vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977 errichtet.

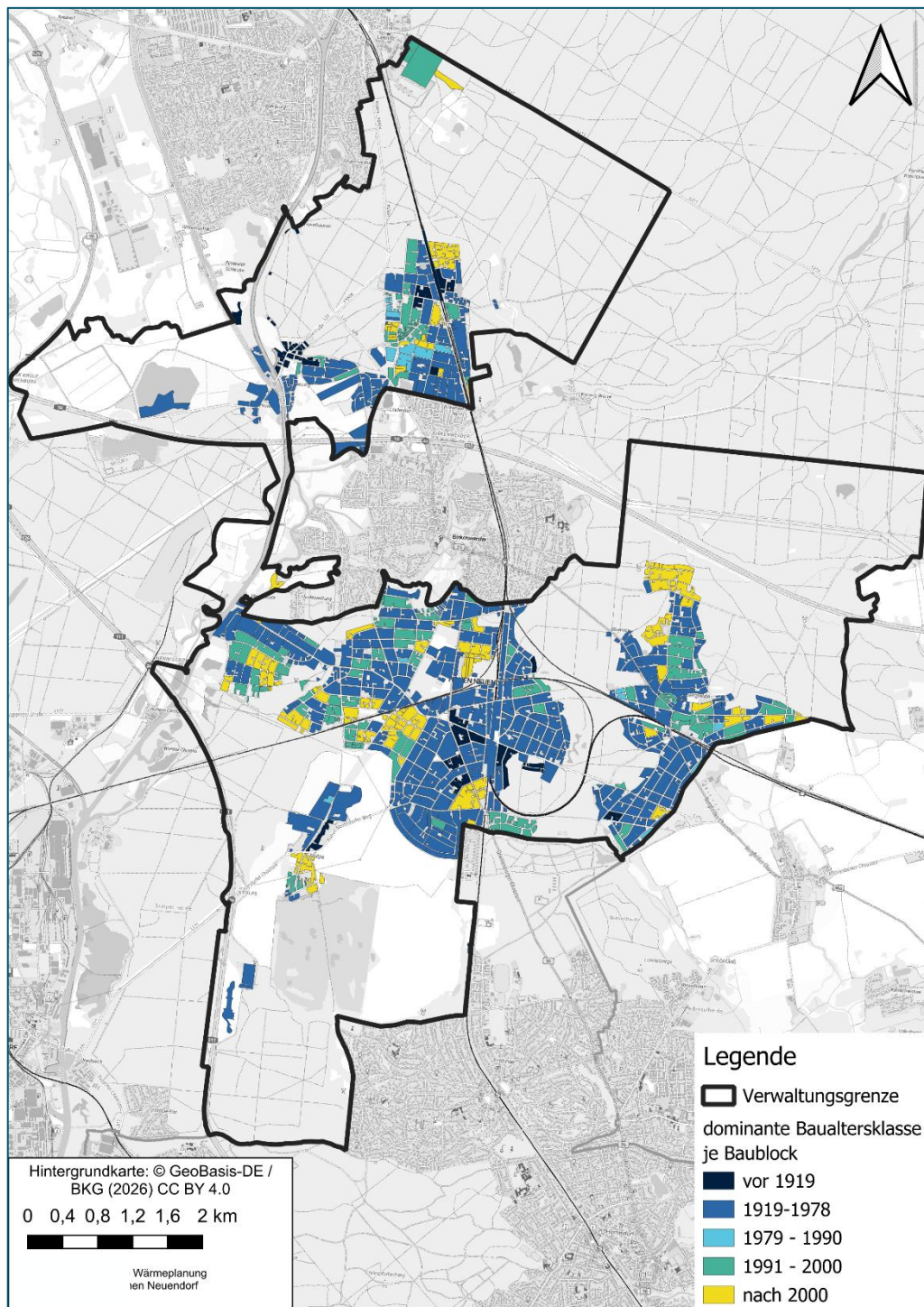


Abbildung 2: Darstellung der Baualtersklassen in Hohen Neuendorf

Eine detaillierte Auflösung der überwiegenden Gebäudetypen innerhalb eines Baublocks ist in Abbildung 3 dargestellt. Dabei wird deutlich, dass der überwiegende Teil der Gebäude dem Sektor „Private Haushalte“ zugeordnet werden kann. Am Rande der Wohngebiete lassen sich zudem auch einige Gebäude dem Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zuordnen. In den Kernen der Stadtteile liegen vereinzelt öffentliche Gebäude.

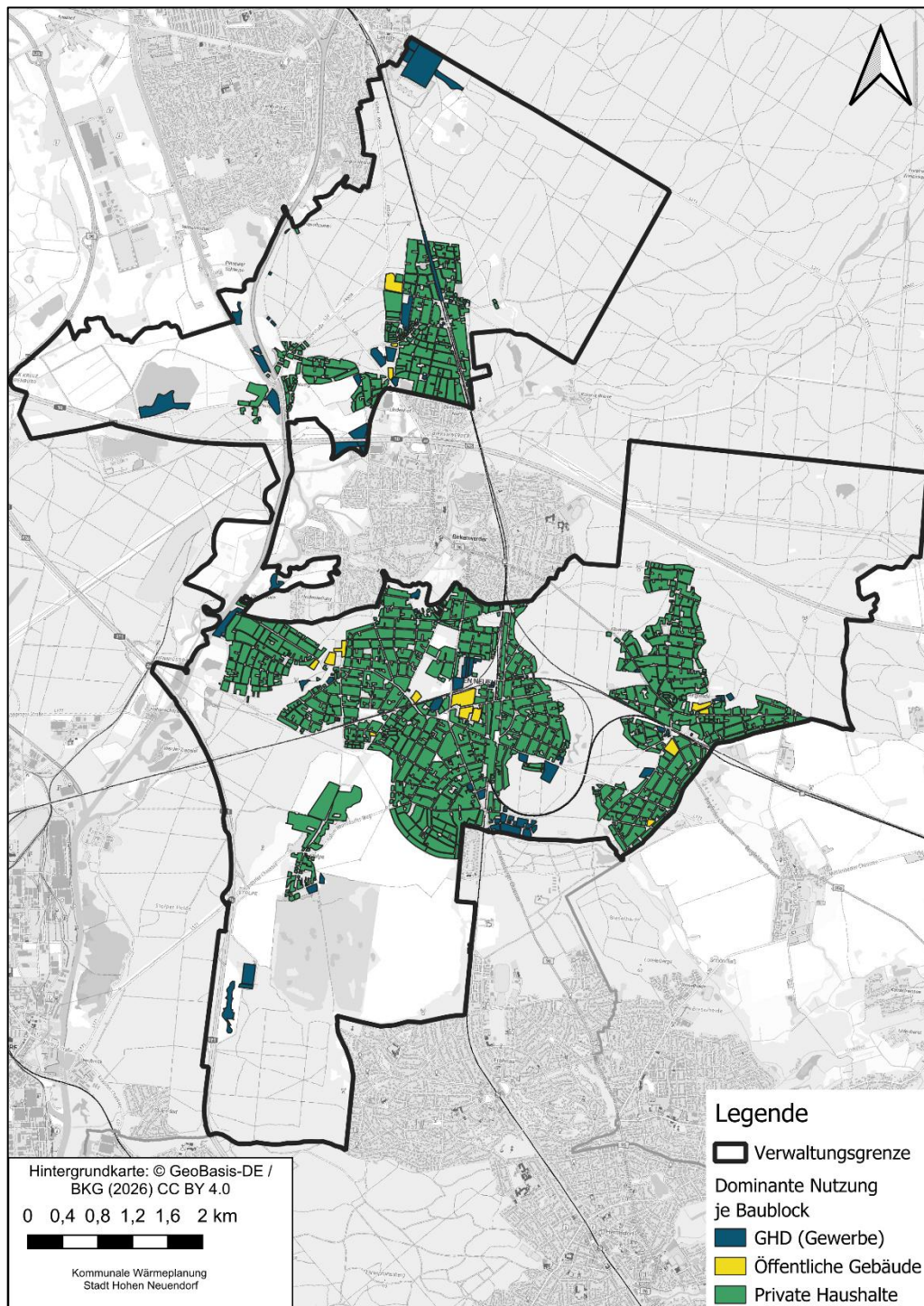


Abbildung 3: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen baublockbezogen in Hohen Neuendorf

3.2 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz wurde mit realen Verbrauchsdaten aus dem Mittelwert der Jahre 2021 - 2023 ermittelt. Für nicht-leitungsgebundene Gebäude (Gebäude, die über Biomasse oder Heizöl versorgt werden) wurden Abschätzungen auf Basis des Wärmekataster Brandenburg getroffen. Auf Basis der Datenmeldung aus den Kehrdaten erfolgt die Zuordnung der Energieträger zu den nicht-leitungsgebunden versorgten Wärmebedarfen. In Abbildung 4 und Abbildung 5 ist der jährliche Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung nach Sektor und Energieträger dargestellt. Der Endenergiebedarf wird auf 240 GWh/a summiert. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch hatten die privaten Haushalte, die zum größten Teil mit Gas versorgt werden. Im Bereich Gewerbe dominiert ebenfalls Gas. Der Sektor „Industrie“ ist in Hohen Neuendorf nicht vorhanden und wird deshalb nicht dargestellt.

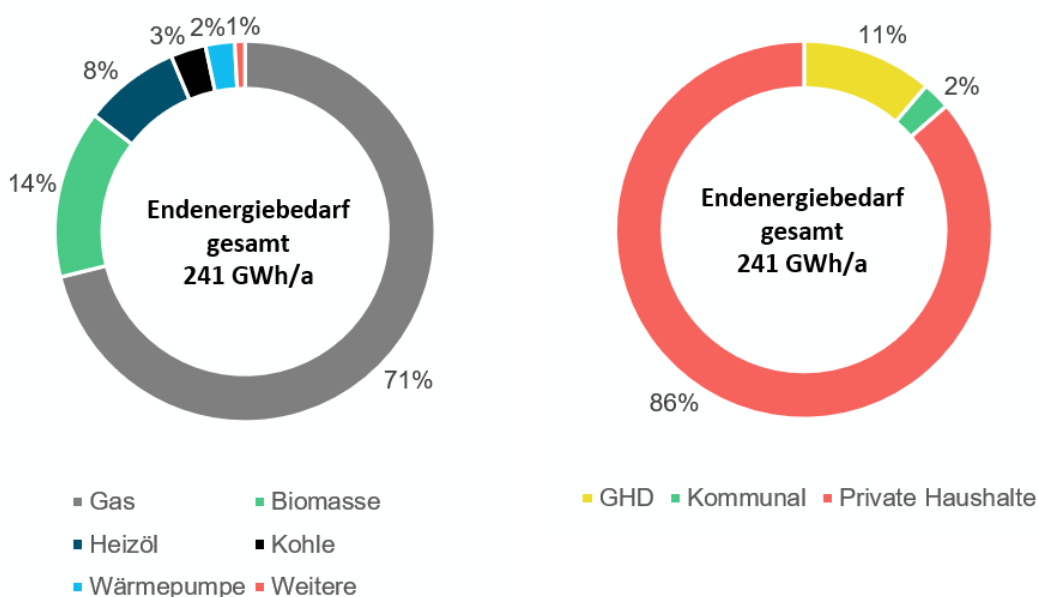


Abbildung 4: Endenergiebedarf der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)

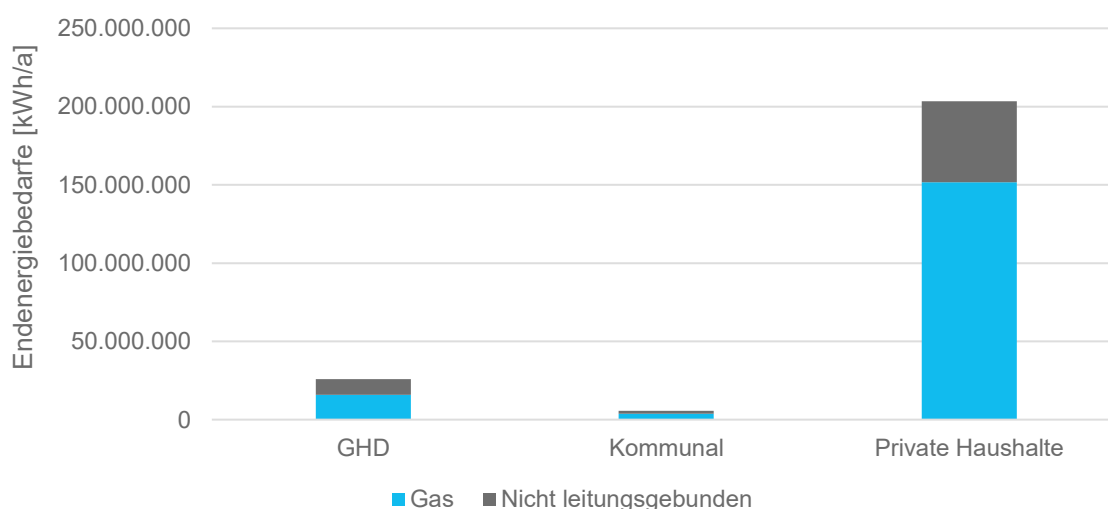


Abbildung 5: Endenergiebedarf der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, nicht leitungsgebunden: vorwiegend Biomasse und Heizöl)

In Abbildung 6 und in Abbildung 7 sind die jährlichen THG-Emissionen dargestellt. Die Verteilung der Emissionen ergibt ein sehr ähnliches Bild zu dem der Energieverbräuche – private Haushalte haben den größten Anteil und die Verbrennung von Gas führt zum größten Anteil an den Emissionen. In Summe werden aktuell 55.132 t CO₂eq/a durch die Wärmeversorgung verursacht.

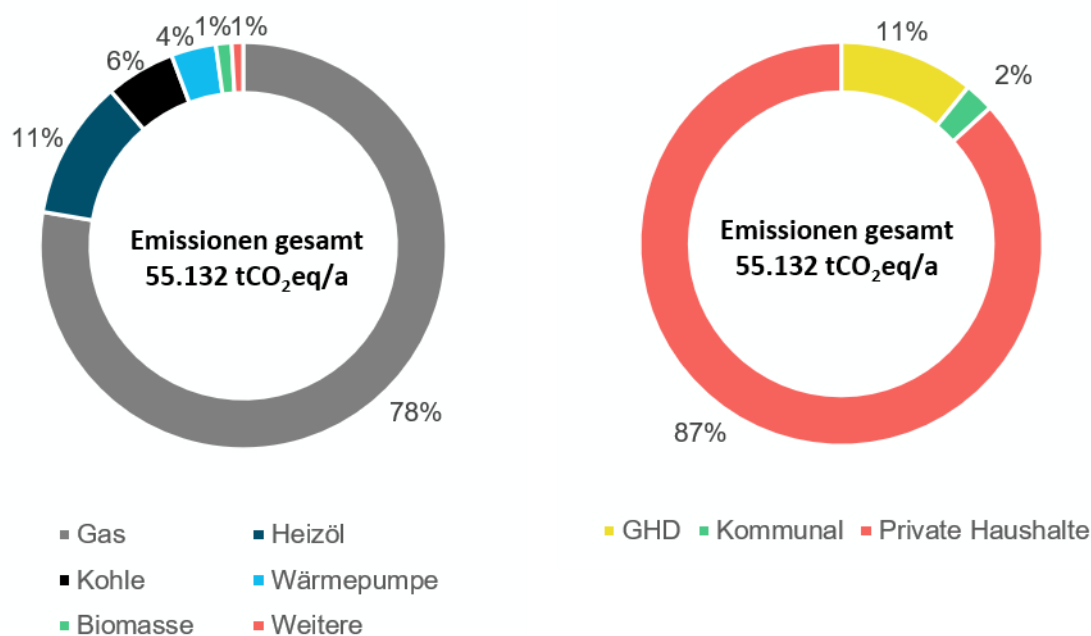


Abbildung 6: THG-Emissionen der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)

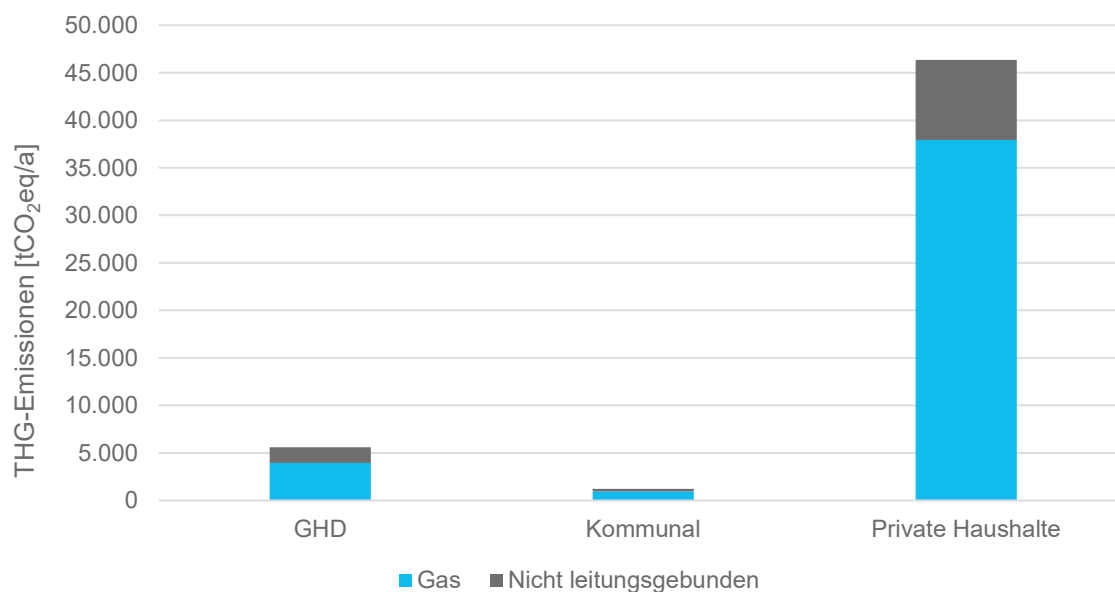


Abbildung 7: THG-Emissionen der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, nicht leitungsgebunden: vorwiegend Biomasse und Heizöl)

3.3 Energieinfrastruktur (Gas-, Strom- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)

Auf der Basis von Verbrauchsdaten werden durchschnittliche räumlich aufgelöste Wärmebedarfe ermittelt. Dabei wird die Mitversorgung von Gebäuden durch andere Gebäude so weit wie möglich berücksichtigt und eine Abschätzung der Wärmebedarfe von Gebäuden, die nicht mit leitungsgebundenen Energieträgern versorgt werden, vorgenommen. Die ermittelten absoluten und spezifischen Wärmebedarfe sind witterungsbereinigt.

Aus datenschutzrechtlichen Gründen dürfen nur Baublöcke gezeigt werden, die mindestens fünf beheizte Gebäude enthalten. In Abbildung 8 ist erkennbar, dass die Wärmebedarfsdichte, also der Wärmebedarf pro Hektar (gleich 100x100m) im Zentrum vereinzelt bei über 800 MWh/ha/a liegt. Darum schließen sich Bereiche mit einem Wärmebedarf von 400 bis 800 MWh/ha/a an. Der Großteil von Hohen Neuendorf weist einen Wärmebedarf von 200 bis 399 MWh/ha/a auf. Dieser sinkt allerdings mit zunehmender Distanz zum Stadtzentrum auf oftmals 100 bis 199 MWh/ha/a oder teils auch 0 bis 99 MWh/ha/a.

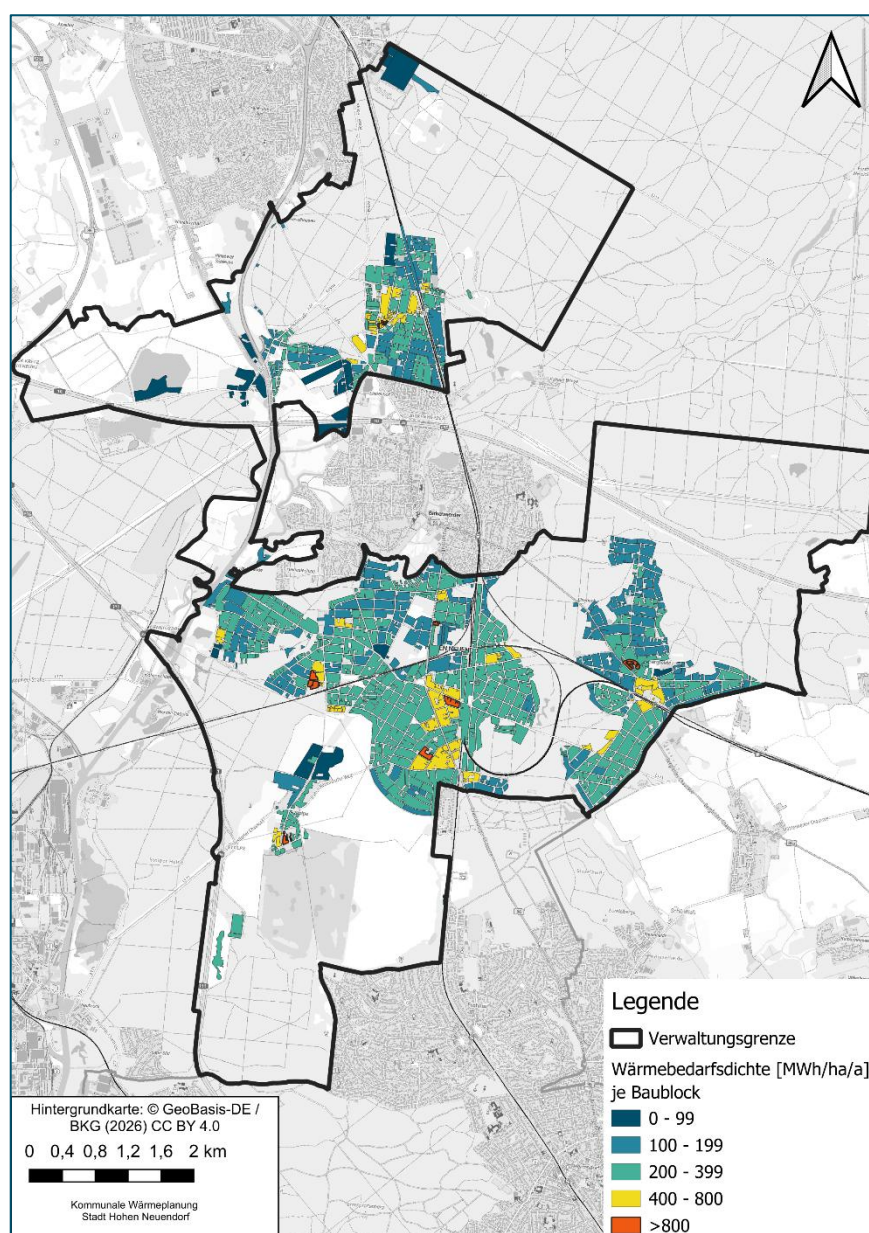


Abbildung 8: Wärmebedarfsdichten in Hohen Neuendorf in MWh/ha

Die Wärmelinien-dichte ist ein Indikator für das Wärmenetzpotenzial im Gebiet. Sie setzt die Wärmebedarfsmengen ins Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts und wird in MWh pro m Straße/Trassenlänge angegeben.

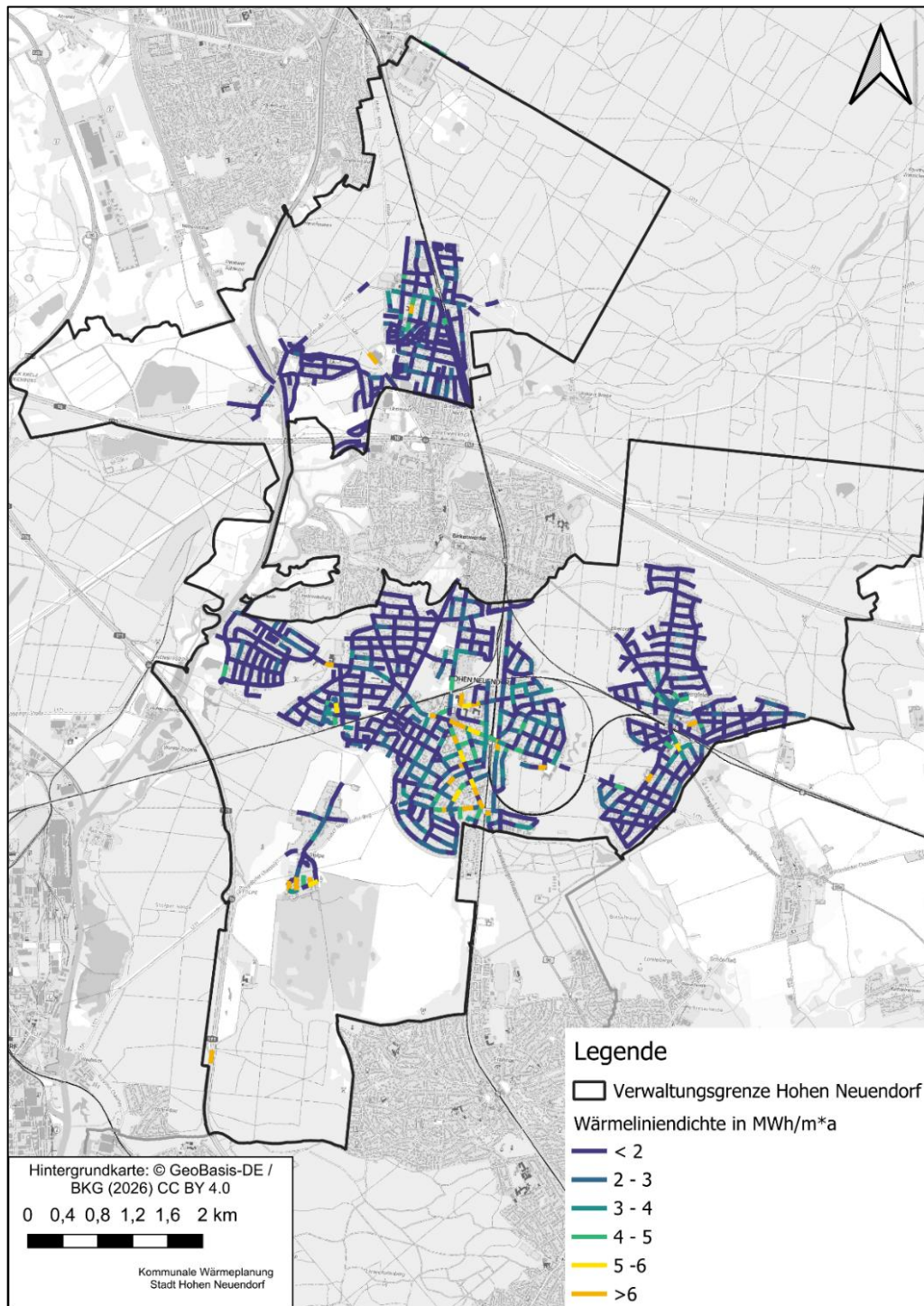


Abbildung 9: Kartografische Darstellung der Wärmelinien-dichten in Hohen Neuendorf

Derzeit findet die Wärmeversorgung in Hohen Neuendorf hauptsächlich über das bestehende Erdgasnetz statt (siehe Abbildung 10). In den vereinzelt Gebieten weiter vom Zentrum entfernt überwiegen die nicht-leitungsgebundenen Energieträger wie Heizöl oder Biomasse. In einigen Bereichen sind auch schon Wärmepumpen im Einsatz, aber in keinem der Baublöcke die dominante Art der Versorgung, weswegen Wärmepumpen in der Darstellung nicht auftauchen. Insgesamt werden aktuell 11.800 Gebäude mit Wärme versorgt, wovon 8.100 über Erdgas beheizt werden.

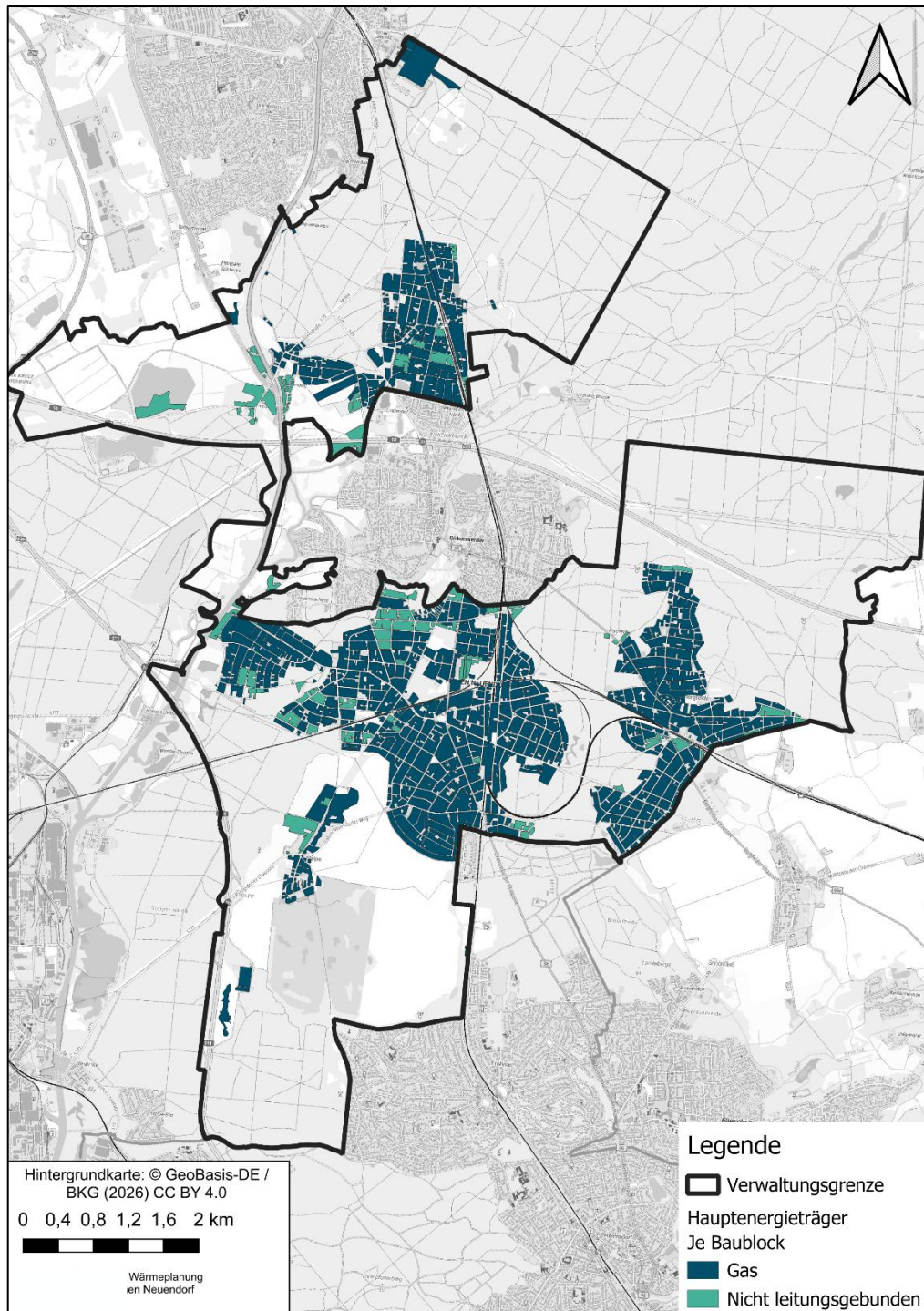


Abbildung 10: Kartografische Darstellung der Hauptenergieträger baublockbezogen in Hohen Neuendorf (nicht leitungsgebunden: vorwiegend Biomasse und Heizöl)

In Abbildung 11 sind die Anteile der Versorgungsart auf Flurebene dargestellt. Vor allem in den Kernbereichen von Hohen Neuendorf, Borgsdorf und Bergfelde sind hohe Anteile mit Erdgas versorgt.

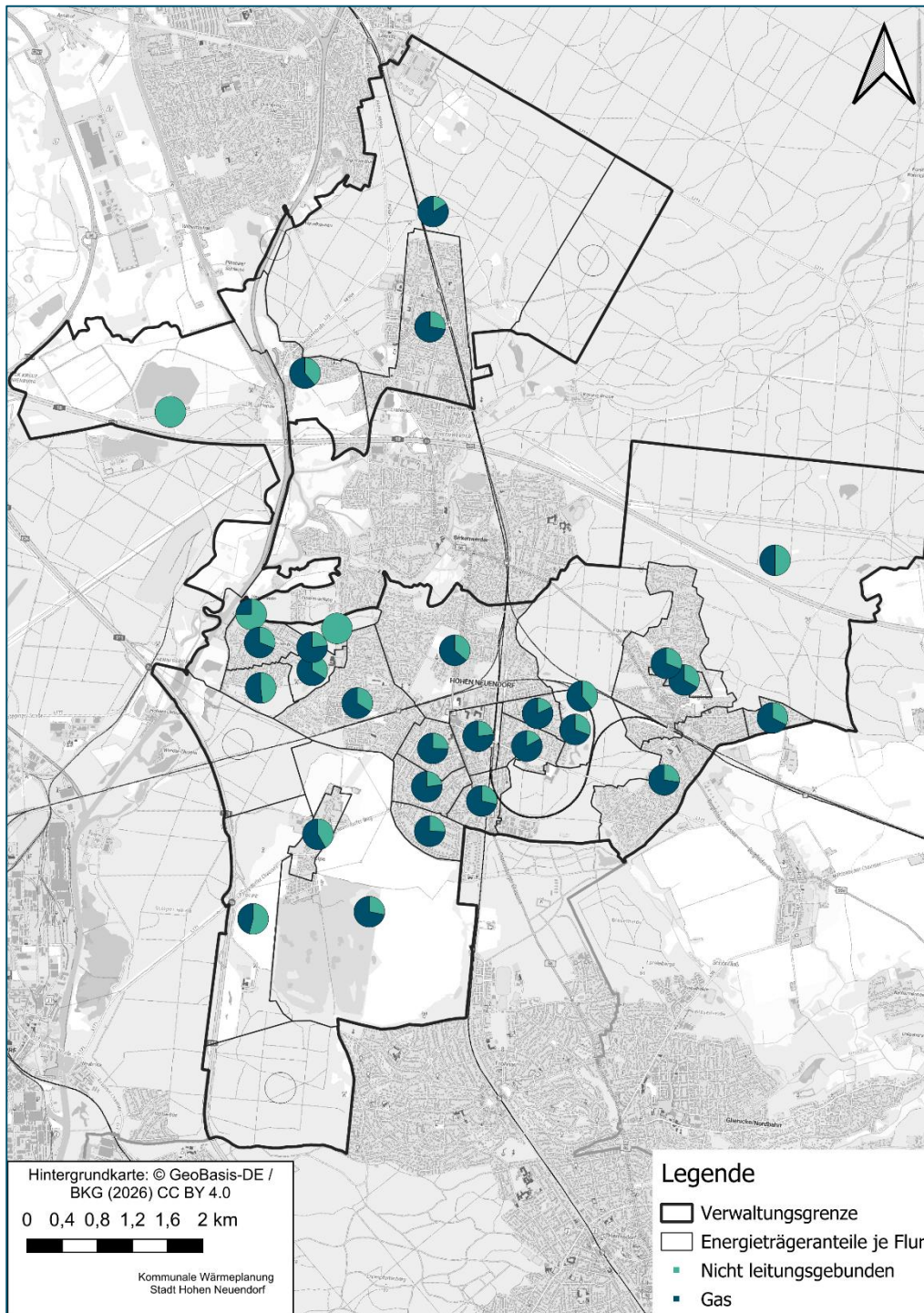


Abbildung 11: Anteile der Energieträger auf Flurebene

Das Gasverteilnetz hat eine Trassenlänge von 150 km. Ein Großteil des Netzes wurde um das Jahr 2000 gebaut. Die räumliche Verteilung ist in folgender Abbildung auf Baublockebene dargestellt.

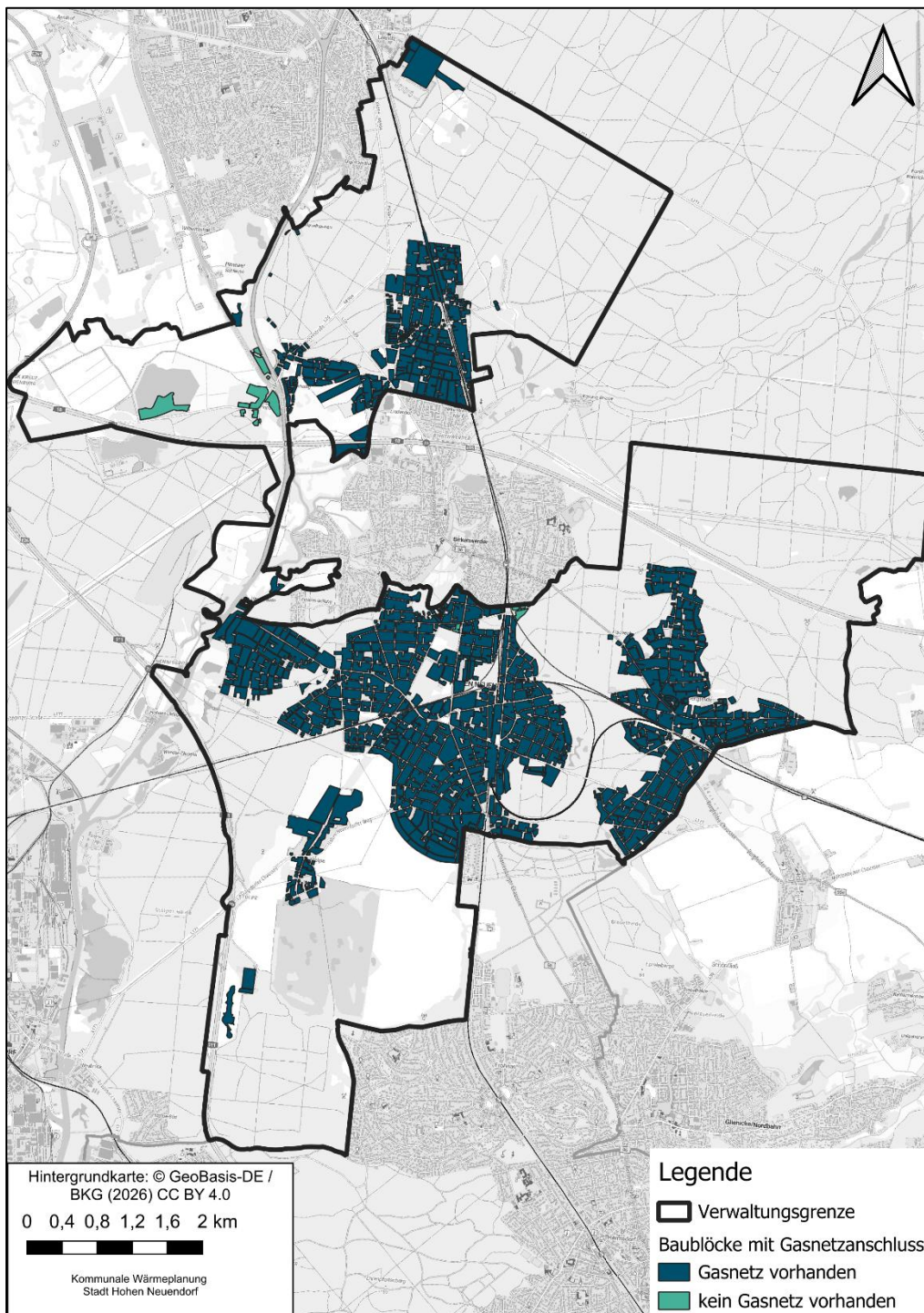


Abbildung 12: Versorgungsbereich der Gasnetze / Lage des Gasnetzes in Hohen Neuendorf

Auf Basis der Daten aus dem Markstammdatenregister lassen sich 5 Blockheizkraftwerke (BHKW) räumlich verorten. Die meisten der Anlagen wurden nach 2020 gebaut. Die Leistung der Einheiten liegt zwischen 31-50 kW. Alle BHKW werden mit Erdgas betrieben und befinden sich aktuell in Betrieb.

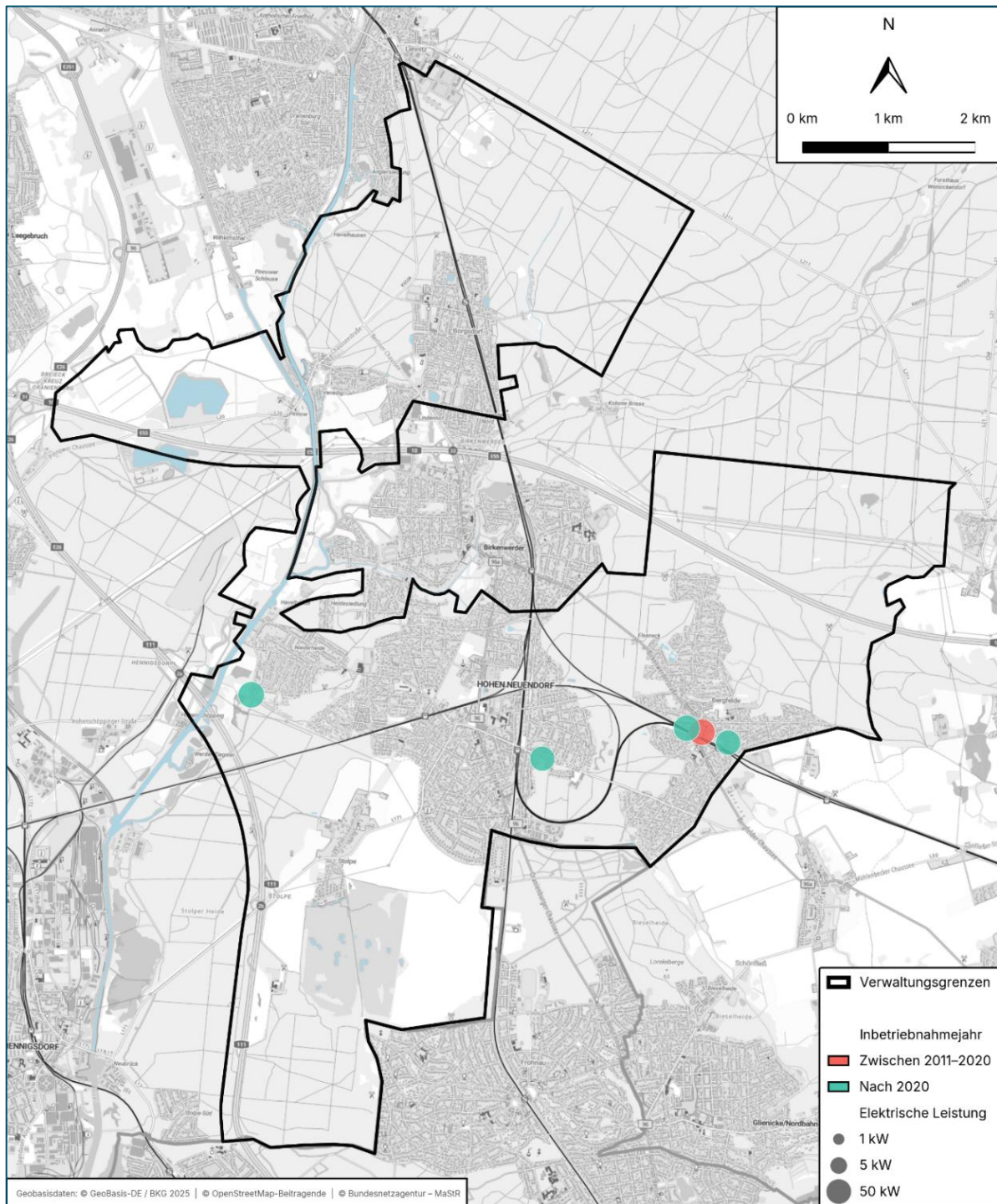


Abbildung 13: BHKW Standorte in Hohen Neuendorf dargestellt mit der Nettonennleistung in kW und Jahr der Inbetriebnahme

Gewerblich betriebene Gas- oder Wärmespeicher sind nicht bekannt. Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen mit einer Kapazität von mehr als 1 Megawatt installierter Elektrolyseleistung befinden sich nicht im Betrachtungsgebiet.

3.4 Prozesswärme

Prozesswärme wird immer dort benötigt, wo die Herstellung, Weiterverarbeitung und Veredelung von Rohstoffen stattfindet. Üblicherweise wird diese Wärme auf einem deutlich höheren Temperaturniveau genutzt als in Haushalten. Bei Hochtemperaturprozessen sind es bis zu 1.500 °C, bei Mitteltemperaturprozessen bis 1.000°C und bei der Niedertemperatur bis 500°C, die üblicherweise in der Industrie Anwendung finden.

Auf Basis der Verbrauchsdaten und fehlender Industrie werden für Hohen Neuendorf kein Prozesswärmebedarf ermittelt.

4 POTENZIALANALYSE

Bei der Potenzialanalyse wird untersucht, wo die regenerative Wärme in Hohen Neuendorf in Zukunft herkommen kann. Es wird das technisch machbare Potenzial untersucht, das in späteren Planungsphasen einzugrenzen ist. Die Potenziale können in dezentral und zentral eingeteilt werden. Bei den dezentralen Potenzialen wird die Wärme direkt am Gebäude selbst erzeugt. Hingegen wird bei der zentralen Erzeugung die Wärme an einem zentralen Punkt erzeugt und über Wärmenetze zum Gebäude geleitet. In Tabelle 1 sind die in der Wärmeplanung betrachteten Potenziale aufgeführt.

Tabelle 1: Betrachtete Potenziale innerhalb der Potenzialanalyse

Übergeordnet	
Energieeinsparung	
Dezentral	Zentral
Umgebungsluft	Umgebungsluft
Oberflächennahe Geothermie	Tiefe Geothermie
Solarthermie und Photovoltaik	Oberflächengewässer
	Abwasser
	Abwärme
	Biomasse und Abfall
	Solarthermie und Photovoltaik
	Großwärmespeicher
	Windkraft
	Wasserkraft

4.1 Potenziale zur Energieeinsparung (für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme)

Es wird davon ausgegangen, dass Hohen Neuendorf keine außergewöhnlichen Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs hat (z.B. in Form einer überdurchschnittlich hohen Sanierungsquote). Nach Agora-Energiewende beträgt eine moderate Sanierungsrate in Deutschland zirka 1,6 %/a, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021). Die „Sanierungsstudie 2024“ von B+L Marktdaten zeigt hingegen, dass die Sanierungsquote 2023 bei 0,7 %/a liegt, für 2024 wird eine Sanierungsquote von 0,69 %/a prognostiziert (B+L Marktdaten GmbH, 2024). Die realen Sanierungsquoten liegen damit deutlich unterhalb der Sanierungsquoten nach Agora-Energiewende. Für die Wärmeplanung wird eine realistische, aber ambitionierte Sanierungsquote von 1,5 %/a verwendet. Diese Sanierungsquote setzt voraus, dass Maßnahmen aus der Wärmeplanung (z.B. serielle Sanierung) dazu beitragen, die

Sanierungsquote zu erhöhen. Die Sanierungstiefe¹ wird mit 100 kWh/m²*a angenommen und wurde gemeinsam mit dem Arbeitskreis der KWP erarbeitet. Für die 52 Baudenkmale (Stichtag 31.12.2025) wird angenommen, dass keine großen Sanierungspotenziale gehoben werden.

Unter den getroffenen Annahmen reduziert sich der Bedarf bis zum Jahr 2030 auf 200 GWh/a und bis zum Jahr 2045 auf 186 GWh/a. Dies entspricht einer Gesamtreduzierung aus dem IST-Zustand um bis zu 13 %.

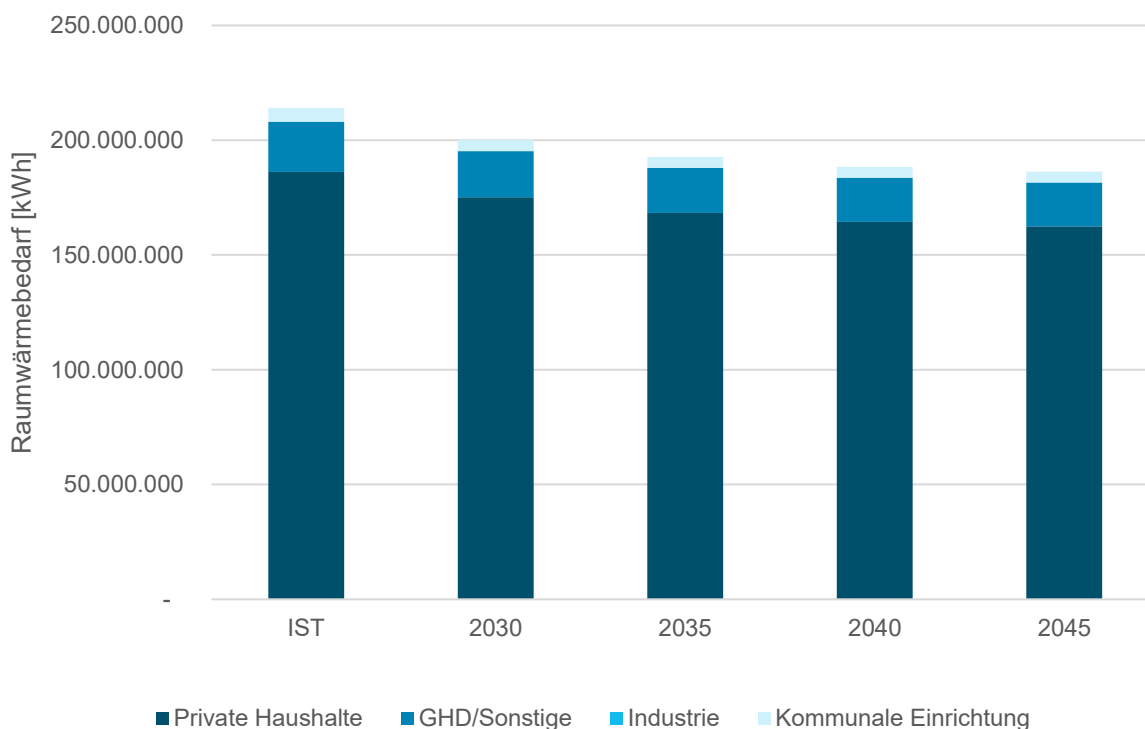


Abbildung 14: Raumwärmebedarfe für die betrachteten Stützjahre bis 2045

Um die Sanierung fokussiert unterstützen zu können, ist es wichtig zu wissen, in welchen Bereichen besonders viel Potenzial zur energetischen Modernisierung gehoben werden könnte.

In Abbildung 15 sind die aktuellen spezifischen Bedarfe (bezogen auf die Nutzfläche des Gebäudes) als Medianwert je Baublock dargestellt. Für die Berechnung wurde zu jedem Gebäude ermittelt, wie hoch der spezifische Bedarf ist. Bei Gebäuden, die über Erdgas versorgt werden, erfolgt die Ermittlung über die datenschutzkonforme Datenmeldung des Gasnetzbetreibers. Für Gebäude, die nicht über Erdgas versorgt werden, erfolgt eine Berechnung des Wärmebedarfs auf Basis des Gebäudetyps und der Baualtersklasse.

Um eine datenschutzkonforme Darstellung zu gewährleisten, werden die Daten auf Baublockebene aggregiert. Durch die Nutzung des Medianwerts, werden Werte, die nach oben oder unten ausreißten in der Wertung nicht so stark gewichtet wie bei der Nutzung eines Mittelwerts.

¹ Gibt den resultierenden spezifischen Wärmebedarf nach Sanierung an. Ein niedriger Wert entspricht einer dickeren Dämmung, während ein hoher Wert einer geringeren Dämmung entspricht.

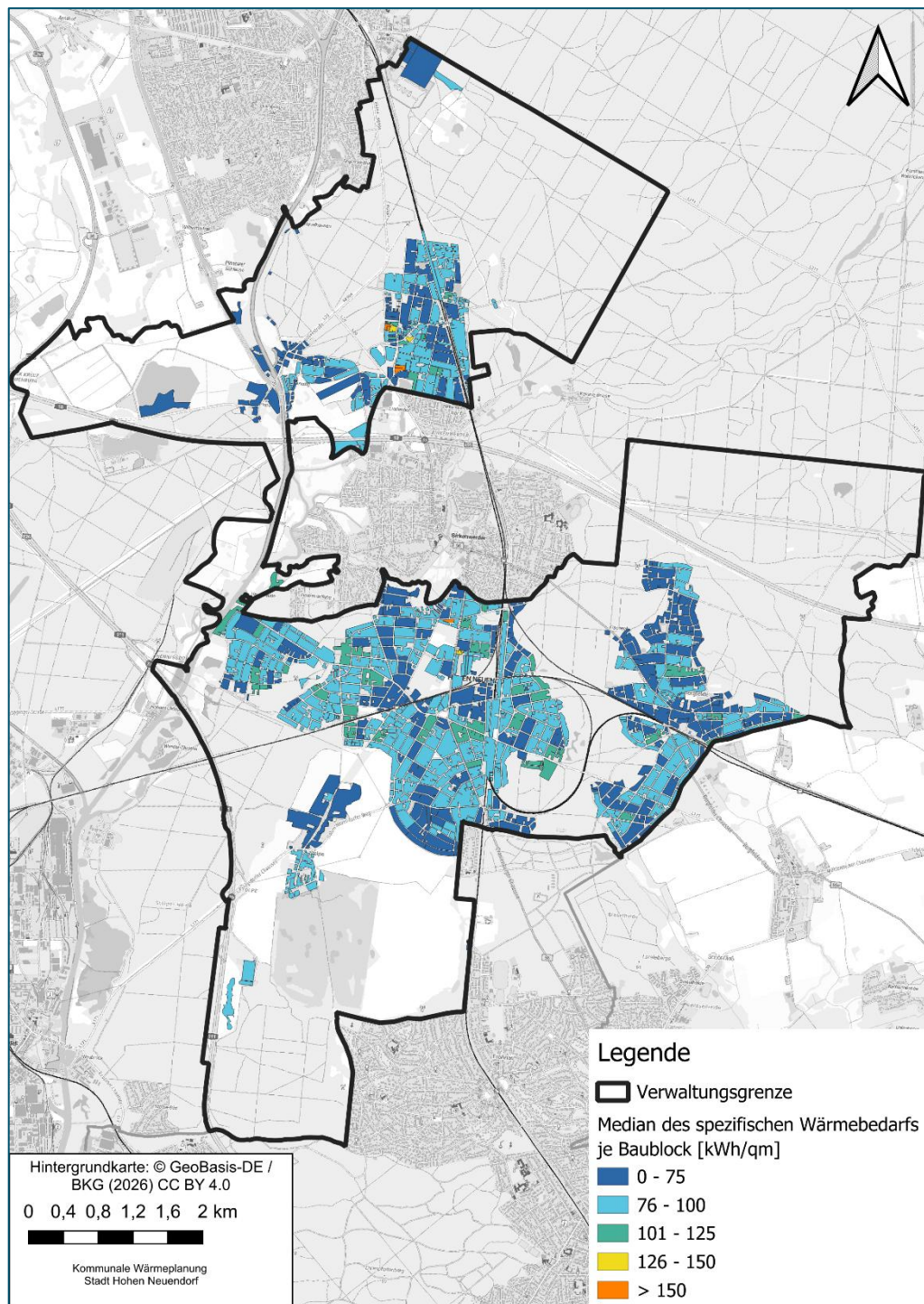


Abbildung 15: Spezifischer Wärmebedarf als Medianwert je Baublock

4.2 Potenziale erneuerbare Energien und Abwärmepotenziale

4.2.1 Umgebungsluft

Zentrale Umgebungsluft-Wärmepumpen

Während **zentrale** Umgebungsluft-Großwärmepumpen beispielsweise in Dänemark bereits eine etablierte Technologie sind, ist diese Technologie in Deutschland noch nicht weit verbreitet. Das Prinzip von Umgebungsluft-Großwärmepumpen unterscheidet sich generell nicht von der dezentralen Variante: Aus der Umgebungsluft wird die Wärme entzogen und durch den thermochemischen Kreisprozess auf das notwendige Temperaturniveau angehoben. Abhängig von der Wahl des Kältemittels können Vorlauftemperaturen von bis zu über 115 °C erreicht werden.

Die Erzeugung mittels Groß-Wärmepumpen und der Wärmequelle Umgebungsluft wurde innerhalb der Analyse nicht quantifiziert, da der Einsatz dieser Variante auch schon bei kleineren Flächen (z.B. ungenutzte Parkplätze) zum Einsatz kommen kann. Resultierend ist eine Bewertung auf der Flughöhe der kommunalen Wärmeplanung nicht zielführend, da theoretisch für jedes Wärmenetz für die Grund- und Mittellast eine Groß-Wärmepumpe mit der Wärmequelle Umgebungsluft zum Einsatz kommen könnte, sofern keine effizienteren Alternativen vorliegen. **Das Potenzial der Umgebungsluft-Großwärmepumpen ist somit direkt abhängig von dem Wärmebedarf der Wärmenetze.** Es liegt **keine natürliche Restriktion** des Potenzials vor, wie dies zum Beispiel durch den Durchfluss eines Flusses bei der Flussthemie gegeben ist.

Dezentrale Umgebungsluft-Wärmepumpen

Luftwärmepumpen entziehen der Umgebungsluft Wärme auf Außenlufttemperaturniveau und heben diese Wärmeenergie auf ein für die Gebäudebeheizung und/oder Trinkwarmwasserbereitstellung nutzbares Temperaturniveau.

Nachteilig an einer Wärmeversorgung mit Luftwärmepumpen sind die niedrigeren Außentemperaturen während der Heizperiode in den Wintermonaten, da bei einem größeren Temperaturunterschied zwischen Ausgangsniveau und gewünschter Heiztemperatur mehr elektrische Energie notwendig ist. Dadurch ist die Effizienz von Luftwärmepumpen an kalten Tagen vermindert (Günther, et al., 2020).

Wärmepumpen bieten sich insbesondere bei niedrigen Ziel- bzw. Heiztemperaturen an, da der Temperaturhub hier besonders gering ausfallen kann. Eine geringe Temperaturspreizung zwischen Quell- und Zieltemperatur wirkt sich positiv auf die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe aus und führt damit zu einem geringeren Stromeinsatz in der Wärmebereitstellung. Durch einen Abgleich der Heizkurve auf den Wärmepumpenbetrieb, also einen Abgleich der Heizungsvorlauftemperatur auf die Außentemperatur bzw. auf die Heizlast, kann die Effizienz der Wärmepumpe erhöht werden.

Der Erfolgsschlüssel beim Rollout von Wärmepumpen im Bestand ist die Abstimmung zwischen Vorlauftemperaturen und individuellen Heizlasten in den Räumen eines jeden Gebäudes. Durch Teilsanierungen bzw. den Austausch einzelner Elemente wie Fenster oder Türen kann die Heizlast und folglich auch die Vorlauftemperatur abgesenkt werden, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu ermöglichen.

Da die Heizkörperflächen in alten Systemen meistens überdimensioniert sind, kann die Wärmepumpe mit geringeren Vorlauftemperaturen betrieben werden als das alte Kesselsystem. In Einzelfällen müssen einige kritische Heizkörper getauscht werden, die die erforderliche Heizlast nicht mehr liefern können. Ein Austausch oder eine Umstellung des gesamten Heizkörpersystems kann in der Regel aber vermieden werden (Günther, et al., 2020). Wenn aus bestimmten Gründen, wie z.B. Denkmalschutz, keine (Teil-)Sanierung oder Umstellung der Heizkörper möglich ist, kann auf Hochtemperaturwärmepumpen zurückgegriffen werden, die auch Vorlauftemperaturen über 65 °C erreichen und damit wie konventionelle (fossile) Erzeuger im bestehenden Verteilsystem eingesetzt werden können.

Aus den Ergebnissen breit angelegter Feldtests von Wärmepumpen im Bestand lässt sich ableiten, dass es technisch wenig Begrenzungen für den Einsatz von Wärmepumpen im Bestand gibt. Auch in Gebäuden mit einem Heizenergieverbrauch von 140 kWh/m^2 (Baujahr 1981 unsaniert) konnte für die Luftwärmepumpe eine Jahresarbeitszahl von 2,7 ermittelt werden. (Günther, et al., 2020).

Neben den niedrigen Effizienzen im Winter kann der Einsatz von Wärmepumpen durch den Schallschutz begrenzt sein, da die Wärmepumpe im Betrieb je nach Last wahrnehmbare Schallemissionen aufweisen. Zur Gewährleistung des Immissionsschutzes wird die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) gemäß Ziffer 6.1 herangezogen. In Bereichen, die als allgemeine Wohngebiete oder Kleinsiedlungen eingestuft sind, gelten bestimmte Lärmgrenzwerte, die tagsüber bei 55 dB(A) und nachts bei 40 dB(A) bezogen auf den Beurteilungspegel liegen. In reinen Wohngebieten sind diese Werte auf 50 dB(A) tagsüber und 35 dB(A) nachts reduziert. Für Kurgebiete sowie Krankenhäuser und Pflegeanstalten sind die niedrigsten Immissionsgrenzwerte vorgesehen, die tagsüber 45 dB(A) und nachts 35 dB(A) betragen. (Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2017 Neufassung)

Die Höhe der Schallemissionen lässt sich über die Kennzahl „Schallleistungspegel“ beurteilen. Ein niedriger Schallleistungspegel bedeutet, dass die Luftwärmepumpe eine geringere Schallimmission aufweist. Die genaue Beziehung zwischen den Schallemissionen und der erbrachten Leistung kann von verschiedenen Faktoren beeinflusst werden, einschließlich der Bauweise und Qualität der Luftwärmepumpe, der Installation, der Umgebungsbedingungen und der Art der Nutzung (Bundesverband Wärmepumpe e.V., 2023).

Die Abschätzung des Potenzials für die dezentrale Wärmeversorgung über Luft-Wärmepumpen erfolgt über einen Vergleich der von einer fiktiven Wärmepumpe verursachten Schallemissionen mit den zulässigen Grenzwerten. Für die Ermittlung wurden fiktive Emissionspunkte rund um jedes Gebäude ermittelt. Für jeden Emissionspunkt wurden Kollisionen in alle Richtungen ermittelt, die auftreten würden, wenn eine Wärmepumpe mit der notwendigen Leistung aufgestellt würde. Die Anzahl der Kollisionen bestimmt den Grad der Machbarkeit der Wärmepumpe an einem einzelnen Emissionspunkt. Für die Bewertung auf Gebäudeebene wurde der Median der Kollisionsbewertung über alle Emissionspunkte des Gebäudes gebildet. Diese Methodik bietet sich an, um in der Gesamtschau eines Gebietes einzelne kritische Teilgebiete zu identifizieren. Die Analyse ersetzte keine Einzelfallbetrachtung am Gebäude unter den tatsächlichen Gegebenheiten vor Ort. Auch wenn die Eignung in einem Gebiet als gering geeignet gekennzeichnet ist, bedeutet dies nicht, dass eine Versorgung über eine Luft-Wärmepumpe unmöglich ist. Jedoch sollten ggf. Schallschutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden.

In Abbildung 16 sind die Ergebnisse der Potenzialabschätzung dargestellt. Gebiete, die grün hervorgehoben sind, weisen grundsätzlich eine positive Eignung auf, wohingegen gelbe Gebiete nur bedingt geeignete und rote Gebiete wenig geeignet sind. Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass Luft-Wärmepumpen in weiten Teilen der Stadt gut geeignet sind und lediglich Teile der Innenstadt eine geringere Eignung aufweisen. All diese Bereiche sind im Detail gesondert zu prüfen und bei Bedarf durch andere Potenziale bzw. über Wärmenetze zu versorgen. Der Wärmebedarf aller geeigneten Gebäude summiert sich im IST-Zustand auf 207 GWh/a.

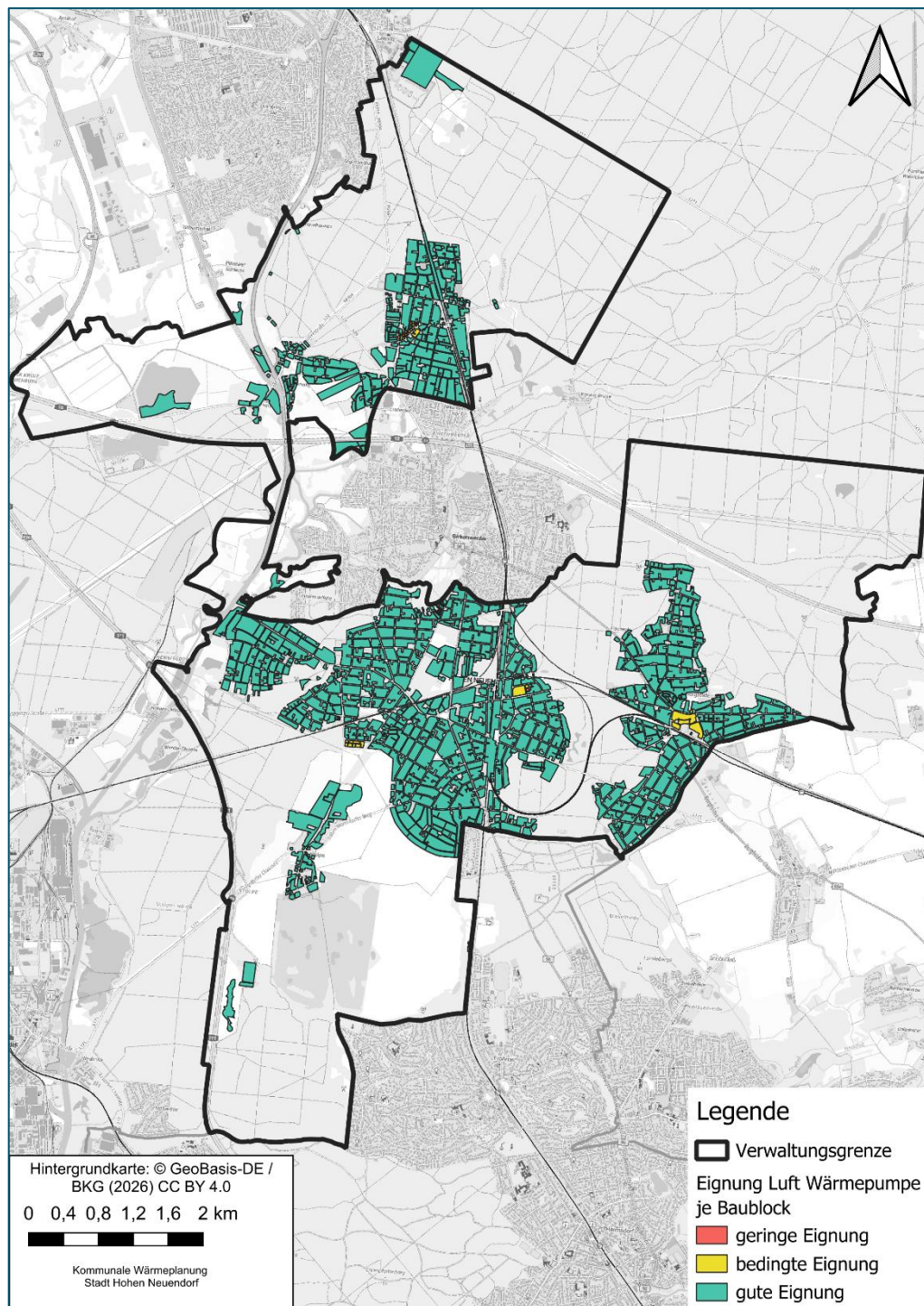


Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Eignung von dezentralen Luft-Wärmepumpen in Hohen Neuendorf im Ampelsystem

4.2.2 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächengeothermie bezieht sich auf die Nutzung der gespeicherten Wärmeenergie in den obersten Erdschichten, die bis zu einer Tiefe von 150 Metern reichen. Am häufigsten zum Einsatz kommen vor allem Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren (jeweils in Verbindung mit einer Wärmepumpe): Während Erdwärmesonden tief in den Boden eindringen, um Wärme aufzunehmen, decken Erdwärmekollektoren größere Flächen in geringerer Tiefe ab.

In dieser Analyse wird sich auf das Potenzial von geothermischen Sonden beschränkt. Durch die vergleichsweise geringe Verlegetiefe der Erdkollektoren von 1-1,5 m kann deutlich weniger Fläche im Untergrund genutzt werden als bei Erdsonden. Die Leistung und der Ertrag je Fläche sind dadurch deutlich geringer und der Platzbedarf steigt gegenüber Erdsonden deutlich. Durch das großflächige Einbringen sind Erdkollektoren vor allem im Neubau eine Option, wenn sowieso größere Erd- oder Erschließungsarbeiten anstehen.

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie wurde nach Landesvorgaben / Leitfäden ermittelt (Brandenburgische Energie Technologie Initiative, 2009). Demnach sollten 2-3m Abstand zu Gebäuden, sowie 6 m zur nächsten Bohrung, um thermische Beeinflussungen so weit wie möglich zu vermeiden, eingehalten werden. Zu Gebäuden wird pauschal ein Abstand von 2 m angesetzt. Exemplarisch ist das Vorgehen in folgender Abbildung dargestellt. Zu sehen sind die Ausschlussbereiche um die Gebäude und die notwendigen Abstände zu den Nachbargrundstücken. Auf Basis der Ausschlussbereiche und dem notwendigen Abstand der Sonden zueinander sind im gezeigten Beispiel bis zu 2 Sonden realisierbar. Diese Analyse wurde zu jedem Gebäude in Hohen Neuendorf erstellt, um zu ermitteln wie viele Sonden zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen könnten und ob auf Basis der Entzugsleistungen (auf Basis der Wärmeleitfähigkeit) ausreichend Energie über das Jahr zur Versorgung der Gebäude aus dem Erdreich entzogen werden kann.

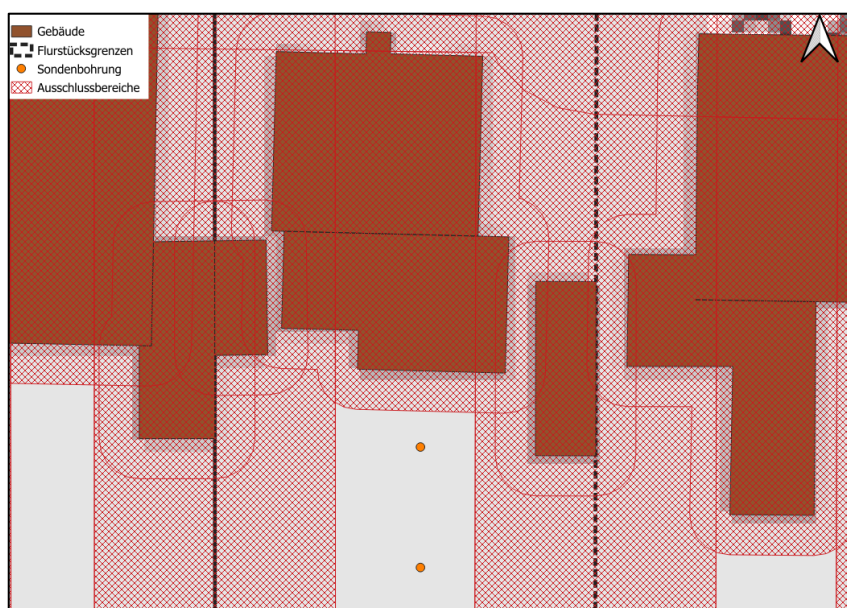


Abbildung 17: Beispielhafte Darstellung der geothermischen Potenzialanalyse.

Die Wärmeleitfähigkeiten in Hohen Neuendorf sind für eine Tiefe bis zu 100 m in Abbildung 18 dargestellt. Die Wärmeleitfähigkeit ist ein Maß dafür, wie gut die Wärme im Boden geleitet bzw. verteilt wird. Bereiche mit hoher Wärmeleitfähigkeit sind vorteilhaft für die Nutzung von Geothermie, da sich der Wärmeentzug der Sonden auf ein größeres Volumen im Untergrund verteilt und dem Boden somit mehr Energie entzogen werden kann bzw. die Sonden mit höherer Leistung betrieben werden können.

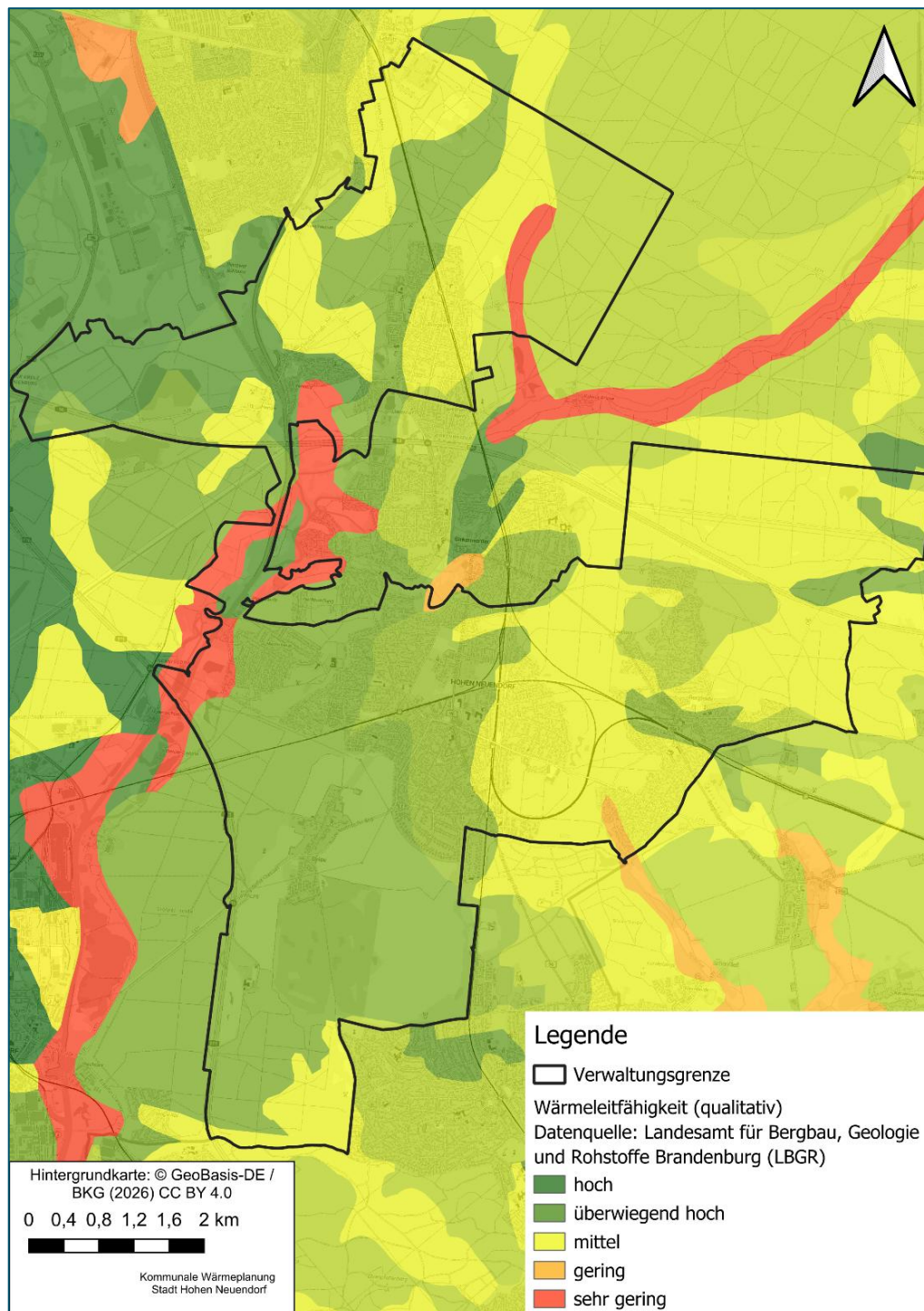


Abbildung 18: Mittleren Wärmeleitfähigkeit (Quelle: Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR))

Die Potenzialermittlung basiert auf den Rechenvorschriften der VDI 4640. Gemäß der beschriebenen Abstandsflächen wird pro Flurstück die maximal mögliche Anzahl an Sonden angenommen und der Wärmeertrag dieser mit dem Wärmebedarf der Gebäude auf dem Flurstück verschnitten. Wenn durch den Einsatz der Sonden mehr als 50 % des Bedarfs gedeckt werden können, gilt ein Betrachtungsgebiet als bedingt geeignet, es wird eine Detailprüfung empfohlen. Übertrifft der Deckungsbeitrag der Sonden nach der Grobanalyse 100 % des Bedarfs, sind die Flurstücke „vermutlich geeignet“ für Erdwärmesonden. Unter 50 % wird keine Eignung ausgewiesen. Die Ergebnisse bilden eine grobe Einordnung der Verfügbarkeit und

Größenordnung ab. Mit steigender Anzahl der Sonden werden neben der Abschätzung noch weitere spezifische Untersuchungen für Sondenfelder auf Basis der Sondenabstände und Bohrtiefen empfohlen. Bei größeren Projekten sollten zudem zu Beginn Geothermal Response Tests durchgeführt werden, um die Annahmen aus dem Untergrundmodell zu prüfen und ggf. rechtzeitig die Auslegung anzupassen.

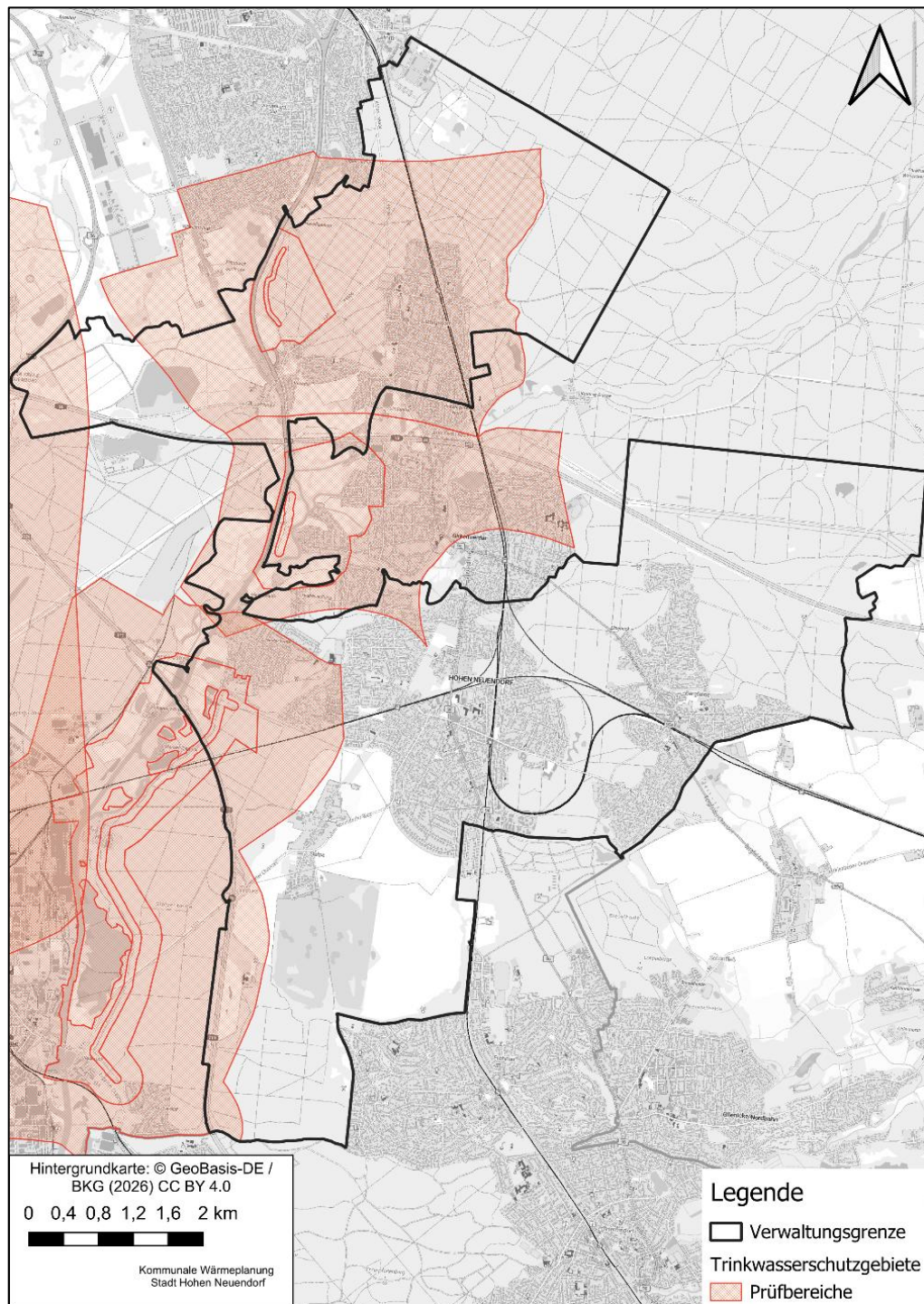


Abbildung 19: Darstellung der Trinkwasserschutzgebiete

Der Wärmebedarf der Gebäude innerhalb der vermutlich geeigneten Bereiche summiert sich auf 66 GWh/a. Die Summe aus geeigneten Bereichen und Bereichen mit bedingter Eignung ergibt 97 GWh/a. Nur ein kleinerer Anteil des Wärmebedarfs lässt sich daher auf Basis dieser Analyse wahrscheinlich über oberflächennahe

Geothermie decken. In einem Großteil des Untersuchungsgebietes sind die Flächen nicht ausreichend oder stehen unter Prüfvorbehalt auf Grund der Lage im Wasserschutzgebiet. Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass das Land Brandenburg einen Entwurf zur Verordnung zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes Stolpe erarbeitet und die öffentliche Beteiligung hierzu bereits durchgeführt hat. Aus dem Verordnungsentwurf würde sich eine (ggf. veränderte bzw. konkretisierte) Ausdehnung der Trinkwasserschutzzonen für Hohen Neuendorf ergeben. Dies sollte bei einer Fortschreibung der Wärmeplanung entsprechend berücksichtigt bzw. dann aktualisiert erfasst werden.

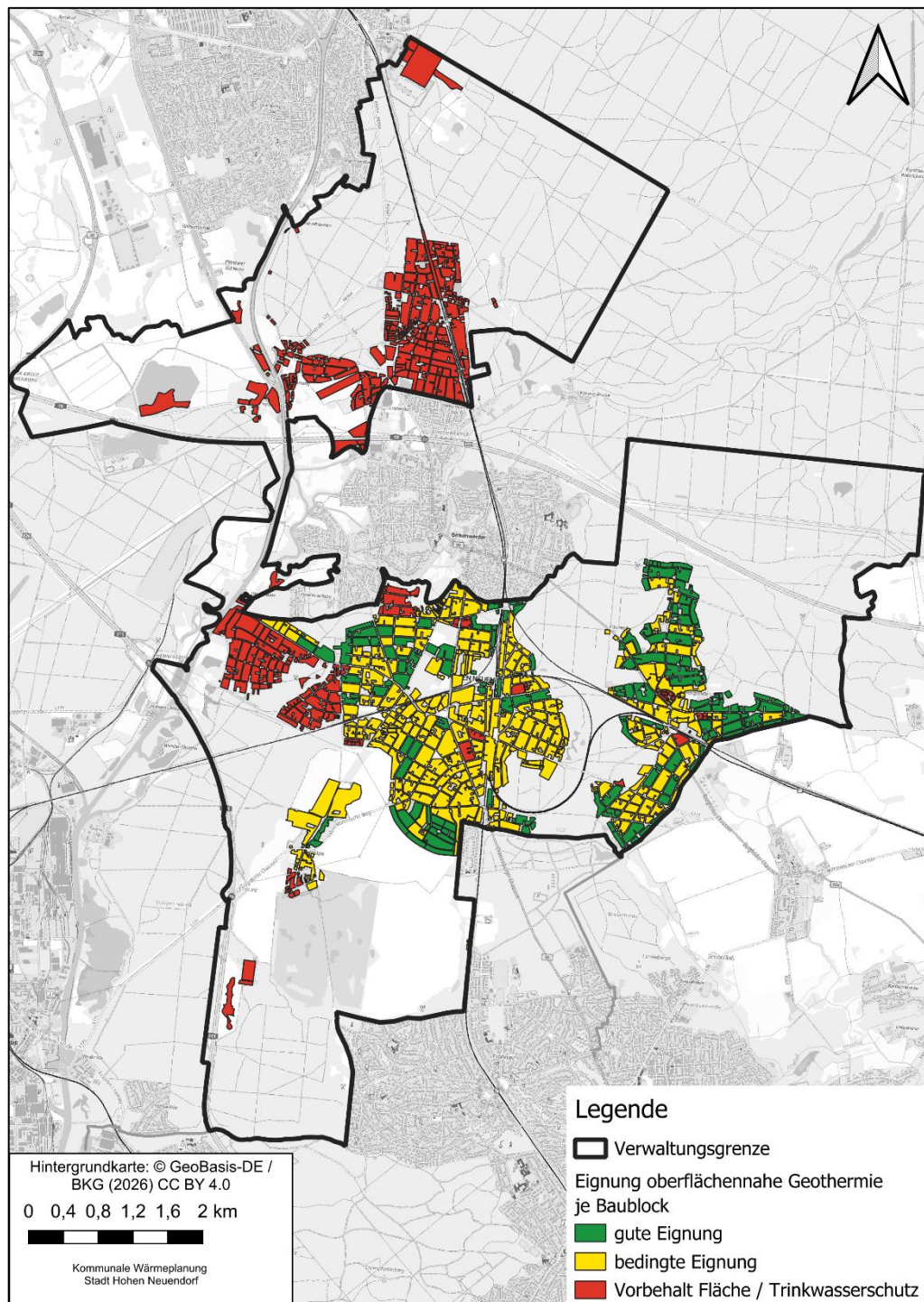


Abbildung 20: Durchschnittliche Eignung für oberflächennahe Geothermie (Sonden) auf Baublockebene

4.2.3 Tiefe Geothermie

Es stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, um geothermische Energie zu nutzen. Die Wahl des Verfahrens hängt von den geologischen Gegebenheiten und den Anforderungen des Projekts ab und wird entsprechend der erschlossenen Tiefe unterschiedlich definiert. In Deutschland werden im Allgemeinen Verfahren der tiefen Geothermie (> 400 m Tiefe) von Verfahren der oberflächennahen Geothermie (< 400 m Tiefe) unterschieden. Der Tiefenbereich von 400 m bis ca. 1.000 m wird gelegentlich auch als "Mitteltiefe Geothermie" bezeichnet. Nutzungskonzepte für die Tiefengeothermie umfassen dabei sowohl offene Systeme (hydrothermale und petrothermale Systeme) als auch geschlossene Systeme (tiefe Erdwärmesonden). (Sandrock, Maaß, Weisleder, Westholm, & Schulz, 2020)

Die Eignung eines Verfahrens für die Nutzung der tiefen Geothermie wird durch die Beschaffenheit des Gesteins bestimmt. Insbesondere poröse Sandsteine sowie Karbonatgesteine, die verkarsten können, wie Kalk- und Dolomitsteine, sind hervorragend für die hydrothermale Geothermie geeignet. Bei dieser Methode dient natürlich vorkommendes heißes Wasser als Wärmeträger. Die geeigneten Gesteinsarten für die hydrothermale Geothermie sind idealerweise in Tiefen ab 2 km verfügbar.

Um die potenzielle Wärme des Untergrunds in den Gesteinsschichten nutzen zu können, ist es notwendig, auf heißes Wasser mit einer entsprechenden Temperatur und Fließgeschwindigkeit zu treffen. Um die Wärmeenergie des Reservoirs zu erschließen, bedarf es einer entsprechenden Förderung an die Erdoberfläche über eine Förderbohrung und einer Rückführung durch eine Injektionsbohrung. (Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, 2024)

In der Region um Hohen Neuendorf liegt eine Forschungsbohrung zur Erdgaserkundung aus dem Jahr 1961 vor. Die Bohrung E Ob 1/68 befindet sich in etwa 2 km Entfernung zur Stadtgrenze von Hohen Neuendorf (siehe Abbildung 21) und liefert Erkenntnisse zu den vorhandenen Gesteinshorizonten. Zusätzlich wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Oranienburg (Oranienburg, 2025) eine detaillierte Untersuchung zur tiefen Geothermie durchgeführt, welche weitere Erkenntnisse für das Potenzial der tiefen Geothermie in Hohen Neuendorf liefert. Anhand dieser beiden Informationsquellen wurde das Potenzial für tiefe Geothermie in Hohen Neuendorf abgeschätzt. Zusätzlich wurden Querschnitte der Horizonte und Temperaturniveaus aus GeotIS genutzt, um die verfügbaren Informationen zu verschneiden (siehe Abbildung 21). Da die Gegebenheiten sich jedoch lokal stark unterscheiden können, ist eine genauere Abschätzung des realisierbaren Potenzials in der Regel erst durch Probebohrungen an einem konkreten Standort möglich.

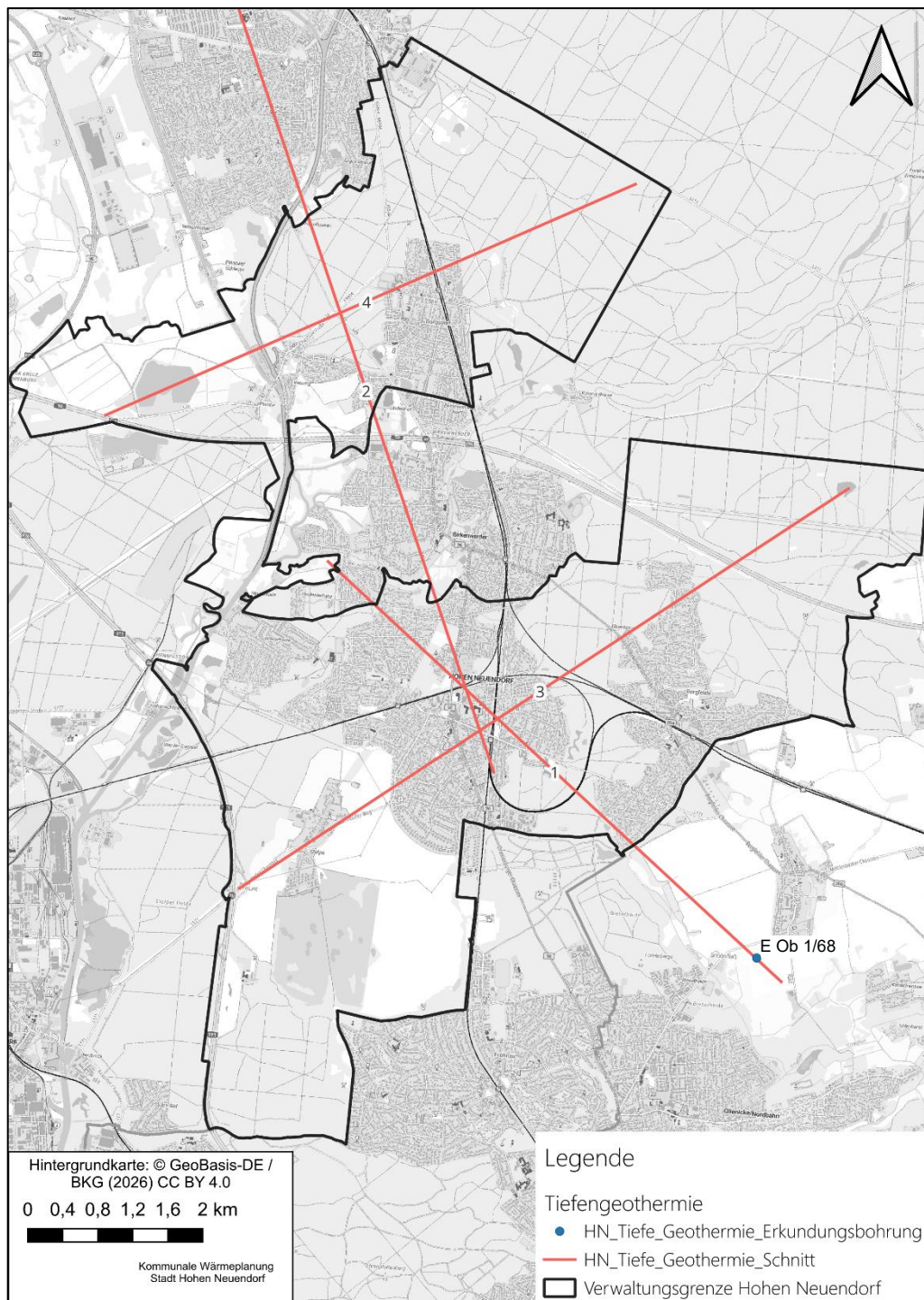


Abbildung 21: Übersicht der gezogenen Querschnitte aus GeotIS, dem Standort der Erkundungsbohrung in Schönfließ sowie Oranienburg im Norden (Eigene Darstellung)

Anhand der regional verfügbaren Informationen lässt sich ableiten, dass für Hohen Neuendorf voraussichtlich ein Potenzial für die Nutzung tiefer Geothermie vorhanden ist. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass die geologischen Bedingungen innerhalb Hohen Neuendorfs räumlich variieren und sich daher größere Unterschiede zwischen den Ortsteilen ergeben. Eine pauschale Bewertung für das gesamte Stadtgebiet ist vor diesem Hintergrund nicht möglich. In Abbildung 22 sind die Querschnitte 1, 2 und 3 für das Stadtgebiet Hohen Neuendorf dargestellt.

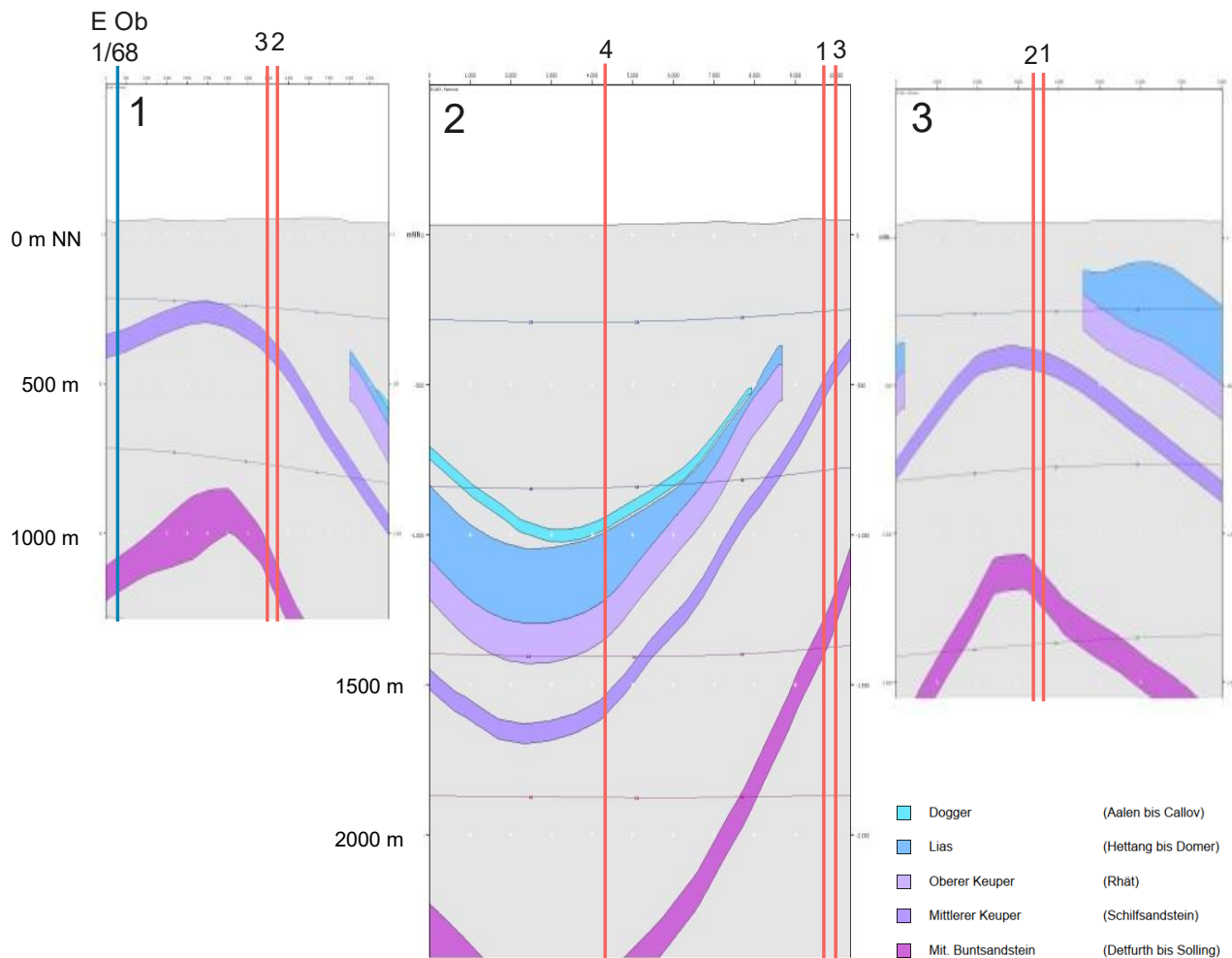


Abbildung 22: Unterschiedliche lithostratigraphische Querschnitte im Stadtgebiet von Hohen Neuendorf (Quelle: GeotIS (Agemar, et al., 2014))

Die Querschnitte zeigen, dass relevante lithostratigraphische Gruppen für Tiefengeothermie, wie Dogger, Lias, Keuper oder mittlerer Buntsandstein im Stadtgebiet Hohen Neuendorf vorhanden sind, sich die Mächtigkeiten und Tiefen jedoch lokal stark unterscheiden können.

Für den nördlichen Bereich von Hohen Neuendorf (Borgsdorf) sind ähnliche Randbedingungen für die Tiefengeothermie wie in Oranienburg zu erwarten (Querschnitt 2 links im Vergleich zu Schnittpunkt mit Querschnitt 4). Relevante geologische Formationen sind hierbei Aalen, Pliensbach und Hettang. Die maßgeblichen Tiefenbereiche liegen voraussichtlich bei ca. 900 bis 1.400 m und das Temperaturniveau liegt zwischen 40 und 60 °C. Das theoretische Potenzial pro Dublette wird mit 1 bis 4 MW Heizleistung abgeschätzt.

Für den südlichen Bereich von Hohen Neuendorf werden ähnliche Bedingungen wie im Umfeld der Bohrung E Ob 1/68 angenommen. Hierbei gelten insbesondere der Schilfsandstein, Solling und Detfurth als relevante Formationen. Die potenziell nutzbaren Tiefenbereiche werden mit ca. 200 bis 400 m sowie ca. 800 bis 1.200 m angegeben. Das Temperaturniveau zwischen 10 und 30 °C sowie 25 und 35 °C. Das theoretische Potenzial pro Dublette wird mit 1 bis 4 MW Heizleistung abgeschätzt.

Insgesamt hängt die Sinnhaftigkeit und wirtschaftliche Umsetzbarkeit von tiefer Geothermie maßgeblich davon ab, ob im jeweiligen Umfeld ein ausreichend hoher und möglichst kontinuierlicher Wärmebedarf (z. B. in einem Wärmenetz) vorhanden ist.

4.2.4 Oberflächengewässer

Prinzipiell lassen sich Oberflächengewässer sehr gut thermisch nutzen, da sie eine gewisse Trägheit im Temperaturverlauf über das Jahr hinweg aufweisen und auch in den Wintermonaten Wärme liefern können. Hierzu ist eine Wärmepumpe erforderlich, welche die Umweltwärme auf das erforderliche Temperaturniveau anhebt.

Bei der Ausführung solcher Systeme werden zwei Varianten der Oberflächenwasser-Wärmepumpe unterschieden. In offenen Systemen wird dem Oberflächengewässer Wasser entnommen, das durch den Wärmetauscher geleitet wird. In geschlossenen Systemen befindet sich der Wärmetauscher direkt im Gewässer.

Zur maximal erlaubten Auskühlung eines Flusses gibt es keine allgemeine Regelung auf Ebene des Bundes, weshalb Annahmen für die Potenzialanalyse getroffen werden müssen. Als Bezug kann die Oberflächengewässerverordnung genutzt werden, die bislang nur das Einleiten von Wärme in einen Fluss regelt. Als konservative Annahme können deswegen die zulässigen Aufwärmspannen gem. der Oberflächengewässerverordnung als „Abkühlspannen“ interpretiert werden. Die maximal zulässige Aufwärmspanne beträgt 3 °C und in Forellenregionen 1,5 °C. Diese Spannen müssen ganzjährig eingehalten werden, wodurch es dazu kommen kann, dass die Groß-Wärmepumpe in Zeiten geringeren Durchflusses in der Teillast betrieben werden muss. (Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE), 2024)

Das Potenzial der Havel kann nach aktuellem Stand nicht genutzt werden, da das Gewässer laut Brandenburger Wärmekataster in Hohen Neuendorf vollständig in einem Wasserschutzgebiet liegt.

4.2.5 Abwasser

Die Temperatur von Abwasser schwankt ganzjährig lediglich in einem Bereich zwischen 10 und 20 °C. Dadurch kann es ganzjährig als eine zuverlässige Wärmequelle für eine Großwärmepumpe für ein Wärmenetz dienen. Die Wärme aus dem Abwasser lässt sich dabei dezentral im öffentlichen Kanalnetz oder zentral an einer Kläranlage gewinnen. Bei der zentralen Variante wird die Wärme aus dem gereinigten Abwasser hinter einer Kläranlage entnommen und bei der dezentralen Variante wird ein großer Wärmeübertrager in die Kanalisation eingebracht, wodurch die Wärme direkt aus dem Abwasser der Kanalisation entzogen wird. Die Erschließungsoptionen sind abhängig von dem Durchmesser und der davon abhängigen Durchflussmenge des Abwassers.

In Hohen Neuendorf wurden in Absprache mit dem Eigenbetrieb Abwasser keine geeigneten Abwasserkanäle identifiziert. Der maximale Leitungsdurchmesser liegt bei DN 500 und ist damit nicht ausreichend groß, um eine Abwärmenutzung zu integrieren. Eine Umsetzbarkeit ist in der Regel erst ab DN 800 gegeben.

Eine größere Druckleitung im Verwaltungsgebiet wird für Trinkwasser genutzt und kann nach Trinkwasserverordnung nicht als Wärmequelle genutzt werden.

Das Abwasser aus dem größten Teil von Hohen Neuendorf wird im Klärwerk Wansdorf im Landkreis Havelland gereinigt und liegt somit nicht im Stadtgebiet von Hohen Neuendorf.

4.2.6 Abwärme

Industrielle und gewerbliche Abwärme stellt eine bedeutende Energiequelle dar, die häufig ungenutzt bleibt. In zahlreichen Produktionsprozessen und gewerblichen Anwendungen entsteht Wärme, die in die Umgebung abgegeben wird und dadurch verloren geht. Diese Abwärme, die in Form von heißem Wasser, Dampf oder Abgasen auftreten kann, bietet jedoch ein erhebliches Potenzial zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung. Demgegenüber steht ein Adressrisiko, welches zum spontanen Ausfall einer Quelle führen kann. Ein Beispiel dafür wäre eine Insolvenz. Generell sollte jedes Unternehmen nach der folgenden Reihenfolge mit einer Abwärme umgehen:

1. Abwärmevermeidung
2. Interne Verwertung
3. Externe Auskopplung

Erst wenn untersucht wurde, ob die Abwärme vermieden werden oder diese innerhalb der internen Prozesse genutzt werden kann, sollte eine externe Auskopplung der Abwärme in ein Wärmenetz Berücksichtigung finden.

In Hohen Neuendorf wurden auf Basis der Meldedaten in der Plattform für Abwärme keine für Wärmenetze nutzbaren Abwärmepotenziale identifiziert, da prioritär eine interne Verwertung anzusetzen ist.

4.2.7 Biomasse und Abfall

Biomasse kann auf unterschiedliche Weise energetisch genutzt werden. Feste Biomasse, wie Holz, Altholz oder holzartige Reststoffe, wird überwiegend durch direkte Verbrennung zur Bereitstellung von Wärme oder Strom eingesetzt. Feuchte Biomasse und organische Reststoffe können in Biogasanlagen vergoren werden, wobei Biogas entsteht. Nach einer Aufbereitung zu Biomethan kann dieses in das Erdgasnetz eingespeist und räumlich unabhängig genutzt werden. Darüber hinaus können biogene Reststoffe durch thermochemische Verfahren, beispielsweise die Pyrolyse oder Vergasung, in gasförmige oder flüssige Energieträger umgewandelt werden. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung stehen insbesondere die Potenziale für die Bereitstellung von Wärme aus nachhaltig verfügbarer Biomasse im Fokus.

Die energetische Nutzung von Biomasse steht in direkter Konkurrenz zum Nahrungsmittelanbau und zu anderen stofflichen Nutzungen. Verschiedene Organisationen stufen die energetische Nutzung nicht länger ohne Einschränkungen als klimaneutral ein. Aus den Empfehlungen der Deutschen Umwelthilfe (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2021), des Deutschen Biomasseforschungszentrums (Thrän & Pfeiffer, 2015), des NABU (Ober & Werner, 2023) sowie aus dem Eckpunktepapier mehrerer Bundesministerien zu einer nationalen Biomassestrategie (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2022) lässt sich ableiten, dass die energetische Nutzung von Biomasse nachhaltig ist, wenn es sich um Restabfallstoffe handelt oder wenn eine weitere stoffliche Nutzung nicht mehr möglich ist. Biomasse kann demnach außerdem zur energetischen Nutzung eingesetzt werden, wenn die Nutzung von Alternativen bisher nicht möglich ist.

Nach dieser Einordnung werden Industrieholz, forst- und landwirtschaftliche Biomasse, Stroh, Paludianbau sowie Kurzumtriebsplantagen als Potenziale nicht empfohlen und lediglich die Potenziale aus tierischen Exkrementen, Altholz sowie Bio- und Grünabfall als nachhaltig angesehen. Als Altholz gemäß Altholzverordnung bezeichnet man Holz, das bereits einem Verwendungszweck zugeführt worden war und als Abfall zur Altholzentsorgung oder als Sekundärrohstoff bereitsteht

Holzbrennstoffe wie Holzhackschnitzel und Holzpellets können grundsätzlich erneuerbare Energieträger darstellen. Ihre Nachhaltigkeit hängt jedoch maßgeblich von der Herkunft des Holzes ab. Sie werden daher im Rahmen dieser Potenzialanalyse nicht gesondert betrachtet, sondern den entsprechenden Holzpotenzialen zugeordnet.

Die Potenziale wurden ausschließlich für das Stadtgebiet von Hohen Neuendorf erhoben und beruhen auf Daten des Energieportals Brandenburg sowie dem Regionalen Energiekonzept für die Region Prignitz-

Oberhavel. Betrachtet werden dabei die lokal verfügbaren Biomassepotenziale, die sowohl dezentral als auch zentral zur thermischen Energieversorgung genutzt werden könnten.

Für Hohen Neuendorf wird das Potenzial aus landwirtschaftlichen Flächen, forstwirtschaftlichen Flächen sowie Grünlandflächen mit 3.459 MWh/a angegeben. Innerhalb des Stadtgebiets zeigt sich dabei eine räumliche Differenzierung, wobei das ausgewiesene Potenzial im Stadtteil Hohen Neuendorf am geringsten ausfällt. Das Potenzial für Bioenergie aus Bio- und Grünabfällen liegt in Hohen Neuendorf zwischen 2 und 5 GWh/a. Ein Großteil dieses Potenzials wird jedoch bereits genutzt und es besteht ein ungenutztes Potenzial von rund 0,5 GWh/a. Es gibt keine Potenziale aus Reststoffen der Tierhaltung, Paludianbau oder Kurzumtriebsplantagen für Hohen Neuendorf.

Biomethan stellt grundsätzlich eine weitere Möglichkeit zur energetischen Nutzung von Biomasse dar. Im Stadtgebiet von Hohen Neuendorf stehen jedoch keine ausreichenden lokalen Biomassepotenziale für eine relevante Biomethanerzeugung zur Verfügung. Überregional erzeugtes Biomethan kann hingegen über das bestehende Gasnetz bereitgestellt und genutzt werden. Da sich die Potenzialermittlung im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung ausschließlich auf die lokal verfügbaren Biomassepotenziale konzentriert, werden überregionale Biomethanpotenziale nicht einbezogen.

Das lokale technische Gesamtpotenzial von Biomasse zur zentralen oder dezentralen thermischen Verwertung in Hohen Neuendorf liegt somit bei 4 GWh/a, wobei das empfohlene Potenzial bei lediglich 0,5 GWh/a liegt.

4.2.8 Solarthermie und Photovoltaik

Freiflächen-Solarthermie

Solarthermische Anlagen sind ein wichtiger Baustein der Wärmewende. Bislang sind in Deutschland nur rund 60 solarthermische Großanlagen mit zusammen 170.000 m² Kollektorfläche installiert, die mit einer Leistung von insgesamt 120 MW jährlich rund 72 GWh Wärme produzieren. Der Anteil von Solarthermie an der Wärmeerzeugung in Deutschland liegt bei unter einem Prozent. Der Fokus der hier durchgeführten Analyse liegt auf nicht-konzentrierenden Kollektoren wie Flachkollektoren oder Vakuumröhrenkollektoren

Für die Ermittlung des Potenzials wurden die Potenzialflächen aus dem Wärmekataster Brandenburg analysiert und mit aktuell vorliegenden Planungen verschnitten. Die Flächen liegen der Auftraggeberin vor, werden aber nicht öffentlich dargestellt, da keine Umsetzung im Rahmen der Wärmeplanung geplant ist.

Bei Belegung der Flächen durch Solarkollektoren könnten bis zu 93 GWh/a Wärme erzeugt werden.

Da im Rahmen des Flächenscreenings nur raumordnerische Vorgaben berücksichtigt werden, können für eine potenzielle Erschließung, weitere Faktoren herangezogen werden, um die Flächen zu priorisieren. So können im nächsten Schritt die Entfernung zum Wärmenetz sowie die Eigentumssituation integriert werden. Außerdem müsste bei einem Projektvorhaben z.B. naturschutzfachliche und stadtplanerische Aspekte berücksichtigt werden. Hierzu ist es ratsam mit den entsprechenden lokalen Fachämtern in Austausch zu treten.

Solarthermie auf Dachflächen

Nach aktuellem Stand wird davon ausgegangen, dass die Dachflächen mehrheitlich durch PV belegt werden, um Strom für Wärmepumpen und Elektromobilität zu erzeugen. Der Zubau von solarthermischen Dachanlagen wird vermutlich nur in Einzelfällen zur Unterstützung von Biomassekesseln oder verbleibenden Gasheizungen geschehen. Nach Wärmekataster Brandenburg wären theoretisch bis zu 108 GWh/a Wärme auf den Dachflächen möglich.

Freiflächen-Photovoltaik

Ziel der Freiflächenanalyse ist die Ermittlung des PV-Potenzials auf Freiflächen unter Abschichtung unterschiedlicher Kriterien. Grundvoraussetzung für die Potenzialausweisung ist in allen Fällen, dass die Flächen nicht in rechtlichen Ausschlussbereichen liegen und somit zumindest Genehmigungspotenzial aufweisen, welches für jeden Einzelfall im Rahmen der Bauleitplanung bzw. Baugenehmigung individuell geprüft wird.

Über die EEG-Förderung (Erneuerbaren-Energien-Gesetz-Förderung) hinaus besteht für Anlagenbetreiber die Möglichkeit, den produzierten Strom über Direktlieferverträge (Power Purchase Agreements, kurz PPA) mit Energieversorgern oder Unternehmen zu vermarkten. Die mögliche Flächenkulisse beschränkt sich dadurch nicht mehr auf die genannten Kategorien nach EEG. Eignung und Wirtschaftlichkeit dieser Flächen richten sich auch nach den künftigen Bedingungen von EEG und Strommarkt und können deshalb hier nur vorläufig bewertet werden.

Je Hektar können bis zu 1 MWp Photovoltaikleistung installiert werden, wenn der Flächenzuschnitt optimal genutzt werden kann. Inkl. Neben- und Zaunanlagen sowie Zufahrtswegen werden in der Umsetzung vermutlich insgesamt bis zu 1,2 Hektar je MW benötigt, die aber auch außerhalb der genannten Korridore liegen können. Auf den Flächen in Hohen Neuendorf können bis zu 44 MWp installiert werden, die bis zu 40 GWh Strom pro Jahr produzieren könnten

Das PV-Potenzial auf der Freifläche ist nicht additiv mit dem Potenzial zur Solarthermie zu betrachten, da die gleichen Flächen beurteilt werden.

Photovoltaik auf Dachflächen

Für die Installation von PV-Anlagen stehen auch Dachflächen zur Verfügung. Das nutzbare Potenzial der Dachflächen in Hohen Neuendorf wurde auf Basis einer Auswertung der Größe und Ausrichtung der Dachflächen auf den Gebäuden ermittelt. Das Stromerzeugungspotenzial durch PV auf Dachflächen beträgt nach Wärmekataster Brandenburg bis zu 36 GWh/a.

4.2.9 Großwärmespeicher zur zentralen Wärmespeicherung

Wärmespeicher können im Energiesystem unterschiedliche Funktionen einnehmen. Zu den naheliegendsten gehören der dynamische Ausgleich von Bedarfs- und Erzeugungsschwankungen sowie die Glättung von Überschuss- oder Bedarfsspitzen (Reduktion nötiger Spitzenlastkapazität). Je nach Größe des Speichers kann allerdings auch (sommerliche) Überschusswärme saisonal in die Heizperiode verlagert werden. Für die saisonale Speicherung von Wärme bei unter 100 °C bieten sich vorrangig sensible Wärmespeicherformen – Tankspeicher, Erdwärmesondenspeicher, Erdbeckenspeicher und Aquiferspeicher – an.

Die Auswahlkriterien für potenziell geeignete Flächen für saisonale Speicher sind ähnlich zu denen der Freiflächen-Solarthermie. Beim Verschneiden dieser Fläche mit den Gebieten, wo der Grundwasserflurabstand mind. 10 m beträgt, ergibt sich keine potenzielle Fläche für saisonale Speicher. In folgender Abbildung ist der Grundwasserflurabstand von mind. 10 m kartografisch dargestellt.

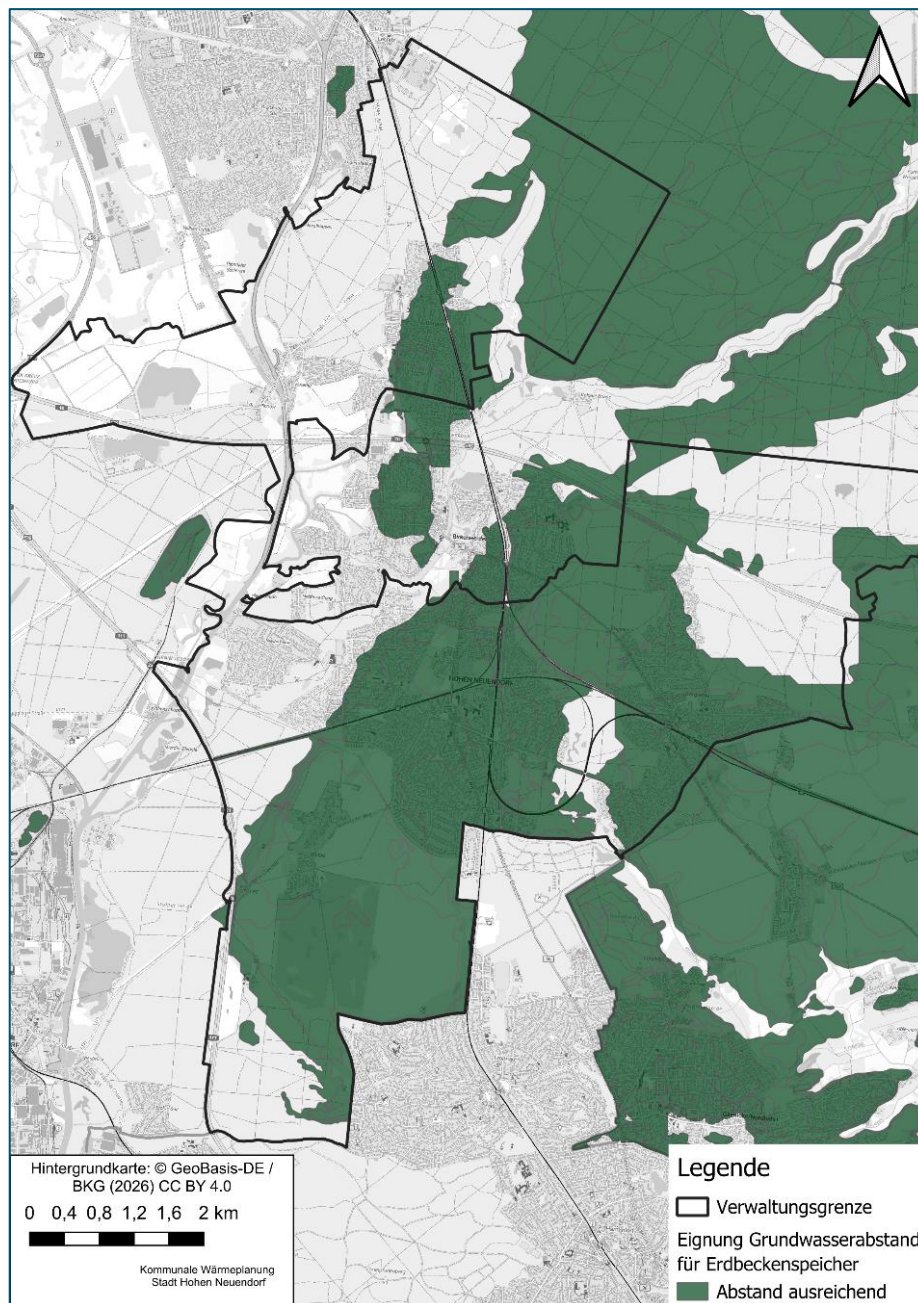


Abbildung 23: Kartografische Darstellung des Grundwasserflurabstandes von mind. 10 m in Hohen Neuendorf

4.2.10 Windkraft

Der Ausbau der Windenergie stellt ein zentrales Element der Energiewende in Deutschland dar. Windenergie ist eine kostengünstige und effiziente erneuerbare Energiequelle und spielt eine entscheidende Rolle beim Ausstieg aus den fossilen Energieträgern, insbesondere im Stromsektor. Darüber hinaus kann sie auch mittelbar zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beitragen, beispielsweise durch die Nutzung von Windstrom für Wärmepumpen.

Um den Ausbau systemisch voranzutreiben, hat der Bund den Ländern verbindliche Flächenziele für den Ausbau der Windenergie vorgegeben.

Innerhalb der Verwaltungsgrenzen finden sich keine Potenzialflächen, daher findet sich kein Potenzial für die Windkraft. Potenzialflächen befinden sich aktuell nördlich der L211 außerhalb der Verwaltungsgrenze.

4.2.11 Wasserkraft

Wasserkraft ist eine der ältesten und etabliertesten Formen erneuerbarer Energieerzeugung. Sie nutzt die kinetische und potenzielle Energie von fließendem Wasser, um Turbinen anzutreiben und Strom zu erzeugen. In Deutschland trägt Wasserkraft ca. 4% zur Bruttostromerzeugung bei und stellt damit eine wichtige Säule der erneuerbaren Energien dar. Allerdings ist das Ausbaupotenzial in vielen Regionen bereits weitgehend ausgeschöpft (Umweltbundesamt, 2024).

Es wurde kein Potenzial ermittelt.

4.2.12 Zusammenfassung Potenzialanalyse

Im Folgenden sind die thermischen Erzeugungspotenziale zusammengefasst dargestellt:

Gebäudeenergieeffizienz: Durch Sanierungsaktivität können bis zu 27 GWh/a eingespart werden.

Dezentrale Umgebungsluft-Wärmepumpe: Bei der Potenzialbewertung wurde jedes Gebäude auf Eignung hinsichtlich der Aufstellorte und Schallemissionen untersucht. Der summierte Wärmebedarf aller geeigneten Gebäude beläuft sich auf 214 GWh/a.

Zentrale Umgebungsluft-Wärmepumpe: Das Potenzial der zentralen Umgebungsluft-Wärmepumpe wurde nicht genauer quantifiziert, da diese Wärmequelle keinen natürlichen Restriktionen (z.B. Durchfluss eines Flusses) unterliegt und somit anwendungsbezogen eingesetzt wird.

Dezentrale Oberflächennahe Geothermie (Sonden): Auf Basis der Größe der Flurstücke und dem darauf befindlichen Wärmebedarf, wurde untersucht, ob über eine Sondenlösung der Wärmebedarf gedeckt werden kann. Bedingt geeignet (Deckungsanteil der Sonden >50 %) ist ein summierter Wärmebedarf von 31 GWh/a. Gut geeignet (Deckungsanteil >100 %) ist ein Wärmebedarf von 66 GWh/a.

Tiefe Geothermie: Potenzial im Hintergrund vermutlich vorhanden. Nutzung unwahrscheinlich, da kein ausreichender Absatz in einer Wärmesenke in potenzieller Nähe absehbar ist. Eine ausreichende Wirtschaftlichkeit ist in der Regel erst bei größeren Wärmenetzen gegeben

Oberflächengewässer: kein nutzbares Potenzial, da Lage im Wasserschutzgebiet.

Abwasser: kein nutzbares Potenzial, da keine Kläranlage vorhanden und Durchmesser der Abwasserkanäle für eine Erschließung nicht ausreichend.

Industrielle Abwärme: kein nutzbares Potenzial, da keine Industrieanlagen vorhanden.

Biomasse und Abfall: Es ergibt sich ein Potenzial von 4 GWh/a. Da ein größerer Anteil schon anderweitig genutzt wird, liegt das energetisch nutzbare Potenzial bei 0,5 GWh/a. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit sollte Biomasse nur in Einzelfällen oder zur Spitzenlastdeckung zum Einsatz kommen.

Zentrale Solarthermie (Freifläche): Das solarthermische Potenzial aller Freiflächen summiert sich auf 93 GWh/a. Da die Solarthermie in der Konkurrenz zur Photovoltaik steht, wird das gesamte Potenzial als unsicher betrachtet.

Dezentrale Solarthermie (Dachfläche): Das Potenzial für Solarthermie auf dem Dach beläuft sich auf 108 GWh/a. Da die Solarthermie in der Konkurrenz zur Photovoltaik steht, wird das gesamte Potenzial als unsicher betrachtet.

Im Gesamtbild zeigt die Potenzialanalyse, dass das größte Potenzial in Hohen Neuendorf in der dezentralen Versorgung bei der Umgebungsluft liegt, da diese nahezu überall vorhanden ist. Generell zeigen die Potenziale die möglichen Erzeugungsmengen. In der Erschließungsreihenfolge sollte die wirtschaftlichste (meistens die effizienteste) Erzeugungsvariante als erstes erschlossen werden. Genügend erneuerbares Erzeugungspotenzial ist in Hohen Neuendorf vorhanden. In Abbildung 24 sind die ermittelten Potenziale dem Wärmebedarf gegenübergestellt.

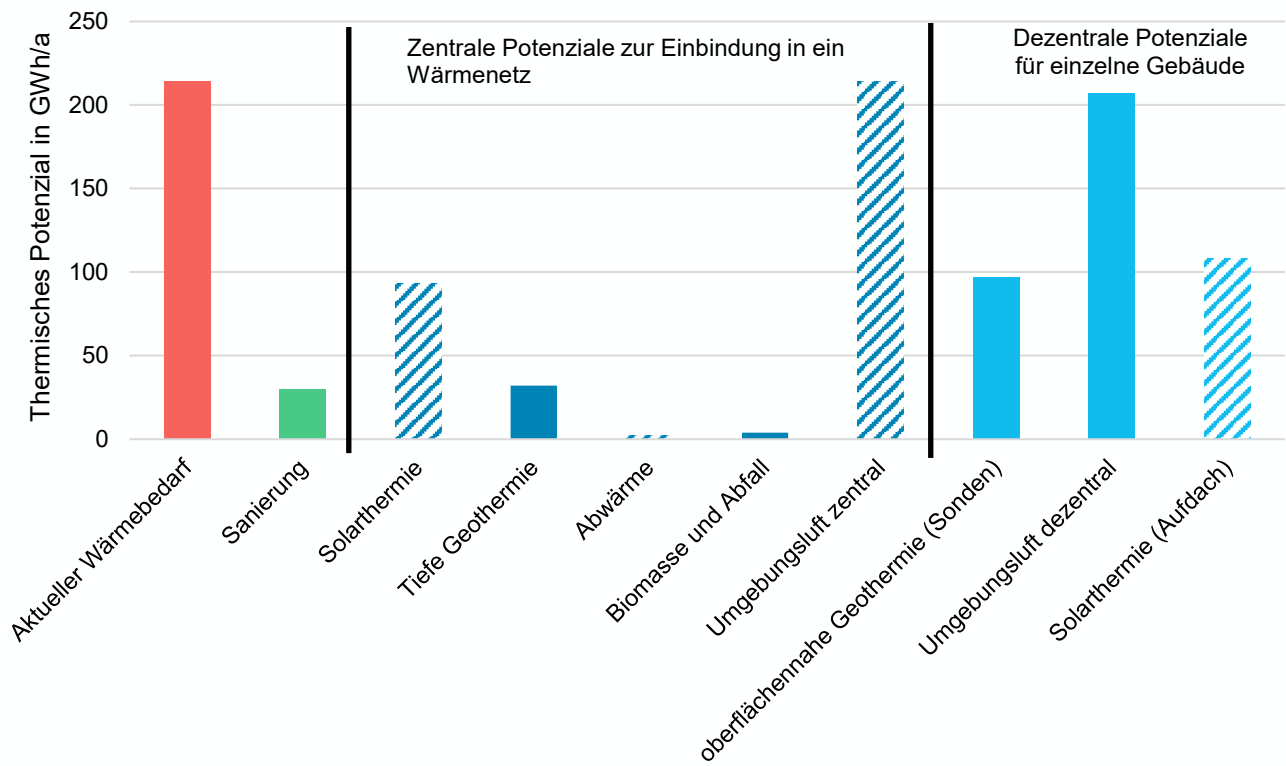


Abbildung 24: Gegenüberstellung der Potenziale mit dem Wärmebedarf in Hohen Neuendorf

5 WIRTSCHAFTLICHKEIT

5.1 Energiepreisszenarien

Die Energiepreisszenarien basieren auf den Rahmendaten und Endverbrauchspreise für die Treibhausgas-Projektionen 2026 (Umweltbundesamt, 2026) und sind in Tabelle 2 dargestellt.

Die Endkundenpreise sinken bis 2030 leicht, da die Preise nach dem Angriffskrieg auf die Ukraine und folgender Verknappung am Markt bis in 2025 noch auf einem vergleichsweise hohen Niveau lagen. Ab 2035 treten die Effekte durch erhöhte Netzentgelte und CO₂-Abgaben in den Vordergrund und führen zu höheren Preisen. Ähnliche Effekte lassen sich bei der Preisentwicklung von Biomethan betrachten. Der historische Fernwärmepreis wurde auf Basis der Angaben des Branchenverbands AGFW bestimmt. Zukünftige Preise sind nach der Modellrechnung an den Erdgaspreis gekoppelt, was die reale Preisbildung über u.a. Preisgleitklauseln der Fernwärmebetreiber im Modell abbildet. Auch bei Neubau eines Netzes ist von einer ähnlichen Systematik bei der Preisbildung auszugehen.

Tabelle 2: Angenommene Entwicklung der Energieträgerpreise

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas [ct/kWh_{Hi}]	12,9	12	13,4	14,8	17
Biomethan [ct/kWh_{Hi}]	18	14,7	17	18,6	20,7
Strom Wärmepumpe [ct/kWh]	27,4	20,3	21	20,1	20,5
Strom [ct/kWh]	38,3	32,9	33,9	32,7	33,4
Fernwärme [ct/kWh]	16,8	15,7	15,6	15,6	15,1

Für alle Berechnungen wird ein kalkulatorischer Zinssatz von 3,5 % angesetzt. Die Auswertung erfolgt ohne Berücksichtigung von Inflationseffekten (reale Preise).

5.2 Methodik und Annahmen

Die Bewertung erfolgt als technologieübergreifender Vergleich zwischen Umgebungsluft-Wärmepumpen, Wärmenetzlösungen sowie einem Referenzfall mit Biomethan / Erdgaskessel. Für die betrachteten Technologien werden die relevanten Wirkungsgrade bzw. Leistungszahlen hinterlegt und in Tabelle 3 dargestellt. In Abbildung 25 sind die Förderanteile nach Bundesförderung für effiziente Gebäude (Stand April 2026) in Abhängigkeit des Anschaffungsjahres aufgetragen. ²

Tabelle 3: Annahmen zu Effizienzen, Lebensdauern und Unsicherheiten der betrachteten Heiztechnologien

Wärmeerzeuger	Effizienz	Lebensdauer	Unsicherheit
Umgebungsluft-Wärmepumpe	Abhängig von dem Sanierungsstand des Gebäudes 50 kWh/m²: 334 % 100 kWh/m²: 278 % 150 kWh/m²: 245 %	18 Jahre	Investitionskosten: +20 % Betriebskosten: +10 % (2,5 % steigend zum nächsthöchsten Betrachtungszeitraum) -5 % (konstant)
Wärmenetz	99 %	25 Jahre	Investitionskosten: +20 % Betriebskosten: +5 % (2,5 % steigend zum nächsthöchsten Betrachtungszeitraum) -5 % (konstant)
Erdgaskessel	94 %	20 Jahre	Investitionskosten: +20 % Betriebskosten: +15% (2,5 % steigend zum nächsthöchsten Betrachtungszeitraum) -5 % (konstant)

² In der Schlussphase des Abschlussberichts haben sich die Bedingungen nach BEG geändert. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts, waren keine Neuanträge nach BEG im Portal der KfW möglich.

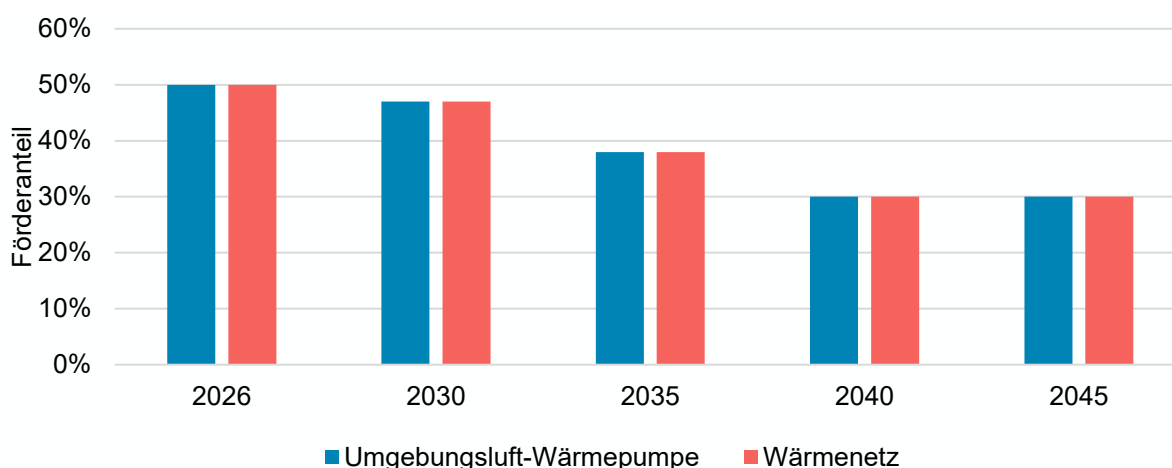


Abbildung 25: Förderanteile zu den Heiztechnologien nach der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) (Stand April 2026) aufgetragen über die Anschaffungsjahre

Im Zentrum steht die Analyse der Wärmegestehungskosten (LCOH) als maßgebliches Kriterium zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit. Die LCOH werden nach der Annuitätenmethode ermittelt:

- Investitionskosten werden über die technische Lebensdauer als konstante jährliche Annuität mit dem oben genannten Diskontsatz von 3,5 % verteilt.
- Betriebs- und Wartungskosten werden über den Betrachtungszeitraum diskontiert, sodass ihr heutiger Wert in die Berechnung eingeht.
- Es wird eine konstante jährliche Wärmemenge angenommen, die nicht diskontiert wird.

Damit ergeben sich die LCOH als Quotient aus der diskontierten Summe der jährlichen Kosten (Annuität der Investition zuzüglich abgezinster Betriebskosten) und der konstant angenommenen Jahreswärmeerzeugung. Dieser Ansatz gewährleistet eine technologie- und objektübergreifende Vergleichbarkeit der spezifischen Wärmegestehungskosten und bildet die Grundlage für die anschließende Bewertung der wirtschaftlich sinnvoll zu erschießenden Optionen.

Die potenziell erforderlichen Sanierungskosten zur Einhaltung der für Umgebungsluft-Wärmepumpen notwendigen Vorlauftemperaturen wurden nicht berücksichtigt. Wie Abschnitt 4.1 zeigt, ist eine energetische Sanierung für den effizienten Betrieb einer Umgebungsluft-Wärmepumpe in aller Regel **nicht notwendig** und stellt lediglich in seltenen Ausnahmefällen eine Voraussetzung dar. Unabhängig vom gewählten Wärmeerzeuger kann eine energetische Sanierung allerdings grundsätzlich sinnvoll sein, um langfristig Betriebskosten zu senken.

5.3 Ergebnisdarstellung Wirtschaftlichkeit

Für jedes Referenzgebäude werden die Wärmegestehungskosten sowie die Investitionskosten der jeweils betrachteten Heiztechnologien ausgewiesen.

Wärmegestehungskosten

- Die dargestellten Zeiträume (z. B. 2030 bis 2055) beziehen sich auf einen angenommenen Heizungsträgerwechsel im Jahr 2030. In die Berechnung fließen sämtliche Betriebs- und Wartungskosten der Jahre 2030 bis 2055 ein.

- Liegt die technische Lebensdauer einer Heiztechnologie unter dem betrachteten Zeitraum von 20 Jahren, werden Ersatzinvestitionen berücksichtigt, um eine vergleichbare Bewertung sicherzustellen.
- In den Grafiken sind die Betriebskostenanteile hell und die Investitionskostenanteile dunkel dargestellt.

Investitionskosten

- Für alle untersuchten Heizungssysteme werden die Investitionskosten für drei unterschiedliche Anschaffungsjahre dargestellt.
- Das jeweilige Jahr gibt an, wann der Heizungsträger angeschafft wurde.
- Da die Förderquoten in den kommenden Jahren sinken, erhöht sich der in den Abbildungen dargestellte Anteil der Investitionskosten bei den geförderten Technologien.

Interpretation

- **Umgebungsluft-Wärmepumpen** erzielen über alle betrachteten Gebäudetypen hinweg die **niedrigsten Wärmegestehungskosten**. Mit abnehmendem energetischen Sanierungsstand verringern sich jedoch die Kostenabstände zwischen Umgebungsluft-Wärmepumpen und den übrigen untersuchten Wärmeerzeugern.
- In allen Referenzgebäuden verursachen **Umgebungsluft-Wärmepumpen die höchsten Investitionskosten** – auch unter Berücksichtigung der Bundesförderung. Diese höheren Anfangsinvestitionen führen jedoch zu deutlich geringeren Betriebs- und Gesamtkosten, was sich in den niedrigen Wärmegestehungskosten widerspiegelt.

Fazit

Auf Grundlage des Vollkostenvergleichs ist aufgrund der hohen langfristigen Kosten und der damit verbundenen erheblichen Preisunsicherheiten ausdrücklich von der Investition in einen Erdgaskessel abzuraten. Der Anschluss an ein Wärmenetz verursacht in der Regel höhere Wärmegestehungskosten für ein Referenzgebäude als der Betrieb einer Umgebungsluft-Wärmepumpe, bietet jedoch bestimmte Komfortvorteile, wie einen geringen Platzbedarf sowie das Entfallen von Schallemissionen. Sollten für den effizienten Betrieb einer Umgebungsluft-Wärmepumpe umfassende Sanierungsmaßnahmen notwendig sein – was, wie Abschnitt 4.1 erläutert, nur in sehr seltenen Ausnahmefällen zutrifft – kann eine Kostenparität mit einem Wärmenetzanschluss entstehen. Vor jeder Investitionsentscheidung sollte daher zwingend eine neutrale, objektive Einzelfallberatung in Anspruch genommen werden.

5.3.1 Referenzgebäude 1 – Einfamilienhaus 1979 – 117 kWh/qm – 120qm

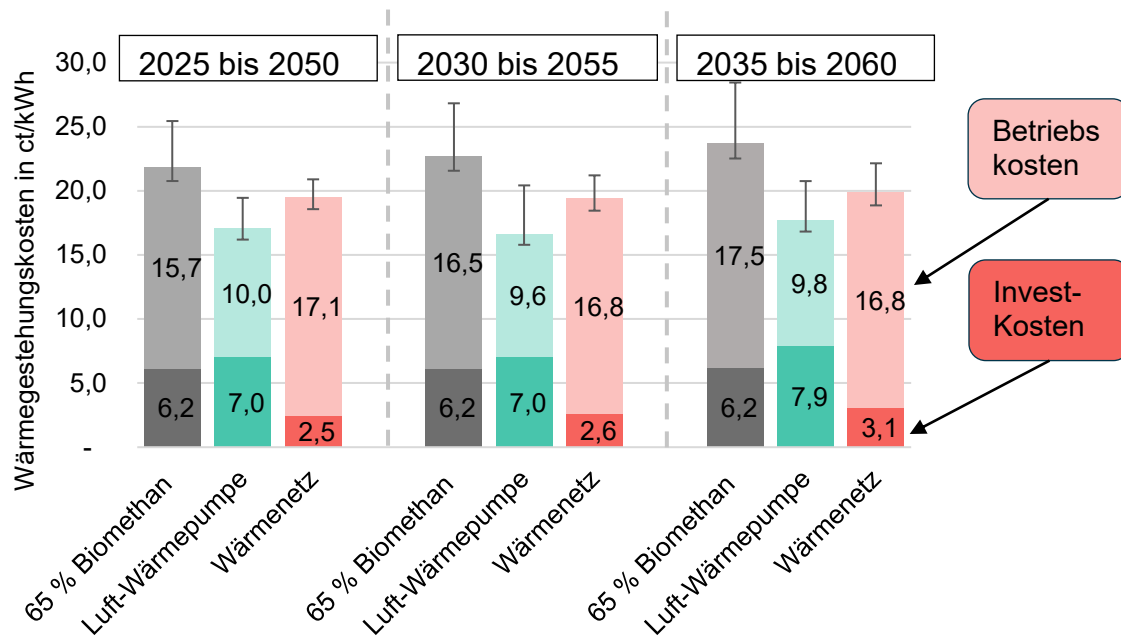


Abbildung 26: Wärmegestehungskosten (LCOH) der betrachteten Heiztechnologien über drei Betrachtungszeiträumen des Referenzgebäudes 1

5.3.2 Referenzgebäude 2 – Mehrfamilienhaus 1979 149 kWh/qm – 473qm

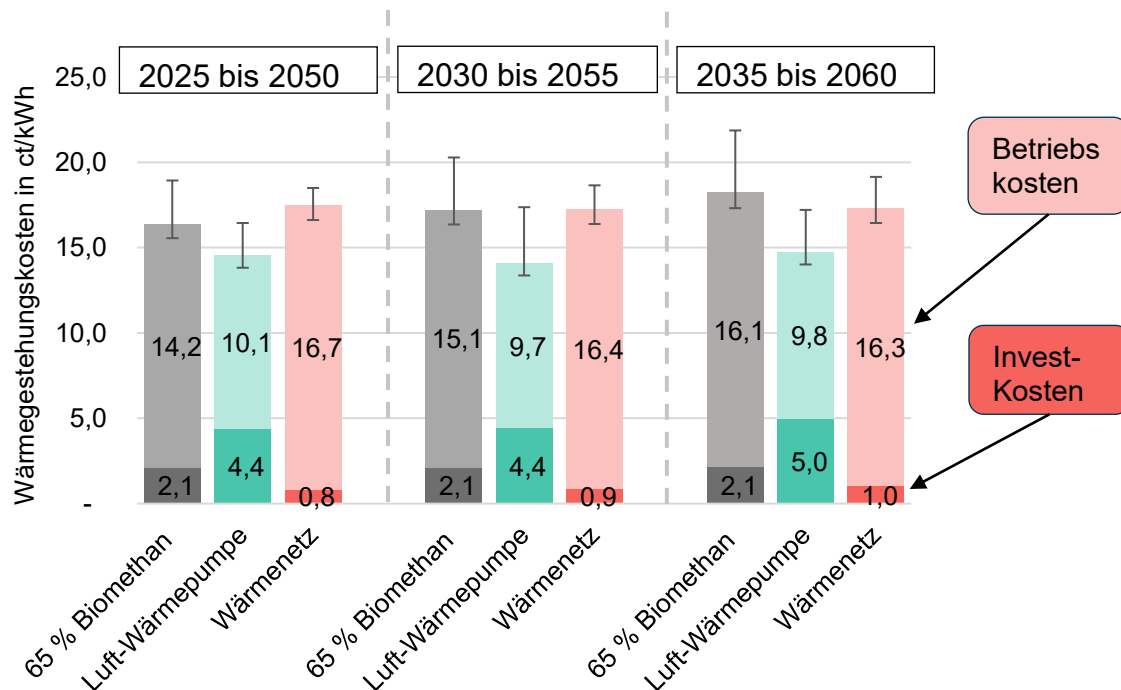


Abbildung 27: Wärmegestehungskosten (LCOH) der betrachteten Heiztechnologien über drei Betrachtungszeiträumen des Referenzgebäudes 2.

6 ZIELSZENARIO

Innerhalb des Zielszenarios werden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse verzahnt, um daraus ein Zielszenario abzuleiten. Zudem wird das Planungsgebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt.

6.1 Versorgungsvarianten

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) schreibt die Einteilung der Teilgebiete in folgende Versorgungsoptionen vor:

- Wärmenetzgebiet
- Dezentrales Versorgungsgebiet
- Wasserstoffnetzgebiet
- Prüfgebiet

In **Wärmenetzgebieten** sind Wärmenetze die präferierte Versorgungsoption. Wärmenetze bestehen aus einem Netz von Rohrleitungen, durch das heißes Wasser oder Dampf von einem zentralen Wärmeerzeuger hin zu den Endverbrauchern transportiert wird. Als zentrale Wärmeerzeuger dienen aktuell in den meisten Fällen zentrale Heizkraftwerke, die mit Erdgas befeuert werden. In erneuerbaren Systemen erfolgt die zentrale Erzeugung über Großwärmepumpen, grüne Gase oder industrieller Abwärme.

Tabelle 4: Vor-/Nachteile der Erzeugungsvariante Wärmenetz

Vorteile	Nachteile
Niedrige Investitionskosten auf Kundeseite : In der Regel weniger als ein Drittel der Kosten einer Wärmepumpe. Investitionskosten des Netzbetreibers werden in laufende Kosten umgelegt.	Höhere laufende Kosten : Obwohl das Preisrisiko vergleichsweise gering ist, liegen die Kosten für Fernwärme im Allgemeinen auf einem höheren Niveau.
Förderung der regionalen Wertschöpfung : Nutzung lokaler Biomasse stärkt die Beschäftigung und Auftragslage regionaler Unternehmen.	Abhängigkeit von nur einem Anbieter (Monopolstellung).
Reduziertes geopolitisches Risiko : Geringe Abhängigkeit von Strom- und Erdgaspreisen, die stark von internationalen Märkten beeinflusst werden.	
Einfache Installation und minimale Wartung : Die Hausübergabestation ist wartungsarm und bietet eine hohe Lebensdauer von rund 25 Jahren.	
Platzsparend und geräuschlos : Die Hausübergabestation benötigt nur wenig Raum und verursacht keine Schallemissionen.	

Dezentrale Versorgungsgebiete sind Teilgebiete, in denen eine dezentrale Versorgungsoption über zum Beispiel dezentrale Wärmepumpen bevorzugt wird.

Tabelle 5: Vor-/Nachteile der Erzeugungsvariante Umgebungsluft-Wärmepumpe

Vorteile	Nachteile
Geringe Betriebskosten: Eine Wärmepumpe erzeugt Wärme in einem Verhältnis von ca. 1:3. Je nach technischer Auslegung, Vorlauftemperaturen / Wärmeübertragerflächen und Nutzerverhalten sind auch noch höherer Werte möglich.	Schallemissionen vorhanden: Die Ventilatoren sorgen für Schallemissionen. Eine gute Planung und Beratung ist essenziell, um die Emissionen gering zu halten.
Geringere Abhängigkeit vom Energiemarkt und Preismechanismen: Die meisten Kosten fallen durch die Anschaffung an.	Platz vor dem Gebäude benötigt: Das Außengerät der Wärmepumpe benötigt eine Aufstellung im direkten Umfeld des Gebäudes.
Hohe Förderung: Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) (Stand Juni 2026) übernimmt einen Anteil von bis zu 70% der Kosten unter bestimmten Voraussetzungen. In vielen Fällen sind 50% Förderung anzusetzen.	Vorlauftemperatur sollte unter 70 °C liegen: Nicht alle Gebäude sind direkt dafür geeignet. In den meisten Fällen reicht ein Austausch der Heizkörper oder geringe Sanierungsmaßnahmen, wie der Tausch der Fenster, aus.
Steigerung der lokalen Wertschöpfung : Strom wird zunehmend in Deutschland produziert oder sogar über lokale PV-Anlagen bereitgestellt	Hohe Investitionskosten : Zwar werden die Investitionskosten gefördert, dennoch muss ein gewisser Anteil selbst aufgebracht werden.
Steigerung des Gebäudewertes: Die Anschaffung einer Wärmepumpe steigert i.d.R. den Wert des Gebäudes.	
Je nach Art der Wärmeverteilung im Gebäude: Möglichkeit die Wärmepumpe bei Hitze zur Kühlung zu nutzen	

Wasserstoffnetzgebiete sind Teilgebiete, in denen die Versorgung mittels leitungsgebundenem Wasserstoff präferiert wird. Wasserstoffnetze wurden nicht weiter betrachtet, da nach aktuellem Kenntnisstand ein wirtschaftlicher Betrieb von Wasserstoffkesseln zu Heizzwecken / dezentraler Wärmeversorgung in absehbarer Zeit nicht realistisch erscheint. Ausschlaggebend hierfür sind die hohen Energiekosten für grünen Wasserstoff – der zudem im Wettbewerb mit industriellen Anwendungen steht – sowie die erheblichen Investitionskosten für den Aufbau einer entsprechenden Wasserstoffinfrastruktur. Bestehende Erdgasnetze können außerdem nicht ohne umfangreiche Anpassungsmaßnahmen für den Transport von Wasserstoff genutzt werden.

Prüfgebiete sind Gebiete, bei denen nach aktuellem Wissenstand keine finale Entscheidung über die voraussichtliche Wärmeversorgung getroffen werden kann. Die Prüfgebiete müssen in der Fortschreibung der Wärmeplanung erneut evaluiert werden und sind nach aktuellem Stand noch nicht sicher für eine bestimmte Art der Wärmeversorgung vorzusehen.

Die Einordnung der Teilgebiete in die voraussichtlichen Wärmeversorgungsvarianten dient als **strategisches Planungsinstrument**. Es handelt sich um eine Prioritätensetzung mit strategischem Blick und langfristiger Perspektive, durch die die Wahrscheinlichkeit des Baus eines Wärmenetzes erheblich erhöht wird. Unabhängig von der Festlegung in der kommunalen Wärmeplanung bleibt der Einbau einer dezentralen Option stets möglich. Für dezentral versorgte Teilgebiete lässt sich hingegen feststellen, dass die Wahrscheinlichkeit für den Bau eines Wärmenetzes gegen null tendiert.

Der Einbau von Heizsystemen mit **fossilen Energieträgern** (z. B. Erdgas-Kessel) sollte auch in den Übergangsfristen (bis 30.06.2028) des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) vermieden werden³. Die Nachteile überwiegen die vermeintlichen Vorteile im Komfort der einfachen Nutzung deutlich. Heizungssysteme mit fossilem Energieträger, die in der Übergangsfrist eingebaut werden, müssen folgende Anteile an Biomasse oder Wasserstoff beinhalten:

- Ab 01.01.2029: Mindestens 15 Prozent
- Ab 01.01.2035: Mindestens 30 Prozent
- Ab 01.01.2040: Mindestens 60 Prozent
- Ab 01.01.2044: Keine fossilen Energieträger mehr erlaubt

Tabelle 6: Vor-/Nachteile des Einbaus einer fossilen Gasheizung in der Übergangszeit (bis 30.06.2028)

Vorteile	Nachteile
Keine hohen Investitionskosten: Obwohl es keine Förderung gibt, sind die Investitionskosten gering.	Äußerst hohe Betriebskosten: Der CO ₂ -Handel, der geforderte Anteil an grünen Gasen sowie steigende Netzentgelte sorgen für deutlich steigende Endkundenpreise.
Platzsparend und geräuschlos: Der Brennwertkessel benötigt nur wenig Raum und verursacht keine Schallemissionen.	Ausweitung des CO₂-Handels ab 2027: Gaspreise steigen durch den Aufschlag des CO ₂ -Preises. Preis bildet sich marktbasiert, wodurch ein Preisrisiko besteht.
	Erneuerbare Anteile müssen sukzessive erhöht werden: Zumeist bilanziell über Biomethan, welches nur begrenzt zur Verfügung steht. Deutlich steigende Preise beim Biomethan, weil die Nachfrage steigen wird, aber das Angebot identisch bleibt.
	Steigende Netzentgelte: Immer mehr Haushalte werden vom Gasnetz abgekoppelt, sodass sich die Betriebskosten auf die restlichen Haushalte verteilen. Dadurch fallen pro Haushalt mehr Kosten an.
	Je mehr Haushalte sich vom Gasnetz trennen , desto schwerer ist es dieses wirtschaftlich zu betreiben. Es kann dazu kommen, dass einzelne Gasnetzabschnitte stillgelegt werden (mit Ankündigung von ca. 10 Jahren).

6.2 Methodischer Ansatz

Gemäß §18 WPG soll die Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete unter Berücksichtigung der folgenden Stichpunkte geschehen:

- Geringe WärmeGESTEHUNGSKOSTEN
- Geringe Realisierungsrisiken
- Hohes Maß an Versorgungssicherheit

³ Der Wärmeplan wurde unter Maßgabe des GEG und der BEG vom Stand April 2026, der bis Anfang Juli 2026 Bestand hatte, bearbeitet. Die im Juli 2026 verabschiedeten Anpassungen nach GmodG und BEG konnten nicht einfließen.

- Geringe kumulierte Treibhausgasemissionen

Die Einteilung der Gebiete erfolgte im engen Austausch mit der Stadtverwaltung und dem Arbeitskreis in einem iterativen Prozess.

Für die Einteilung wurde eine Matrix-Punkte-Bewertung verwendet. Im Folgenden werden die Einflüsse auf die Bewertungsmethodik erläutert.

6.2.1 Geringe Wärmegestehungskosten

Geringe Wärmegestehungskosten sind der wohl ausschlaggebendste Punkt für Investitionsentscheidungen. Dabei müssen zum einen die Investitionskosten aber auch die laufenden Kosten für den Betrieb der Heizungsanlage berücksichtigt werden. Besonders die Quantifizierung der laufenden Kosten über die Lebensdauer der Heizungsanlage ist herausfordernd und mit Unsicherheit versehen. Deswegen sollte die Einordnung des geplanten Gebiets nie alleine auf Basis der Wärmegestehungskosten geschehen.

6.2.2 Geringe Realisierungsrisiken und hohes Maß an Versorgungssicherheit

Die Evaluierung der Realisierungsrisiken und der Versorgungssicherheit sind schwer voneinander zu trennen und werden zusammen bewertet. Folgende Größen werden zur Bewertung herangezogen:

- Wärmeliniendichte
- Anzahl der Großverbraucher/Mehrfamilienhäuser
- Potenzialanalyse Umgebungsluft-Wärmepumpe
- Spezifischer Wärmebedarf
- Abstand zum zentralen Wärmenetz
- Abstand zum Erdgasnetz
- Ankerkunden Wärmenetz
- Ankerkunden Wasserstoff
- Verfügbarkeitsrisiko
- Risiko Infrastruktur Strom
- Risiko Infrastruktur Wärme

Wärmeliniendichte: Die Wärmeliniendichte gibt an, wie viel Wärme pro Meter abgenommen werden kann. Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto besser können die Kosten für die zentrale Erzeugung verteilt werden. Eine hohe Wärmeliniendichte ermöglicht somit den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes. Gemäß dem „Leitfaden Wärmeplanung“, kann ein Wärmenetz ab einer Wärmeliniendichte von 2 MWh/m*a gebaut werden (Ortner, et al., 2024). Die Wärmeliniendichte wird in einem räumlichen Teilgebiet auch in 20 Jahren annähernd identisch bleiben.

Anzahl der Großverbraucher/Mehrfamilienhäuser: Die Anzahl der Großverbraucher beziehungsweise Mehrfamilienhäuser ist ein zentraler Faktor für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Für den Aufbau oder die Erweiterung eines Netzes sind verbindliche Zusagen der zukünftigen Abnehmer essenziell, um das Investitionsrisiko zu reduzieren. Aus Sicht des Wärmenetzbetreibers ist es besonders attraktiv, große Wärmemengen an eine vergleichsweise geringe Zahl von Kunden liefern zu können. Eine solche konzentrierte und gut planbare Abnahmebasis erhöht die Versorgungssicherheit, verbessert die Auslastung der Erzeugungsanlagen und steigert insgesamt die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Projektrealisierung.

Potenzialanalyse Umgebungsluft-Wärmepumpe: Im Rahmen der Potenzialanalyse für Umgebungsluft-Wärmepumpen wurde jedes Gebäude auf die Eignung hinsichtlich der Schallemissionen für Umgebungsluft-Wärmepumpen bewertet. Teilgebiete mit einer durchschnittlich hohen Eignung (Gebiete mit viel Abstand zu den Nachbarn) sind besser geeignet für die Versorgung über dezentrale Umgebungsluft-Wärmepumpen als Gebiete mit einer geringen Eignung (dicht bebaute Gebiete).

Spezifischer Wärmebedarf: Der spezifische Wärmebedarf liefert einen ersten Anhaltspunkt dafür, ob Umgebungsluft-Wärmepumpen in Bezug auf die Vorlauftemperaturen in einem Teilgebiet geeignet sind. Ein hoher spezifischer Wärmebedarf deutet auf einen schlechten Sanierungszustand hin, wodurch die

Versorgung mittels einer Umgebungsluft-Wärmepumpe weniger effizient ist. Resultierend daraus wurden Gebiete mit einem durchschnittlich hohen spezifischen Wärmebedarf als ungeeigneter für die dezentrale Versorgung bewertet als Gebiete mit einem durchschnittlich niedrigen spezifischen Wärmebedarf.

Ankerkunden Wärmenetz: Ankerkunden für Wärmenetze sind Großverbraucher, die durch ihr frühzeitiges Bekenntnis zu einem Wärmenetzanschluss für Planungssicherheit und wirtschaftliche Stabilität sorgen können. Durch einen Ankerkunden kann ein Wärmenetzbetreiber direkt eine große Menge an Wärme als gesichert abgenommen betrachten, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Realisierung eines Wärmenetzes deutlich steigt. Kleinere Verbraucher, die im Umkreis eines Ankerkunden liegen, können sich zusätzlich an das Wärmenetz anschließen. Typische Ankerkunden für Wärmenetze sind die Wohnungswirtschaft, kommunale Liegenschaften oder größere Unternehmen.

6.2.3 Geringe kumulierte Treibhausgasemissionen

Die kommunale Wärmeplanung zielt auf eine langfristige Treibhausgasneutralität (THG-Neutralität) ab, die für alle Verbraucher:innen möglichst kostengünstig gestaltet wird. Gemäß §29 bis §31 WPG müssen alle bereits bestehenden und neuen Wärmenetze stufenweise bis zum 31.12.2044 anteilig zu 100 % aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination aus beiden gespeist werden.

Die Ziele zur Transformation des Stromsektors sind im EEG festgelegt. Gemäß des §1 EEG 2023 müssen bis 2030 80 % des Brutto-Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien kommen. Auf Basis der Zielsetzung nach dem Bundes-Klimaschutzgesetz, wird davon ausgegangen, dass der Stromsektor bis 2045 THG-neutralen Strom liefert. Wasserstoff ist ebenfalls THG-neutral, sofern dieser aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Da alle Versorgungsoptionen in der langfristigen Perspektive THG-neutral agieren und dieses Ziel zum gleichen Zeitpunkt erreichen, wurde das Kriterium der kumulierten THG-Emissionen nicht berücksichtigt.

6.3 Auswertung und Interpretation der Bewertungsmatrix

Im Folgenden werden Auswertung und Interpretation der Bewertungsmatrix anhand der vorgestellten Methodik dargestellt. Zuerst sind die angewandten Kriterien und Gewichtungen für die Eignung für Wärmenetze und dezentrale Versorgung in Tabelle 7 und Tabelle 8 dargestellt.

Wärmeliniendichte (Einheit: MWh/m·a)

Die Wärmeliniendichte beschreibt, wie viel Wärmeabsatz pro Meter Trassenlänge voraussichtlich erreicht wird. Sie ist ein zentraler Eignungsindikator für Wärmenetze, weil die **Leitungsinfrastruktur** einen großen Anteil der Investitionskosten verursacht. Je mehr Wärme pro Meter Leitung transportiert und verkauft werden kann, desto besser lassen sich die Fixkosten der Leitungen auf den Wärmeabsatz verteilen – und desto eher ist ein Wärmenetz **wirtschaftlich tragfähig**.

Anteil der Gebäude mit geringsten Wärmegegestehungskosten für Wärmenetz

Dieser Indikator bildet ab, in welchem Umfang die Anschlussobjekte im Vergleich zu alternativen Lösungen (z. B. Wärmepumpen) **kostenseitig am ehesten** für ein Wärmenetz sprechen. Er ist stark gewichtet, weil die tatsächliche Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes maßgeblich davon abhängt, ob genügend Gebäude einen **wirtschaftlichen Anreiz** haben, sich anzuschließen (Anschlussbereitschaft/Marktpotenzial). Ohne ausreichende Anzahl „kostengünstiger“ Anschlussfälle sinkt die Anschlussquote, wodurch Netze wiederum unwirtschaftlicher werden können.

Wärmebedarf pro Gebäude (Einheit: MWh/Geb.)

Der Wärmebedarf pro Gebäude ist ein Eignungsindikator, weil er die potenzielle **Abnahme pro Anschluss** beschreibt. Hohe Abnahmemengen pro Anschluss verbessern die Erlösbasis je Hausanschluss und machen die Netzinfrastruktur pro angeschlossenem Gebäude effizienter nutzbar. Bei sehr kleinen Bedarfen pro Gebäude steigen die spezifischen Anschluss- und Verteilkosten (€/MWh), wodurch die wirtschaftliche Umsetzung schwieriger wird.

Tabelle 7: Gewichtung für die Wärmenetzeignung

Kategorie	Einheit	1 Pkt.	2 Pkt.	3 Pkt.	4 Pkt.	Wichtung
Wärmeliniendichte	MWh/m·a	1	1,5	2	3	0,2
Anteil der Gebäude mit geringsten Wärmegegestehungskosten für Wärmenetz	-	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6
Wärmebedarf pro Gebäude	MWh/Geb.	10	20	30	40	0,2

Spezifischer Wärmebedarf (Einheit: kWh/m²)

Der spezifische Wärmebedarf dient als Indikator für den energetischen Zustand der Gebäude bzw. die Effizienz des Wärmeverbrauchs. Für dezentrale Lösungen ist er relevant, weil niedrige Verbräuche typischerweise mit **niedrigen Vorlauftemperaturen** und einem besseren Zusammenspiel mit effizienten Wärmeerzeugern (z. B. Wärmepumpen) einhergehen. Gleichzeitig bedeutet ein niedriger Wärmebedarf, dass die Versorgung oft gut mit kleineren, gebäudeindividuellen Anlagen darstellbar ist.

Wärmebedarf pro Gebäude (Einheit: MWh/Geb.)

Für dezentrale Versorgung ist der Wärmebedarf pro Gebäude ein Indikator für die **Anlagendimensionierung** und die Wirtschaftlichkeit je Objekt. Tendenziell sind sehr hohe Einzelbedarfe (z. B. große Mehrfamilienhäuser oder Nichtwohngebäude) nicht automatisch „schlechter“, erfordern aber ggf. größere Systeme, mehr Platz und höhere Investitionen. In der Bewertung wird dieser Parameter genutzt, um die dezentrale Eignung strukturell einzuordnen (z. B. kleinteilige vs. großvolumige Verbraucherstruktur).

Eignung Umgebungsluft-Wärmepumpe (Potenzialanalyse) (Skala)

Dieser Indikator bildet die **technische Machbarkeit** und Rahmenbedingungen für Luft-Wärmepumpen ab (Randbedingungen aus der Potenzialanalyse). Er ist relevant, weil Wärmepumpen eine der zentralen dezentralen Dekarbonisierungsoptionen darstellen. Eine hohe Eignung spricht für gute Effizienz und geringere Betriebskosten, was die dezentrale Option insgesamt wahrscheinlicher macht.

Anteil der Gebäude mit geringsten Wärmegestehungskosten für Wärmepumpen (dimensionslos) –

Der Indikator zeigt, in welchem Umfang Wärmepumpen gegenüber anderen Optionen (z. B. Wärmenetz) **kostenseitig die günstigste Lösung** darstellen. Er ist stark gewichtet, weil er direkt das voraussichtliche **Marktpotenzial** der dezentralen Option abbildet: Wenn in einem Gebiet ein großer Anteil der Gebäude die Wärmepumpe als günstigste Option hat, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass sich eine dezentrale Entwicklung durchsetzt (Investitionsentscheidungen der Eigentümer:innen), unabhängig davon, ob alternative Optionen technisch möglich wären.

Tabelle 8: Gewichtung für die Eignung dezentraler Versorgung

Kategorie	Einheit	1 Pkt.	2 Pkt.	3 Pkt.	4 Pkt.	Wichtung
Spezifischer Wärmebedarf	kWh/m ²	150	100	75	50	0,15
Wärmebedarf pro Gebäude	MWh/Geb.	40	30	20	10	0,15
Eignung Umgebungsluft-Wärmepumpe (Potenzialanalyse)	-	1	2	3	4	0,15
Anteil der Gebäude mit geringsten Wärmegestehungskosten für Wärmepumpen	-	0,2	0,4	0,6	0,8	0,55

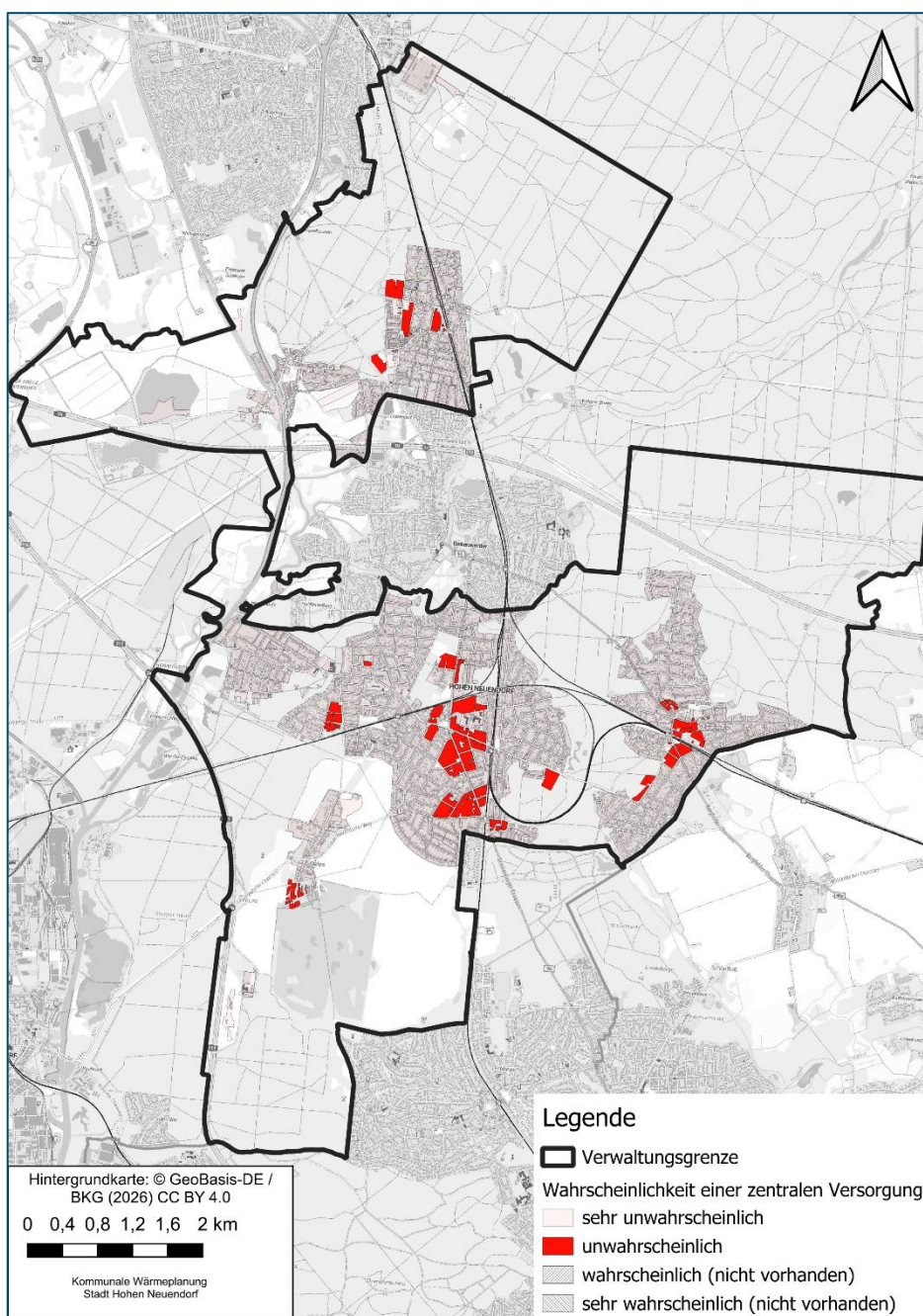


Abbildung 28: Wahrscheinlichkeiten der Teilgebiete, mittels Wärmenetz versorgt werden zu können (Sehr wahrscheinlich in dicht besiedelten Regionen und sehr unwahrscheinlich in weitläufigen Regionen)

Auf Basis der Ergebnisse der Szenarienberechnungen konnten keine Bereiche identifiziert werden, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit für eine Versorgung durch ein Wärmenetz eignen. Einige Bereiche wurden aufgrund der bestehenden infrastrukturellen Gegebenheiten als eher unwahrscheinlich für eine Wärmenetzversorgung eingestuft und weisen im Vergleich zu den als sehr unwahrscheinlich eingestuften Bereichen jedoch eine bessere Eignung auf. In denen als unwahrscheinlich gekennzeichneten Bereichen liegen die Wärmeliniendichten über 2 MWh/m*a und potenzielle Ankerkunden sind im Gebiet vorhanden. In diesen Gebieten könnte die Prüfung der Machbarkeit eines Wärmenetzes möglicherweise zielführend sein. Aufgrund meist mehrerer Eigentümer in den Quartieren ist die Realisierbarkeit eines Wärmenetzes eher unwahrscheinlich. Die Quartiere oder Nachbarschaften können sich bei der Verwaltung melden, für erste Koordinierungsunterstützung.

Als unwahrscheinlich eingestufte Quartiere finden sich in Stolpe, Bergfelde, Borgsdorf und Hohen Neuendorf.

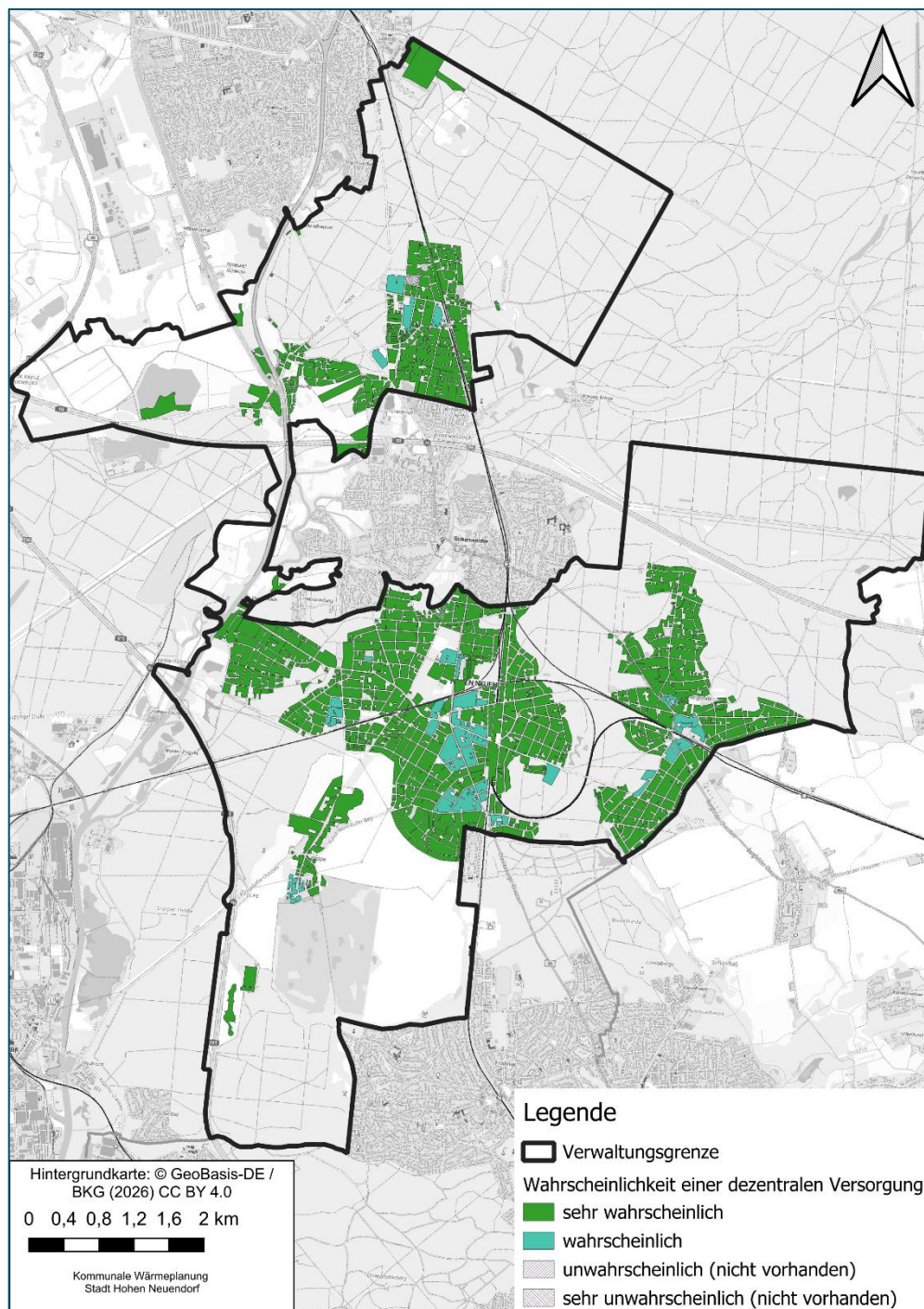


Abbildung 29: Wahrscheinlichkeiten der Teilgebiete, mittels dezentraler Varianten versorgt werden zu können (Dezentrale Versorgung kann nahezu überall eine Option sein. Einzelfallprüfung trotz dargestellter Wahrscheinlichkeiten grundsätzlich notwendig.)

Die Versorgung über dezentrale Optionen ist in allen Bereichen wahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich. In den Teilgebieten, die nicht sehr wahrscheinlich zukünftig dezentral versorgt werden, könnte sich auf Grund der infrastrukturellen Gegebenheiten auch eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung entwickeln.

Es wurden keine Bereiche identifiziert, die sich in besondere Weise für eine Versorgung mittels Wasserstoff eignen.

Die Festlegung der Teilgebiete ist in der Abbildung 30 zusammengefasst. Die Einordnung der Teilgebiete in die voraussichtlichen Wärmeversorgungsvarianten dient als strategisches Planungsinstrument. Es handelt sich um eine Prioritätensetzung mit strategischem Blick und langfristiger Perspektive.

Die Darstellung aller Teilgebiete Hohen Neuendorfs als dezentral versorgte Bereiche ergibt sich aus der angewandten Methodik der Bewertungsmatrix und den Ergebnissen der Szenarienberechnungen. Diese Methodik vergleicht die Eignung von Teilgebieten für eine Wärmenetzversorgung und für dezentrale Versorgungsvarianten anhand definierter Indikatoren und deren Gewichtung. Maßgeblich ist dabei nicht, dass Wärmenetze grundsätzlich ausgeschlossen werden, sondern dass kein Teilgebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit als Wärmenetzgebiet identifiziert werden konnte, während die dezentrale Versorgung in allen Teilgebieten (sehr) wahrscheinlich ist.

Die Bewertungsmatrix wurde so aufgebaut, dass Wärmenetze dort als voraussichtlich geeignet erscheinen, wo in entsprechender Gewichtung:

- eine **hohe Wärmeliniedichte** (guter Wärmeabsatz pro Meter Leitung),
- eine **ausreichende Anzahl wirtschaftlich attraktiver Anschlussobjekte** (hoher Anteil Gebäude mit geringsten Wärmegestehungskosten für Wärmenetz) und
- ein **ausreichender Wärmebedarf pro Gebäude** (gute Abnahme pro Anschluss) zusammenkommen.

Die Auswertung zeigt jedoch: Es konnten keine Bereiche identifiziert werden, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit für ein Wärmenetz eignen. Damit fehlt die Grundlage, Teilgebiete als „voraussichtliche Wärmenetzgebiete“ darzustellen. Gleichzeitig zeigt die dezentrale Bewertungsmatrix, dass dezentrale Optionen über das gesamte Stadtgebiet robust plausibel bleiben. In der Konsequenz werden alle Gebiete strategisch als dezentral versorgt dargestellt.

Die Wärmenetzbewertung wird in der Methodik besonders stark vom Kriterium „Anteil der Gebäude mit geringsten Wärmegestehungskosten für Wärmenetz“ geprägt (Gewichtung 60%). Dieses Kriterium bildet das Marktpotenzial und die Anschlusswahrscheinlichkeit ab: Ein Wärmenetz ist nur dann realistisch, wenn genügend Gebäude einen klaren wirtschaftlichen Vorteil haben, sich anzuschließen.

In Hohen Neuendorf zeigen die Szenarien zwar in einzelnen Quartieren bessere Bedingungen (z. B. Wärmeliniedichten $> 2 \text{ MWh/m}\cdot\text{a}$ und potenzielle Ankerkunden), dennoch reicht dies nicht aus, um eine Wärmenetzversorgung als mit hoher Wahrscheinlichkeit umsetzbar zu bewerten. Wesentliche Begründung aus der Interpretation ist die Realisierungswahrscheinlichkeit im Quartier:

Durch die Eigentümerstruktur (häufig mehrere Eigentümer in Quartieren) ist die Bündelung von Anschlussentscheidungen und die Erreichung einer tragfähigen Anschlussquote erschwert. Damit wird selbst bei strukturell nicht schlechten Kennwerten (z. B. höhere Wärmeliniedichte) die praktische Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes weniger wahrscheinlich, weil Wärmenetze stark von koordinierter Umsetzung, Anschlussquote und Investitionsentscheidungen abhängen.

Folglich werden einzelne Bereiche lediglich als „unwahrscheinlich“ (aber nicht „sehr unwahrscheinlich“) eingestuft, was eine Prüfung der Machbarkeit im Einzelfall rechtfertigen kann, jedoch keine flächige oder teilräumliche Ausweisung als voraussichtliches Wärmenetzgebiet.

Die dezentrale Bewertung ist in der Methodik bewusst so ausgelegt, dass sie dort hoch ausfällt, wo die dezentralen Technologien, wie insbesondere Wärmepumpen technisch breit anwendbar und wirtschaftlich vorteilhaft sind. Entscheidend ist dabei das stark gewichtete Kriterium:

- „Anteil der Gebäude mit geringsten Wärmegestehungskosten für Wärmepumpen“ mit einer Gewichtung von 55%.

Damit misst die Matrix vor allem, ob Wärmepumpen (als zentrale dezentrale Option) in einem Teilgebiet bei vielen Gebäuden voraussichtlich die kostengünstigste Lösung darstellen. Wenn dies in einem großen Teil des Gebäudebestands zutrifft, ist die dezentrale Entwicklung besonders wahrscheinlich, weil

Investitionsentscheidungen in der Regel gebäudeweise getroffen werden und nicht von einer gemeinsamen Infrastruktur (wie beim Wärmenetz) abhängen.

Ergänzend stabilisieren die infrastrukturellen Kriterien die dezentrale Eignung:

- Der **spezifische Wärmebedarf** (kWh/m²) bildet den energetischen Zustand ab und ist ein Indikator für Effizienz und Temperaturanforderungen.
- Der **Wärmebedarf pro Gebäude** unterstützt die Einordnung der Objektstruktur (Dimensionierung je Gebäude).
- Die **Eignung von Umgebungsluft-Wärmepumpen** (Potenzialanalyse) bildet die technische Machbarkeit ab.

Da die Auswertung zeigt, dass die dezentrale Versorgung in allen Bereichen wahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich ist, ergibt sich methodisch keine Grundlage, Teilräume als „nicht dezentral geeignet“ auszuweisen. Trotz hoher Wahrscheinlichkeiten bleibt eine Einzelfallprüfung erforderlich (z. B. bei Gebäudezustand, Flächenverfügbarkeit, Schallschutz, Denkmalschutz, Netzanschlussleistung).

Für die Teilgebiete, die nicht als „sehr wahrscheinlich“ dezentral eingestuft werden, wird darauf hingewiesen, dass sich aufgrund infrastruktureller Gegebenheiten auch eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung entwickeln könnte. Diese Fälle liegen typischerweise zwischen rein individuell-dezentral und klassischem großräumigem Wärmenetz und werden daher nicht als „Wärmenetzgebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit“, sondern als prüf- und entwicklungsfähig innerhalb einer grundsätzlich dezentralen Grundausrichtung eingestuft.

Zusätzlich wurde festgestellt, dass keine Bereiche identifiziert wurden, die sich in besonderer Weise für eine Versorgung mittels Wasserstoff eignen. Damit entfällt eine weitere potenzielle leitungsgebundene Alternative, die ansonsten einzelne Teilgebiete beeinflussen könnte. Die strategische Kartendarstellung fokussiert daher auf das, was die Methodik als am wahrscheinlichsten trägt: dezentrale (und ggf. kleinteilig gemeinschaftliche) Lösungen.

Zusammenfassend wird Hohen Neuendorf vollständig als dezentral versorgter Bereich dargestellt, weil die Bewertungsmatrix keine Teilgebiete mit **hoher Wärmenetz-Eignung** identifiziert, während dezentrale Optionen aufgrund ihrer **breiten technischen Anwendbarkeit** und des hohen **wirtschaftlichen Marktpotenzials** (stark gewichteter Kostenindikator für Wärmepumpen) im gesamten Stadtgebiet als **wahrscheinlich bis sehr wahrscheinlich** eingestuft werden.

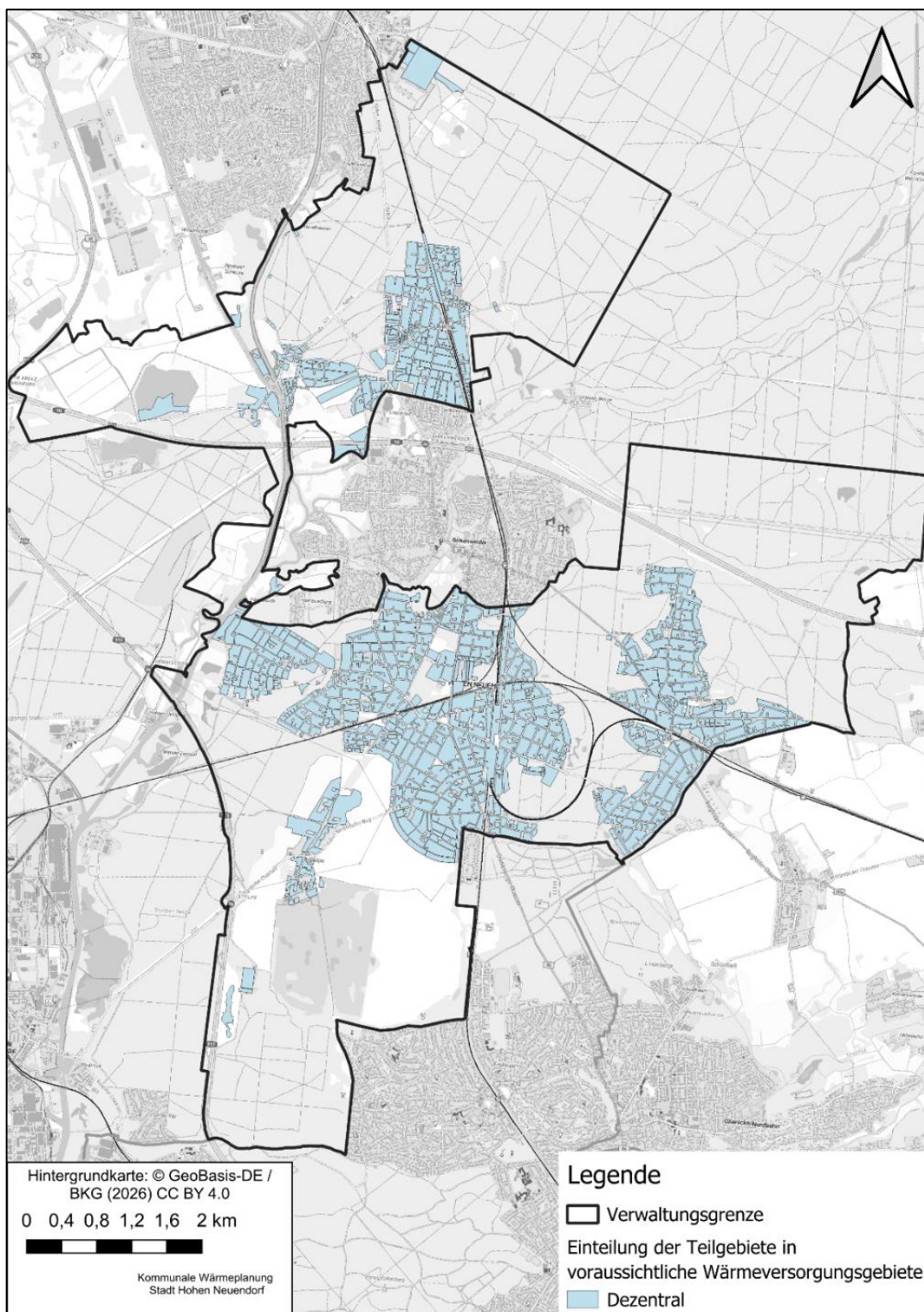


Abbildung 30: Einteilung der Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

6.4 Ergebnisse

In den folgenden Abbildungen sind die Endenergiebedarfe für Raumwärme bis 2045 nach Energieträger und im Zieljahr 2045 zusätzlich nach Sektor dargestellt. Der Endenergiebedarf entspricht der Menge an Energie, die der Heizanlage zugeführt werden muss, um den Bedarf zu decken – bei einer Gastherme die Menge an Erdgas und bei einer Wärmepumpe die Menge an Strom. Während im IST-Zustand der Strombedarf kaum grafisch darstellbar ist, werden 2035 bis zu 39 GWh/a Strom gebraucht, um die Wärmepumpen zu betreiben. Bis 2045 steigt der Strombedarf auf 71 GWh/a.

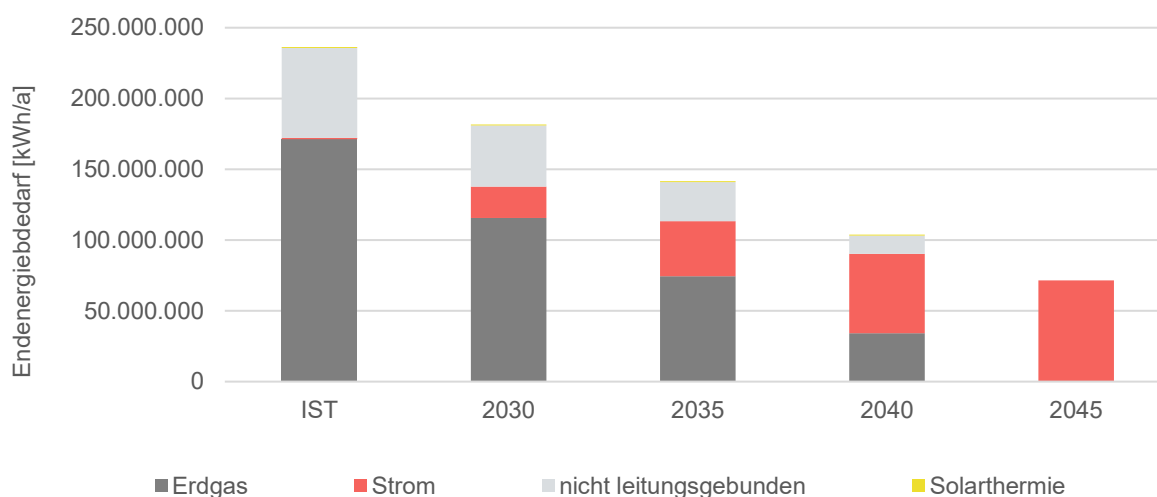


Abbildung 31: Endenergiebedarf für Raumwärme nach Energieträger in den Stützjahren bis 2045

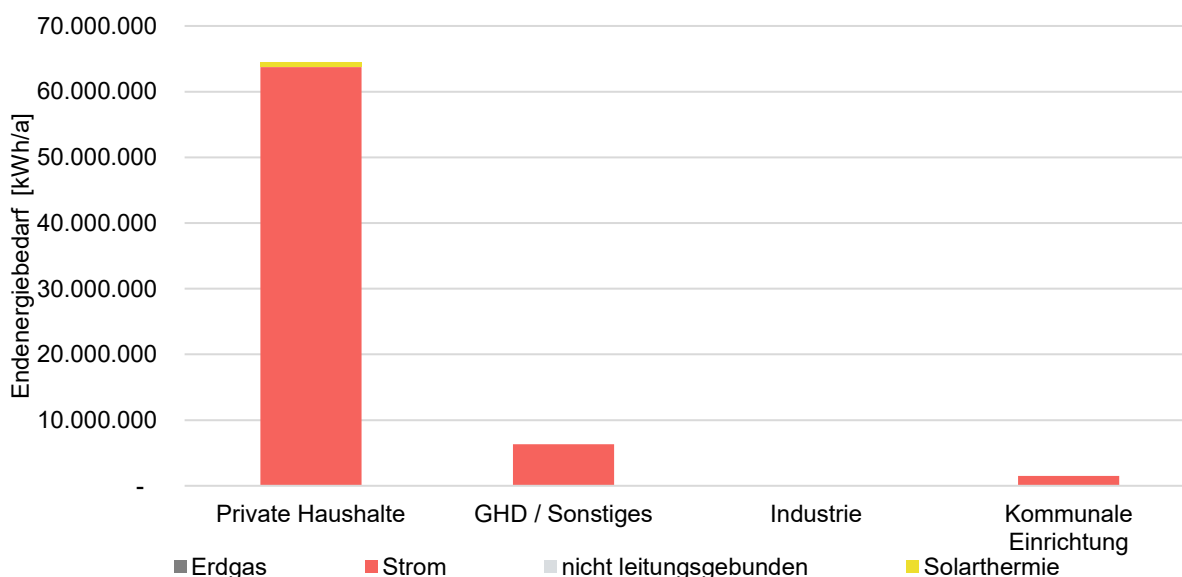


Abbildung 32: Endenergiebedarfe für Raumwärme nach Sektoren und Endenergieträger im Zieljahr 2045

In Abbildung 33 sind die Treibhausgasemissionen nach Endenergieträger und in Abbildung 34 die Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Jahr 2045 abgebildet. Die Emissionen sinken bis 2045 auf einen Sockelbetrag von 1.082 t/a, was vor allem durch die Substitution von Erdgaskesseln durch dezentrale Wärmepumpen erreicht wird. Durch die Erreichung der THG-Neutralität im Stromnetz können die verbleibenden Emissionen auf einen Sockelbetrag (u.a. auf Grund der Vorkettenemissionen) reduziert werden.

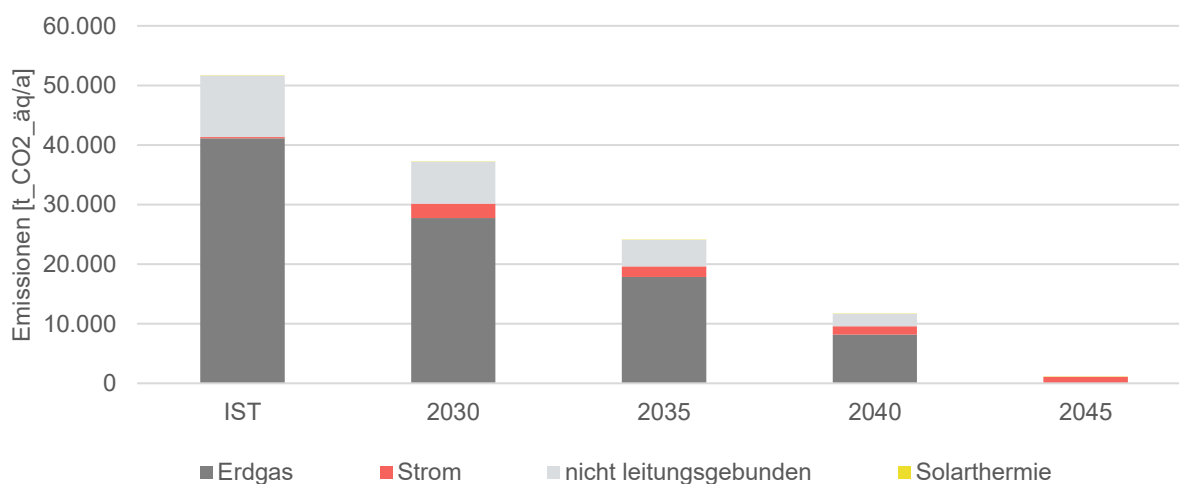


Abbildung 33: Treibhausgasemissionen der Energieträger in CO₂äq/q bis 2045

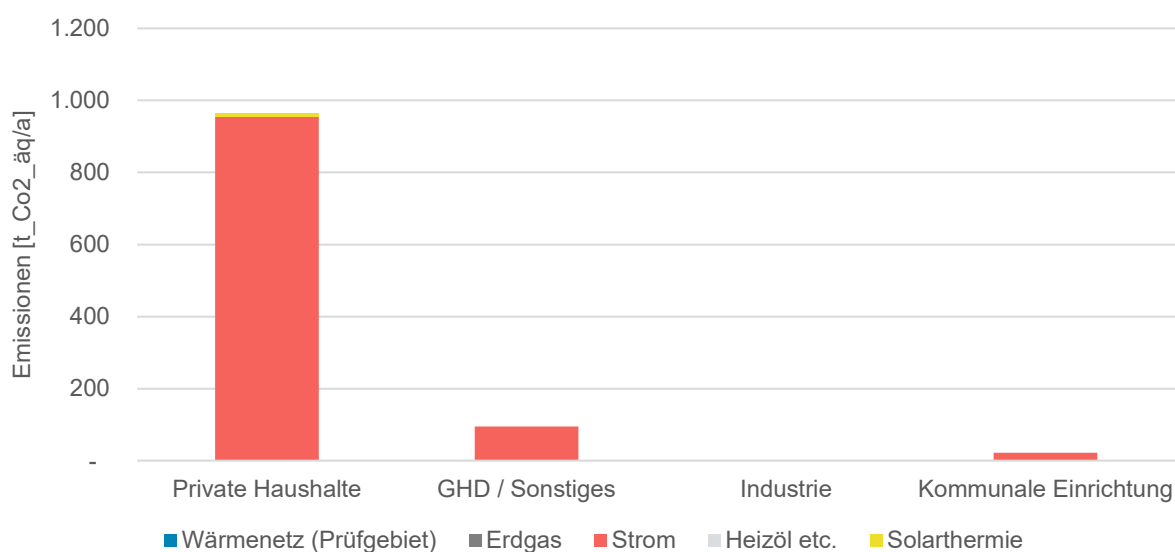


Abbildung 34: Treibhausgasemissionen der Sektoren und Energieträger in CO₂äq/q in 2045

6.5 Gebietssteckbriefe für die voraussichtliche Wärmeversorgung

Alle Gebiete in Hohen Neuendorf wurden als „Dezentrale Versorgung“ eingestuft, weswegen es keine Steckbriefe für Teilgebiete gibt.

6.6 Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Gemäß § 18 WPG Abs. 5 sollen Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial kenntlich gemacht werden. Die Entscheidung für ein Gebiet mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial wurde auf Basis des spezifischen Wärmebedarfs getroffen. In diesen Bereichen weisen die Gebäude mehrheitlich ein hohes Sanierungspotenzial auf, das durch entsprechende Maßnahmen priorisiert gehoben werden sollte.

Um die Herausforderungen gezielt anzugehen, sollten energetische Quartierskonzepte erarbeitet werden. Bestehende Konzepte gibt es am Wildbergplatz und in Borgsdorf.

Zwar weisen alle Gebiete einen hohen spezifischen Wärmebedarf auf, jedoch sind die Gebiete dennoch unterschiedlich zu bewerten. Im besten Fall lassen sich die Erkenntnisse auf andere Gebiete übertragen. Eine Übersicht der Gebiete findet sich auf Abbildung 35.

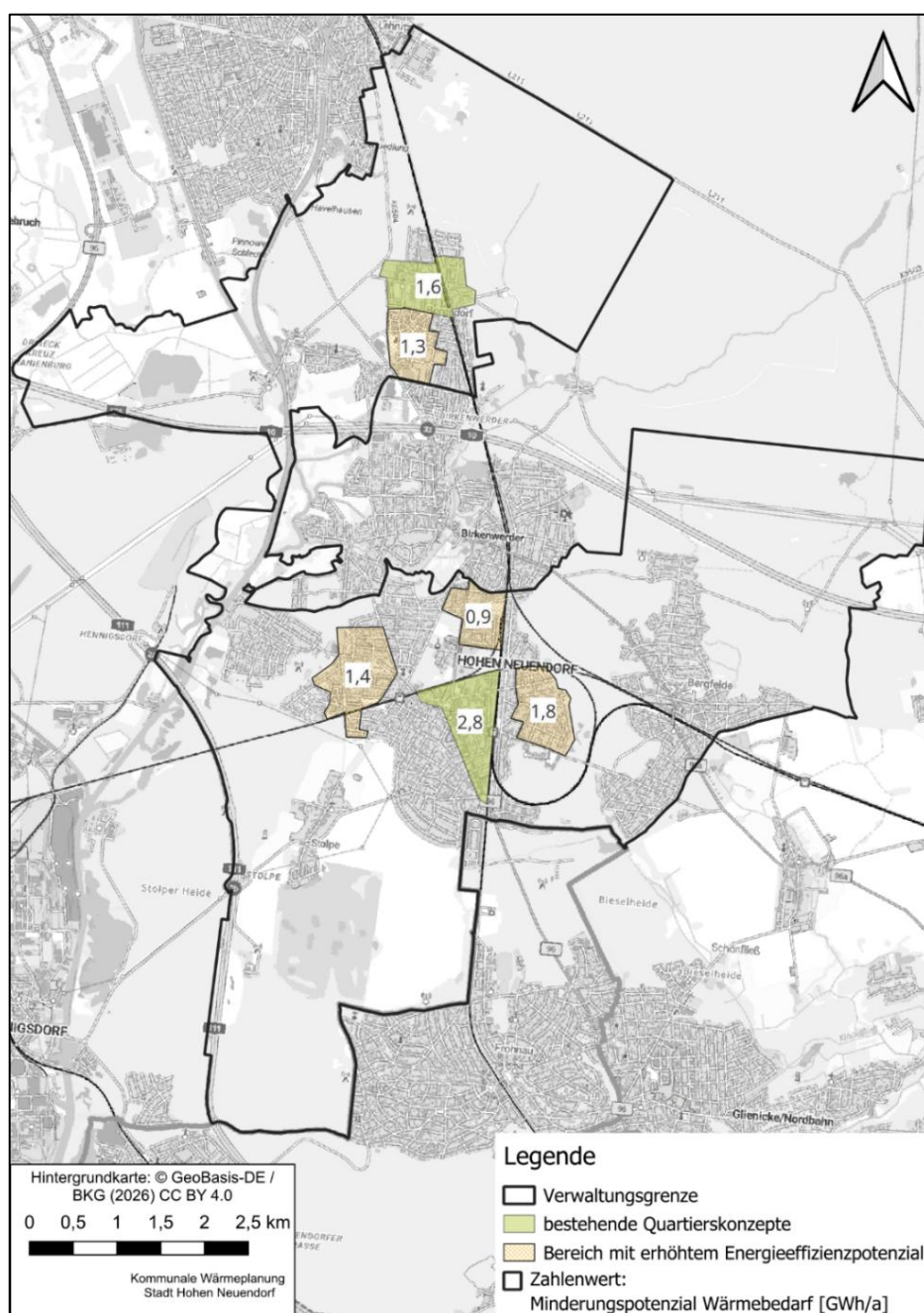


Abbildung 35: Übersichtskarte der Bereiche mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Borgsdorf - Süd

Gebiet-Nr. 1



Abstand zum Wärmenetz:	Kein Netz vorhanden
Wärmeliniedichte:	1,7 MWh/m
Anzahl Gebäude:	589
Gesamter Wärmebedarf:	8.351 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	14 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	100 kWh/m ²
Th. Leistung (Summe):	3.973 kW
Th. Leistung (Median):	5 kW
Sanierungspotenzial:	16 %

Hochlandstraße

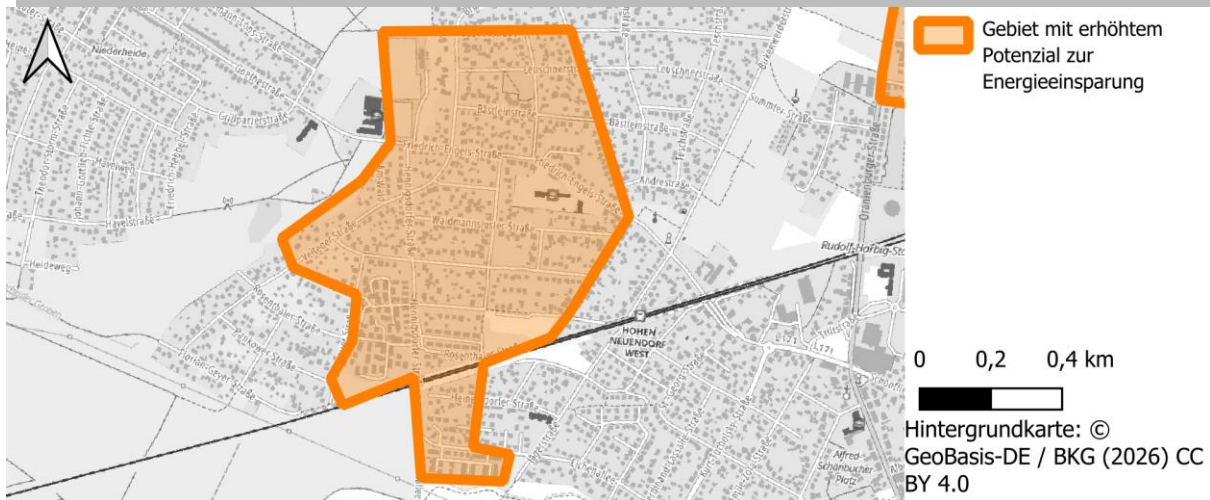
Gebiet-Nr. 2



Abstand zum Wärmenetz:	Kein Netz vorhanden
Wärmeliniendichte:	1,8 MWh/m
Anzahl Gebäude:	407
Gesamter Wärmebedarf:	5.982 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	15 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	98 kWh/m²
Th. Leistung (Summe):	2.837 kW
Th. Leistung (Median):	6 kW
Sanierungspotenzial:	16 %

Waidmannsluster Straße

Gebiet-Nr. 3



Abstand zum Wärmenetz:	Kein Netz vorhanden
Wärmeliniendichte:	1,8 MWh/m
Anzahl Gebäude:	666
Gesamter Wärmebedarf:	13.272 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	20 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	95 kWh/m²
Th. Leistung (Summe):	6.316 kW
Th. Leistung (Median):	7 kW
Sanierungspotenzial:	10 %

Helenenstraße

Gebiet-Nr. 4



Abstand zum Wärmenetz:	Kein Netz vorhanden
Wärmeliniendichte:	2,2 MWh/m
Anzahl Gebäude:	549
Gesamter Wärmebedarf:	11.299 MWh
Wärmebedarf pro Gebäude:	21 MWh/Geb.
Spez. Wärmebedarf:	100 kWh/m²
Th. Leistung (Summe):	5.383 kW
Th. Leistung (Median):	8 kW
Sanierungspotenzial:	16 %

7 WÄRMEWENDESTRATEGIE MIT MAßNAHMENKATALOG

Im Folgenden werden die Maßnahmen, die notwendig sind, um die Ziele der Szenarienrechnung zu erreichen, in Form von Steckbriefen dargestellt. In den Maßnahmenblättern werden die Maßnahmen beschrieben und über Kennzahlen quantitativ eingeordnet. Maßnahmen mit sehr hoher Priorität sollten unverzüglich umgesetzt werden, da diese in der Regel das Fundament für die Umsetzung weiterer Maßnahmen und Projekte bilden.

Der Maßnahmenplan umfasst 12 Maßnahmen. Es handelt sich dabei um gutachterliche Empfehlungen des Hamburg Instituts, welche den notwendigen Handlungsbedarf aufzeigen. Die Maßnahmen wurden vor einem wissenschaftlichen Hintergrund kategorisiert und priorisiert. Bei den Personalbedarfen und Kosten handelt es sich um indikative Schätzungen. Somit können Abwägungen und Beschlüsse vorbereitet werden. Im weiteren Vorgehen wären dann noch zusätzliche Recherchen und Prüfungen erforderlich.

Einige der Maßnahmen befinden sich bereits in Umsetzung oder Vorbereitung und werden somit durch die kommunale Wärmeplanung bestätigt. Der Maßnahmenkatalog sollte nicht als „in Stein gemeißelt“ betrachtet werden, sondern vielmehr „lebendig“ bleiben. Durch Veränderungen von Rahmenbedingungen, die oft auch auf übergeordneter Ebene eintreten – wie technologische Entwicklungen oder Gesetzesänderungen auf Bundesebene – können sich neue Potenziale zur Emissionsminderung ergeben. Daher sollten die Rahmenbedingungen stets beobachtet, neue Potenziale ermittelt und der Maßnahmenplan entsprechend angepasst werden. Nachsteuerungsbedarf ergibt sich ggf. auch aus dem Monitoring der Maßnahmenumsetzung.

Tabelle 9: Übersicht der Maßnahmen

1	Verstetigung des Kommunikationskonzepts zur kommunalen Wärmeplanung
2	Zentrale Anlaufstelle zur Energie(effizienz)beratung, Fördermittelakquise und -beratung
3	Erstellung und Umsetzung einer Wärmestrategie für kommunale Gebäude – ggf. Wärmewendevereinbarungen mit Eigenbetrieb Wohnen und/oder weiteren Großverbrauchenden
4	Erstellung einer Transformationsstrategie für das Gasnetz
5	Erkundung von Betreibermöglichkeiten für Wärmenetze durch die Stadt
6	Erstellung integrierter Quartierskonzepte (inkl. Sanierungsmanagement) nach KfW 432
7	Nachbarschaftliche Initiativen für Bürgerenergiegemeinschaften unterstützen
8	Gründung/Weiterführung eines interkommunalen Netzwerkes zur KWP (Oberhavel Süd)
9	Prüfung des Flächenbedarf für erneuerbare Energie- und Wärmeerzeugung und -infrastruktur in Flächennutzungs- und Bauleitplanung
10	Prüfung eines zeitlich begrenzten Verzichts auf die Erhebung von Sondernutzungsgebühren / Konzessionsabgaben für neue Wärmenetzleitungen
11	Contracting Angebote und Interimslösungen (sog. Pop-Up-Heizungen)
12	Wärmewende in Schulen präsent machen

Maßnahmennummer: 1	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: hoch	Gebiete: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf
Maßnahmen-Titel: Verstetigung des Kommunikationskonzepts zur kommunalen Wärmeplanung				
Beschreibung: Schlüsselmaßnahme, um Bürger:innen zu Maßnahmen und Angeboten zu informieren, ggf. durch lokale Energieversorger in bestehenden Informationskanälen zu integrieren: Zur Verstetigung des Kommunikationskonzepts der kommunalen Wärmeplanung bietet sich die Option an, die Website zur Wärmeplanung zur Informationsbereitstellung für die Öffentlichkeit kontinuierlich aktuell zu halten und die Ergebnisse der Wärmeplanung dort abrufbar zu machen. Die Website dient dazu, den Prozess der Wärmeplanung und der Umsetzung der Wärmewende verständlich und transparent zu machen. Folgende Inhalte sind dabei denkbar: Motivation der kommunalen Wärmeplanung; Verantwortliche Personen bzw. Ansprechpersonen; Ergebnisse der Wärmeplanung (Darstellung der Bestandsanalyse, Potenzialanalyse und Eignungsgebiete) und der geplanten Erschließungszeitpunkte der Gebiete mit Fernwärme; Anleitungen, wie Gebäudeeigentümer/Mieter bei einem bevorstehenden Heizungswechsel im jeweiligen Quartier vorgehen sollen; Zusammenstellung der relevanten Studien und politischen Beschlüsse; Überblick über Beratungs- und Förderangebote; Kontaktformular für Anfragen; Übersicht von kommenden Veranstaltungen; Bereitstellung von Musterverträgen für Energieberatung und serielle Sanierungen; Informationen zu bedarfsgerechten Wohnraumgrößen und effizienter Wohnraumnutzung. Eine weitere Möglichkeit besteht in dem Aufbau einer Veranstaltungsreihe und der Intensivierung des Dialogs zwischen Energieversorgern und Bürger:innen (bspw. durch Bürgerabende, Quartierswerkstätten oder Online-Formate). Als Inspirationsquelle kann die Seite der Stadtwerke Konstanz dienen: https://www.stadtwerke-konstanz.de/blog/faq-strategische-waermenetzplanung/ Anregung kleiner Maßnahmen in Eigenleistung; Einbettung von Optionen und DIY-Anleitungen https://www.niedersachsen.de/energie/spartipps/energiesparen-227983.html#01topTen https://www.lea-hessen.de/buergerinnen-und-buerger/hessen-spart-energie/do-it-yourself-energiesparmassnahmen/				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf				
Akteure: Stadtmarketing, Klimaschutz und Stadtplanung				
Maßnahmentyp/Instrument: Information und Beratung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Konzepterarbeitung für Website				
Wirkungsindikator: regelmäßige Veröffentlichungen rund um das Thema Wärme; regelmäßige öffentliche Informationen zur Umsetzung der Wärmeplanung				
Personalaufwand: 0,1 VZÄ (Vollzeitäquivalent) Sachkosten: ggf. Werbematerial: 5.000 €/a externe Begleitung: ca. 15.000 €/a Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch, durch Aktivierung zur Umsetzung von Maßnahmen die im Rahmen der Wärmewende in der eigenen Hand liegen, wie z.B. Energieträgerumstellung und Sanierung				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 2	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: hoch	Gebiete: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf
Maßnahmen-Titel: Zentrale Anlaufstelle zur Energie(effizienz)beratung, Fördermittelakquise und -beratung				
Beschreibung: Schlüsselmaßnahme, um Wärmeplanung zu verstetigen und Bürger:innen Unterstützung zu bieten: Ausbau der Energie(effizienz)beratungskapazitäten: Mit der Veröffentlichung des kommunalen Wärmeplans, und vor allem mit Inkrafttreten der 65%-Pflicht des GEG / ggf. GModG wird das Beratungsaufkommen wahrscheinlich erheblich steigen. Um die Ziele in den Handlungsfeldern der energetischen Gebäudesanierung und dem Austausch der Heizungsanlagen zu erreichen, ist eine verstärkte Beratungstätigkeit nötig. Vor diesem Hintergrund sollte in Kooperation mit den relevanten Akteuren das Angebot der Energie(effizienz)beratungskapazitäten durch die Verbraucherzentrale sowie der Energie- und Klimaagentur Brandenburg an den erhöhten Bedarf angepasst werden und mit höheren personellen und finanziellen Ressourcen ausgestattet werden. Die Inhalte und Ergebnisse der Wärmeplanung werden in die Beratung integriert. Als mögliche Fokusbereiche der Beratung bietet sich eine Neubürgerberatung zum klimafreundlichen Wohnen sowie eine Beratung zur energetischen Gebäudesanierung bei einem Eigentümerwechsel an. Eine der größten Hürden für die Wärmewende ist der einfache Zugang zu den Fördermitteln. Insbesondere Privatpersonen werden von dem bürokratischen Aufwand abgeschreckt. Deshalb ist es eine der wichtigsten und sinnvollsten Maßnahmen, hier eine persönliche Beratung und Unterstützung bei der Antragstellung anzubieten. Es braucht eine "Beratung zur Fördermittelakquise", welche Hilfestellung beim Ausfüllen von Anträgen sowie die Erinnerung an Fristen leistet.				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf				
Akteure: Verbraucherzentrale, Bürger:innen				
Maßnahmentyp/Instrument: Information und Beratung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Schaffung der zentralen Anlaufstelle / Integration in Landesklimaschutzagentur Landesenergieagentur				
Wirkungsindikator: Anzahl Beratungen zu Wärme-Themen, Anzahl Beratungsthemen mit Wärme-Bezug				
Personalaufwand: 1 VZÄ				
Sachkosten: Ausstattung für Öffentlichkeitsarbeit/Kampagnen				
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Sehr hoch, durch Aktivierung und Beratung zur Umsetzung von regenerativer Wärme und energetischer Sanierung, um Hürden abzubauen				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 3	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: hoch	Gebiete: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf
Maßnahmen-Titel: Erstellung und Umsetzung einer Wärmestrategie für kommunale Gebäude – ggf. Wärmewendevereinbarungen mit Eigenbetrieb Wohnen und/oder weiteren Großverbrauchenden				
Beschreibung: Umsetzung eines Fahrplans zur klimaneutralen Wärmeversorgung der Gebäude in öffentlicher Hand. Hierbei ist ein Fokus auf mögliche Ankerkunden für ein Wärmenetz sowie die Kommunikation und Begleitung als Musterkonzepte mit Vorbildfunktion zu legen. Öffentliche Einrichtungen sollen eigene Transformationskonzepte erarbeiten und Wärmewendevereinbarungen abschließen, um THG-Ziele und Maßnahmen verbindlich festzulegen. Ebenfalls sollte im Fahrplan für den Neubau und die Sanierung von Gebäuden in öffentlicher Hand graue Energie und nachhaltige Baumaterialien beachtet werden. Es sind alle möglichen Finanzierungsmöglichkeiten für die Umsetzung in Betracht zu ziehen. Mögliche Förderungen über KfW 264, KfW 464, BAFA – Sanierung Nichtwohngebäude, Verwaltungsgebäude als THG-neutrale Leuchttürme.				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf				
Akteure: Unternehmen, Stadtverwaltung Hohen Neuendorf, Großvermieter				
Maßnahmentyp/Instrument: Strategie/Umsetzung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Umsetzung der Strategie				
Wirkungsindikator: Anzahl sanierter Gebäude				
Personalaufwand: 0,5 VZÄ				
Sachkosten: Kosten für Sanierung der Gebäude				
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel, durch die Umsetzung von regenerativer Wärme und Sanierung im Bestand der kommunalen Gebäude				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 4	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4-7 Jahre),	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: hoch	Gebiete: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf
Maßnahmen-Titel: Erstellung einer Transformationsstrategie für das Gasnetz				
Beschreibung: Im Zuge des Ausbaus von EE werden Gasnetze in großen Teilen nicht mehr für die Versorgung mit Raumwärme nötig sein. Redundante Strukturen & Fehlinvestitionen (u.a. durch Sanierung) sollen verhindert werden. Dialog und öffentliche Begleitung, wie eine Stilllegung in bestimmten Bereichen umgesetzt werden kann in Absprache mit den Menschen im Quartier. Abgleich zu EnWG bzgl. allgemeiner Anschlusspflicht suchen und prüfen, ab wann eine wirtschaftliche Zumutbarkeit nicht mehr gegeben sein kann.				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: NBB				
Akteure: Steuerungsgruppe				
Maßnahmentyp/Instrument: Strategie/Umsetzung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Analyse des Bestandsnetzes				
Wirkungsindikator: Veröffentlichung einer abgestimmten Rückzugsstrategie				
Personalaufwand: -				
Sachkosten: externe Unterstützungsleistungen je nach Umfang				
Finanzierungsansatz: Eigenmittel				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Keine, da Konsequenz aus fortschreitender Umstellung auf erneuerbare Wärme und keine Voraussetzung zur Umstellung				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 5	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: 1-2 Jahre	Priorität: mittel	Gebiete: Bereiche „Wärmenetz unwahrscheinlich“
Maßnahmen-Titel: Erkundung von Betreibermöglichkeiten für Wärmenetze durch die Stadt				
Beschreibung: Die Stadt prüft ihre mögliche Rolle beim Aufbau und Betrieb von Wärmenetzen. Dazu gehören kommunale Beteiligungsmodelle, Kooperationen mit Energieversorgern, die Gründung eigener Betreibergesellschaften oder die Unterstützung von Bürgerenergieprojekten. Die Maßnahme soll Entscheidungsgrundlagen schaffen, unter welchen Bedingungen kommunale Engagementformen wirtschaftlich, rechtlich und organisatorisch sinnvoll sind.				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf				
Akteure: Energieversorgungsunternehmen, Bürgerenergiegenossenschaften				
Maßnahmentyp/Instrument: Strategie/Umsetzung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Analyse bestehender Betreibermodelle (Stadtwerke, Energiegenossenschaft); Prüfung rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen; Erarbeitung Entscheidungsvorlage für Stadtrat; ggf. Gründung Stadtwerke Hohen Neuendorf oder Beteiligungsgesellschaft				
Wirkungsindikator: Entscheidung über Betreibermodell liegt vor; Beteiligungskonzept erarbeitet				
Personalaufwand: 1 VZÄ				
Sachkosten: -				
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel, da potenzielle Betriebskonzepte die Umsetzung von Wärmenetzen und damit die Umstellung von fossiler Wärmeversorgung fördern				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: (6)	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: mittel	Gebiete: Nr. 1-4 mit erhöhtem Energieeffizienzpotenzial
Maßnahmen-Titel: Erstellung integrierter Quartierskonzepte (inkl. Sanierungsmanagement) nach KfW 432 (Förderung zur Zeit eingestellt)				
Beschreibung: Zur Beschleunigung der energetischen Gebäudesanierung sowie detaillierten Untersuchungen in Prüfgebieten, wird ein integrierter Quartiersansatz etabliert: Erhebung des Gebäudebestands (Typologien, Baualtersklassen, Sanierungsstand), Prüfung der Voraussetzungen für serielle Sanierungen und gezielte Ansprache von Eigentümer:innen in Straßenzügen/Quartieren mit ähnlicher Bauweise. Ein Sanierungs-/Quartiersmanagement koordiniert Beratung, Fördermittelinformationen, Antragshilfe und bündelt gemeinsame Umsetzung (z.B. gebündelte PV- und Wärmepumpenbeschaffung). Ergänzend wird eine aufsuchende Energieberatung („Energiekarawane“) verantwortet, die Hürden senkt und rechtskonform (Datenschutz) direkt vor Ort informiert. Das Quartierskonzept kann eine Machbarkeitsstudie nach Kriterien der BEW für Wärmenetze enthalten, sofern diese sinnvoll im Quartier integriert ist. Die Maßnahme nutzt ausdrücklich das Förderinstrument KfW-432 „Energetische Stadtsanierung – Quartierskonzepte & -management“ zur Finanzierung von Konzepten und Management. Zum aktuellen Stand (Juli 2026) ist es nicht möglich Anträge einzureichen. Die Maßnahme steht unter Vorbehalt einer erneuten Auflage des Förderprogramms.				
Räumliches Handlungsfeld: Quartierslösung				
Initiatoren: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf Akteure: Wohnungswirtschaft, Energieversorgungsunternehmen, Verbraucherzentrale, Bürger:innen, Klimaschutzmanagement				
Maßnahmentyp/Instrument: Strategie/Umsetzung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Veröffentlichung des Angebots auf den Kanälen der Stadt Hohen Neuendorf, Identifikation geeigneter Quartiere (auf Basis der KWP), gezielte Ansprache der Bewohner:innen, Konzepterarbeitung für die Koordinierung mit der Energieeffizienzberatung; Prüfung möglicher Fördermittel vor Einholung von Angeboten, Ausschreibung der Leistungen zur Erstellung der energetischen Quartierskonzepte mit Fokus auf Sanierungspotenzial, Erstellung der Studie und Verstetigung über Sanierungsmanagement, Abstimmung mit Nachbarschaftsorganisationen, Identifizierung von ersten geeigneten Gebieten und Best-Practice-Beispielen Wirkungsindikator: Errichtung Anlaufstelle Sanierungsmanagement; Veröffentlichung des Angebots auf den Kanälen der Stadt Hohen Neuendorf; Durchführung erster Energieeffizienzberatung; Durchführung einer Energiekarawane; Anzahl durchgeführter EE-Rundgänge; Anzahl dabei erreichter Personen				
Personalaufwand: 1 VZÄ Sachkosten: Einholung von Angeboten: je nach Detailgrad schätzungsweise Konzepterstellung 40.000 - 100.000 EUR je Gebiet Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch, da Konzept und Sanierungsmanagement einen Fahrplan für das Quartier liefern.				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 7	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4-7 Jahre),	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: mittel	Gebiete: Bereiche „Wärmenetz unwahrscheinlich“
Maßnahmen-Titel: Nachbarschaftliche Initiativen für Bürgerenergiegemeinschaften unterstützen				
Beschreibung: Der Schwerpunkt dieser Maßnahme liegt darin, die eigeninitiativ betriebene Gründung und Weiterentwicklung von Bürgerenergiegemeinschaften oder Bürgerenergiegenossenschaften anzuregen. Ziel ist es, in Bereichen, die voraussichtlich nicht an ein großes Wärmenetz angeschlossen werden, den Aufbau kleiner Wärmenetze durch selbstorganisierte Nachbarschaftsinitiativen zu ermöglichen. Dafür sollen die Bürgerinnen und Bürger umfassend über Bürgerenergiegemeinschaften informiert und in ihrer Eigeninitiative beraten und begleitet werden. Eine neu zu schaffende zentrale Anlaufstelle zur Energie- und Fördermittelberatung könnte diese Aufgabe übernehmen. Zur Unterstützung potenzieller Gruppen könnte ein Leitfaden oder Handbuch entwickelt werden, das den Gründungsprozess sowie die Verwaltung solcher Gemeinschaften erläutert. Darin sollten auch rechtliche, finanzielle, organisatorische und technische Aspekte behandelt werden. Zusätzlich gilt es, Fördermittel und finanzielle Anreize für Bürgerenergiegemeinschaften zu identifizieren und bereitzustellen. Es sollte geprüft werden, inwiefern die Energieversorger ihr Fachwissen einbringen können, beispielsweise durch Beratung bei Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen sowie bei der Nutzung erneuerbarer Energien. Kooperationen zwischen Bürgerenergiegemeinschaften und den Energieversorgern sind ausdrücklich wünschenswert, ohne die Eigenverantwortung und Eigeninitiative der Bürgerenergiegemeinschaften einzuschränken.				
Räumliches Handlungsfeld: Wärmenetz (inkl. Prüfgebiete)				
Initiatoren: Bürger:innen				
Akteure: Bürger:innen, Stadtverwaltung Hohen Neuendorf				
Maßnahmentyp/Instrument: Information und Beratung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Prüfung rechtlicher Möglichkeiten zur Umsetzung				
Wirkungsindikator: Anzahl der Gründungen				
Personalaufwand: 0,2 VZÄ				
Sachkosten: Mittel für rechtliche Beratung zur Gründung - 15.000 €				
Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Mittel				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 8	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: niedrig	Gebiete: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf
Maßnahmen-Titel: Gründung/Weiterführung eines interkommunalen Netzwerkes zur KWP (Oberhavel Süd)				
Beschreibung: Ziel der Maßnahme ist der Aufbau eines dauerhaften interkommunalen Netzwerkes, in dem Hohen Neuendorf und die Nachbarkommunen Erfahrungen zur KWP austauschen, gemeinsame Projekte identifizieren und Synergien nutzen. Hierfür sollen halbjährliche Treffen stattfinden, wo über den aktuellen Umsetzungsstand berichtet wird. Ziel ist es, Daten, Kommunikation und Projektentwicklung zur Wärmewende im Raum Oberhavel Süd besser abzustimmen und dadurch effizientere Umsetzungen (z. B. gemeinsame Machbarkeitsstudien, koordinierte Wärmenetzplanungen, abgestimmte Förderanträge) zu ermöglichen. Ein erstes Treffen hat am 23.04.2026 stattgefunden.				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf Akteure: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf, Nachbarkommunen				
Maßnahmentyp/Instrument: Kooperation				
Handlungsschritte und Zeitplan: Kontaktaufnahme zu Nachbarkommunen sowie Abstimmung über Ziele und Rahmen des Netzwerkes; Durchführung eines Auftaktworkshops mit Vorstellung der jeweiligen KWP-Ergebnisse; Vereinbarung eines halbjährlichen Treffens mit einfachem Berichtswesen zum Umsetzungsstand; bei Bedarf Bildung thematischer Arbeitsgruppen (z. B. Wärmenetze, öffentliche Gebäude, Fördermittel) und Identifikation erster gemeinsamer Projekte. Wirkungsindikator: Anzahl durchgeführter Netzwerktreffen pro Jahr Anzahl aktiv teilnehmender Kommunen				
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ) Sachkosten: Ggf. Tagungskosten Finanzierungsansatz: Eigenmittel				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Gering				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 9	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: niedrig	Gebiete: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf
Maßnahmen-Titel: Prüfung des Flächenbedarfs für erneuerbare Energie- und Wärmeerzeugung und -infrastruktur in Flächennutzungs- und Bauleitplanung				
Beschreibung: Ein zentrales Thema für die Transformation in der Wärmeversorgung ist die Notwendigkeit der Bereitstellung von Flächen für Erzeugung, Speicherung und Verteilung erneuerbarer Wärme. Dazu wird die Wärmeplanung in bestehenden und zukünftigen städtebaulichen Prozessen berücksichtigt, insbesondere bei der Ausweisung von Flächen für erneuerbare Energien bzw. unvermeidbarer Abwärme und Netzinfrastruktur sowie Wärmespeicher im Flächennutzungsplan, deren Berücksichtigung bei B-Plänen oder bei informellen Planungsinstrumenten wie Entwicklungskonzepten sowie bei städtebaulichen Verträgen.				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: Stadtverwaltung Hohen Neuendorf Akteure: Steuerungsgruppe				
Maßnahmentyp/Instrument: Strategie/Umsetzung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Vorhabenbezogene Prüfung der Flächen im Eigentum der Stadt Hohen Neuendorf und Verankerung des Flächenbedarfs in die Planungsverfahren Wirkungsindikator: Nutzung von Flächen				
Personalaufwand: - Sachkosten: Es können indirekt Kosten entstehen, indem Flächen zur Verfügung gestellt werden und dadurch für eine andere Nutzung (z.B. Bebauung) nicht zur Verfügung stehen Finanzierungsansatz: -				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 10	Einführung der Maßnahme: Mittelfristig (4-7 Jahre),	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: niedrig	Gebiete: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf
Maßnahmen-Titel: Prüfung eines zeitlich begrenzten Verzichts auf die Erhebung von Sondernutzungsgebühren / Konzessionsabgaben für neue Wärmenetzleitungen				
Beschreibung: Für die Gestattung der Nutzung der öffentlichen Straßen und Wege zur Verlegung von Wärmenetzen werden von Kommunen Sondernutzungsgebühren (Konzessionsabgaben) erhoben, die entsprechenden Vereinbarungen unterliegen der Vertragsfreiheit. Es wird empfohlen, dass die Stadt Hohen Neuendorf auf die Erhebung von Sondernutzungsgebühren für neue Wärmenetzleitungen, die mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme betrieben werden, für einen begrenzten Zeitraum verzichtet. Grundsätzlich sollten die Sondernutzungsgebühren (oder Konzessionsabgaben) an der spezifischen CO ₂ -Fracht der transportierten Wärme bemessen werden. Der Verzicht auf Sondernutzungsgebühren (oder Konzessionsabgaben) ermöglicht eine aus Verbraucher:innen-Perspektive attraktivere Preisgestaltung für Wärmenetzleitungen.				
Räumliches Handlungsfeld: Wärmenetz (inkl. Prüfgebiete)				
Initiatoren: Fachbereich Finanzen				
Akteure: Energieversorgungsunternehmen				
Maßnahmentyp/Instrument: Ordnungsrecht				
Handlungsschritte und Zeitplan: Prüfung und Anpassung der Verträge				
Wirkungsindikator: angepasste Konzessionsabgaben				
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ)				
Sachkosten: Mindereinnahmen durch Verzicht auf Konzessionsabgaben				
Finanzierungsansatz: Mindereinnahmen im Haushalt einplanen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Gering				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 11	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: niedrig	Gebiete:
Maßnahmen-Titel: Contracting Angebote und Interimslösungen (sog. Pop-Up-Heizungen)				
Beschreibung: Contracting-Angebote können helfen, Investitionshemmnisse zu lösen und unterstützen, wenn Kosten oder Kredite für die Umstellung der Versorgung durch Privatpersonen nicht getragen werden können oder sich langfristige Investitionen nicht lohnen, weil u.a., der Wärmenetzanschluss eines Gebiets in Zukunft geplant ist und eine Interimslösung gesucht ist. Das lokale Handwerk kann Einbau und Wartung übernehmen. Finanzierung und Vertragswesen sollten durch einen anderen Akteur übernommen werden. Die Verwaltung sucht das Gespräch mit lokalen Finanzierungseinrichtungen, um Wärmepumpen und Interimslösungen anbieten zu können. Die rechtlichen Rahmenbedingungen sind dabei zu klären.				
Räumliches Handlungsfeld: Wärmenetz (inkl. Prüfgebiete)				
Initiatoren: Energieversorgungsunternehmen Akteure: lokales Handwerk, Bürger:innen				
Maßnahmentyp/Instrument: Marktwirtschaftliche Instrumente				
Handlungsschritte und Zeitplan: Ausarbeitung eines entsprechenden Produkts Wirkungsindikator: Anzahl der abgeschlossenen Verträge für Contracting-Lösungen für dezentrale Heizungen				
Personalaufwand: - Sachkosten: Ankauf, Lagerhaltung von gebrauchten Heizungen Finanzierungsansatz: Investitionen durch lokale Energieversorger, Refinanzierung durch Endkunden				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Hoch				
Hinweise:				

Maßnahmennummer: 12	Einführung der Maßnahme: Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre	Priorität: niedrig	Gebiete:
Maßnahmen-Titel: Wärmewende in Schulen präsent machen				
Beschreibung: Austausch mit bestehenden Projekten zur Vermittlung der Energiewende in Schulen, um Möglichkeit eines verstärkten Fokus auf die Wärmewende zu prüfen: 3/4plus, MNU-Tagung (Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts), "Schulen auf den Weg zur Klimaneutralität". Nach NKI könnte die Maßnahmen unter „Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen“ mit bis zu 70% gefördert werden.				
Räumliches Handlungsfeld: Stadtweit				
Initiatoren: Schulamts Akteure: Bildungseinrichtungen				
Maßnahmentyp/Instrument: Bildung/Schulung				
Handlungsschritte und Zeitplan: Austausch zwischen der Verwaltung und unterschiedlichen Projektinitiatoren zu Möglichkeiten Wirkungsindikator: Erste Umsetzung in einer Schule hat stattgefunden				
Personalaufwand: gering (<0,1 VZÄ) Sachkosten: - Finanzierungsansatz: in künftigen Haushalten bereitzustellen				
Klima-Wirksamkeit (qualitativ): Gering				
Hinweise:				

8 VERSTETIGUNGSKONZEPT

Das Verstetigungskonzept ist in den Maßnahmenplan integriert.

9 MONITORINGKONZEPT

9.1 Einführung Monitoring

Das Monitoring ist Teil des Controlling-Prozesses und umfasst eine Vielzahl von eigenen Prozessen zur Sammlung und Überprüfung von quantitativen und qualitativen Daten. Ziel ist hierbei das permanente Überprüfen des Maßnahmenfortschritts. Beim Monitoring wird zwischen zwei verschiedenen Grundprinzipien unterschieden: **Top-down und Bottom-up**. Das Top-down-Monitoring erfolgt über erhobene Statistiken, durch welche Rückschlüsse auf einzelne Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete gezogen werden. Es werden z.B. Energieverbräuche oder Verkaufszahlen von Geräten betrachtet. Ein Blick auf den Erfolg der Wärmepanung in seiner Gesamtheit bietet das Top-down Monitoring über einen THG-Bericht, welcher die Emissionen erfasst und den Fortschritt der Emissionsminderungen innerhalb des Wärmesektors im Zeitverlauf darstellt. Das Bottom-up-Monitoring erfolgt auf der Ebene der Maßnahme, indem die durch sie eingetretene Emissionsminderung möglichst quantifiziert bzw. indirekt durch Indikatoren qualitativ dargestellt wird. Beispielsweise erfolgt bei einer Maßnahme, welche die Umsetzung einer Wärmenetzlösung beinhaltet, eine qualitative und/oder quantitative Erfassung, der hieraus entstehenden THG-Emissionsminderungen und beschreibt somit die Wirkung der Maßnahme.

9.2 Zentrale Aspekte des Monitoringkonzeptes

Das Monitoringkonzept in der Wärmeplanung setzt sich – abseits des oben aufgeführten Top-down-Monitorings mithilfe des THG-Berichts – aus der Umsetzungs- und Wirkungskontrolle der Maßnahmen zusammen auf der Ebene des Bottom-up-Monitorings.

Die Umsetzungskontrolle betrachtet den Umsetzungsstand der jeweiligen Maßnahme, z.B. anhand von Meilensteinen oder definierten Aufgaben. Sie gibt einen Hinweis darauf, ob es zu Verzögerungen bei der Zielerreichung kommen kann.

Die Wirkungskontrolle betrachtet explizit die Wirkung der Maßnahme in Bezug auf THG-Emissionen bzw. -Einsparungen. Sie dient der Erfassung und Analyse der Effektivität einer Maßnahme hinsichtlich der beabsichtigten Wirkung, hier der THG-Emissionsminderung. Der Blick ist hier explizit darauf gerichtet, was die Maßnahme initiiert, und nicht was der Maßnahme nachträglich thematisch zuzuordnen ist. Zu beachten ist, dass eine Wirkungskontrolle erst ab einem bestimmten Zeitpunkt der Umsetzung möglich ist.

Nicht alle Klimaschutz-Maßnahmen haben eine direkte Emissionsminderung zur Folge. Vor allem bei vorbereitenden Maßnahmen, welche die notwendigen Rahmenbedingungen für eine signifikante Emissionsminderung schaffen, manifestiert sich eine Emissionsminderung oft erst im späteren Verlauf mittels der Maßnahmen, die die vorbereitende Maßnahme erst ermöglicht (betrifft häufig Maßnahmen, die z.B. die Instrumente Strategie, Ordnungsrecht oder Qualifikation nutzen). Des Weiteren können Sondereffekte (wie z.B. die Auswirkungen der Corona-Pandemie) die kurzfristige Aussagekraft der Emissionsdaten über Klimaschutz-Fortschritte begrenzen oder verfälschen. Als Grundlage für eine bessere Erfolgskontrolle und eine effektivere Steuerung der Emissionsminderungsziele wird empfohlen, Frühindikatoren einzusetzen. Frühindikatoren sind Indikatoren für Wirkung der Maßnahmen(pakete) und liefern damit Hinweise auf den Fortschritt/Nachsteuerungsbedarf der Maßnahmen. Sie sorgen für Transparenz und reduzieren Unsicherheiten, indem sie den Zeitverzug zwischen Erkenntnis und Gegensteuern entscheidend reduzieren. Gleichzeitig ermöglichen Frühindikatoren, die Erkenntnisse aus Top-down und Bottom-up-Monitoring gezielter zu verbinden. Sie werden aus Indikatoren der Maßnahmen-Wirkungskontrolle abgeleitet, erfolgen jedoch statistisch (z.B. Zahl der neu angemeldeten Wärmepumpen). Somit helfen Frühindikatoren bei der Auswertung der Energie- und THG-Bilanz in Bezug auf die Analyse möglicher Planabweichungen und bei der Lösungssuche.

Die Empfehlung des Hamburg Instituts ist eine Kombination des Top-down-Monitorings über die Energie- und THG-Bilanz und eines Bottom-up-Monitorings über die Umsetzungskontrolle sämtlicher und die Wirkungskontrolle ausgewählter Maßnahmenaspekte (siehe Abbildung 36). Die Einordnung der Ergebnisse des Top-down-Monitorings ergibt sich über festgelegte Zwischenziele (Zielerreichungsgrad auf dem Weg der Klimaneutralität). Dies beinhaltet konkret die THG-Emissionsminderung des gesamten Wärmesektors und Erdgas im Speziellen sowie die wachsenden Anteile von Wärmenetzen und Stromnutzung. Ein Bindeglied zwischen Top-down und Bottom-up-Ansätzen bilden die Frühindikatoren. Abseits davon gilt es, die Neubewertung sämtlicher Potenziale vorzunehmen, indem kontinuierlich die vorhandenen Potenziale beobachtet und geprüft werden. Entsprechend folgt daraus die Anpassung von Maßnahmen sowie von Zielwerten und Erfolgskennzahlen für das Monitoring.



Abbildung 36: Darstellung des Monitoringkonzeptes (© HIC Hamburg Institut Consulting GmbH)

9.3 Ausgestaltung des Monitoringkonzeptes

THG-Bilanz

Aus der Energie- und THG-Bilanz werden sämtliche Informationen den Wärmesektor betreffend entnommen. Hierzu zählen die Emissionen des gesamten Wärmesektors sowie deren Aufteilung der Emissionen auf die einzelnen Energieträger. Daten die generell ebenfalls von Interesse sind, sind der Gesamtanteil von Wärmenetzen und Stromnutzung an der Wärmeversorgung.

Anhand der festgelegten Zwischenziele lässt sich in einem ersten Schritt durch das Top-down Monitoring einordnen, ob der sichtbare Trend sich mit den angestrebten Zielwerten deckt, und somit die Maßnahmen in ihrer Gesamtheit effektiv sind. Festgehalten werden kann der zeitliche Verlauf in Abgleich mit den festgelegten Zwischenzielen beispielsweise in einer Excel-Tabelle.

Umsetzungskontrolle

Auf Basis der benannten „Handlungsschritte und Zeitplan“ im Maßnahmenplan kann die Umsetzungskontrolle durchgeführt werden.

Die Umsetzungskontrolle setzt sich aus einer qualitativen und einer Form der quantitativen Beschreibung zusammen. Sofern zutreffend, sollte die qualitative Beschreibung folgende Aspekte thematisieren:

- Welche Umsetzungsschritte wurden bis jetzt vollzogen? Welche Meilensteine sind erreicht?
- Ist die Maßnahme im geplanten Zeitrahmen?

- Bei Verzug: Warum (personelle/finanzielle Engpässe etc.)? Welche Maßnahmen wurden dagegen ergriffen?
- Bei frühzeitigerer Umsetzung von Meilensteinen: Gibt es hieraus Learnings für andere Maßnahmen?

Die sich hieraus ergebenden Erkenntnisse sollten an die relevanten Akteurinnen und Akteure kommuniziert werden.

Neben der qualitativen Beschreibung des Umsetzungsstandes wird eine Kategorisierung vorgenommen, die eine schnelle Übersicht über alle Maßnahmen ermöglicht. Hierfür werden folgende Kategorien empfohlen:

- 0 = Neu/nicht begonnen
- 1 = Zuordnung der Zuständigkeit (innerhalb der Verwaltung)
- 2 = In Planung
- 3 = Bereit zur Umsetzung
- 4 = In Umsetzung
- 5 = Abgeschlossen

Die Umsetzungskontrolle sollte häufiger als die Wirkungskontrolle erfolgen, um ein schnelleres Nachsteuern bei Verzug zu ermöglichen. Das Hamburg Institut empfiehlt für zeitkritische und priorisierte Maßnahmen ein kurzes Kontrollintervall zu definieren (z.B. vierteljährlich), und ansonsten jährlich die Umsetzungskontrolle durchzuführen. Die Ergebnisse der Umsetzungskontrolle können als Bericht und/oder als Excel-Tabelle (z.B. integriert in den Maßnahmenplan) aufbereitet werden.

Wirkungskontrolle

Die Aufbereitung der Ergebnisse der Wirkungskontrolle kann in unterschiedlichen Formen erfolgen: In tabellarischer Form, oder in Berichtsform. Auch die Anschaffung oder Entwicklung eines Tools, in dem die Wirkungskontrolle dokumentiert, dargestellt und weiterverarbeitet werden kann, stellt eine Option dar. Das Zeitintervall der Wirkungskontrolle orientiert sich an den definierten Zwischenzielen zur THG-Minderung.

Für die Wirkungskontrolle der Maßnahmen wurde im Maßnahmenkatalog eine Spalte ergänzt, in der Vorschläge für Wirkungsindikatoren für die jeweilige Maßnahme gelistet werden bzw. ein Hinweis, wenn die Wirkungskontrolle nachgelagert erfolgt und somit, abhängig von der weiteren Ausgestaltung der Maßnahme oder des Maßnahmenergebnis, zu einem späteren Zeitpunkt Wirkungsindikatoren festgelegt werden müssen. Dies betrifft insbesondere vorbereitende Maßnahmen. Es ist zu beachten, dass, abhängig vom Aufbau der Gesamtmaßnahme, aufgeführte Wirkungsindikatoren ggf. nur Teilaspekte erfassen.

Für bestimmte Maßnahmen kann das Monitoring recht zeit- und kostenintensiv sein und dennoch wenig Aussagekraft haben, weshalb das Bottom-up-Monitoring nicht für jeden Maßnahmenbaustein geeignet ist. Es gilt ggf. abzuwägen, für welche Maßnahmen eine Wirkungskontrolle nur mit unverhältnismäßigem Aufwand zielführend durchzuführen bzw. wenig aussagekräftig ist. Generell gilt, dass dort wo auf Basis von digitalen Daten und dem digitalen Zwilling wie u.a. zur Erfassung der Verbrauchswerte Erdgas (Daten der NBB) oder dem Monitoring des Zubaus von Wärmepumpen (Daten der Edis) aussagekräftige Erhebungen und Analysen möglich sind, die mit vergleichsweise geringem Aufwand in das vorliegende Gebäudemodell integriert werden können.

Bei den Indikatoren zur Wirkungskontrolle ist es wichtig, die konkrete Zielgruppe und den Zielgruppenumfang von Anfang an zu dokumentieren, um entsprechende Ziele festzusetzen und die Ergebnisse des Monitorings einzuordnen.

Neubewertung von Potenzialen

Die regelmäßige Überprüfung von Minderungspotenzialen der THG-Emissionen ist wichtig, um Zielverfehlungen oder Verzug bei Maßnahmen auszugleichen. Eine Neubewertung beinhaltet den Blick auf Veränderungen politischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen sowie technologischen Fortschritt. Diese Neubewertung betrifft sämtliche Themen, die bereits in der Potenzialanalyse betrachtet wurden. Beispiele

hierfür sind die Anpassung von Förderprogrammen, technologische Potenziale und Innovation, Änderungen des regulatorischen Rahmens auf EU-, Bundes- und Landesebene, Änderung in der Flächennutzung und Änderungen in den Kostenstrukturen von Technologie und/oder Energieträgern.

Empfehlung der Frühindikatoren

Folgende Frühindikatoren eignen sich zum Top-down-Monitoring der Wärmeplanung:

Tabelle 10: Quantitative Frühindikatoren in Hohen Neuendorf zur Beschreibung des Zielerreichungspfad

Frühindikator	Datenquelle	Ziel 2030	Ziel 2035	Ziel 2040	Ziel 2045
Erdgasverbrauch	Daten Netzbetreiber	115 GWh/a	75 GWh/a	34 GWh/a	0 GWh
Anzahl der gemeldeten Wärmepumpen	Daten Stromnetzbetreiber	3.382	6.185	9.059	11.829
Endenergiebedarf Wärme	THG Bilanz	182 GWh/a (exkl. Umweltwärme)	142 GWh/a (exkl. Umweltwärme)	104 GWh/a (exkl. Umweltwärme)	72 GWh (exkl. Umweltwärme)

Nächste Schritte

Es empfiehlt sich, zunächst die Umsetzungskontrolle in die Maßnahmentabelle zu integrieren und dadurch den Fortschritt der Maßnahmen gut sichtbar zu halten. Konkret bedeutet dies, dass jede der Maßnahmen in eine der vorgeschlagenen Kategorien des Umsetzungsstandes eingeordnet und bei Bedarf eine qualitative Beschreibung hinzugefügt wird (Ergänzung um 2 Tabellenspalten).

Des Weiteren muss spätestens zum Start der Wirkungskontrolle abgewogen werden, ob diese für jegliche Maßnahmen durchgeführt wird, abhängig von dem Verhältnis von Aufwand zu Nutzen.

Um ein fortschreitendes Monitoring zu gewährleisten, empfiehlt es sich, zeitnah einen Zeitplan anhand der genannten Empfehlungen und der individuellen Gegebenheiten festzulegen. Das schriftliche und/oder grafische Dokumentieren des Zeitplans bietet eine umfassende Übersicht und fundierte Grundlage für das Organisieren von weiteren Schritten. Wichtig ist das gemeinsame Verständnis, welche Konsequenzen sich aus dem Monitoring (Umsetzungs-, Wirkungskontrolle und Frühindikatoren) ergeben und zu welchem Zeitpunkt Maßnahmen überarbeitet oder stärker priorisiert werden müssen. Die Umsetzungskontrolle und die Frühindikatoren zeigen, wenn vorhanden, den Nachsteuerungsbedarf beim Controlling an. Die Wirkungskontrolle und die Frühindikatoren geben Hinweise darauf, ob eine Maßnahme insgesamt Überarbeitungsbedarf hat bzw. effektiv ist und in der Form weitergeführt werden sollte.

10 AUSBLICK

Die Wärmeplanung ist der Startschuss der Wärmewende in Hohen Neuendorf. Es wurde ein digitaler Zwilling erarbeitet und gemeinsam mit einer Potenzialanalyse wurde ein Zielszenario mit voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten identifiziert. Abschließend wurde ein Monitoringkonzept sowie Maßnahmen entwickelt, damit die Wärmeplanung in die Umsetzung kommt.

Unabhängig von der Art der voraussichtlichen Wärmeversorgung, werden **Investitionen** für die Transformation notwendig sein. Die Investitionen werden vom Bund (über Förderung) sowie den Bürgerinnen und Bürgern getätigt und sollten stets den Kosten des fossilen Referenzsystems gegenübergestellt werden. Wie auch der Heizkostenvergleich (Wärmegestehungskosten) des Heizspiegels zeigt, sind bereits aktuell die Kosten mit der Erdgasversorgung in vielen Fällen am höchsten⁴. Zudem sorgen Investitionen in die Wärmewende für eine zunehmende lokale Wertschöpfung, neue Formen von Beteiligungsformaten (z.B.

Bürgerenergiegenossenschaften) sowie einer Resilienz gegenüber nationalen und internationalen Preisschwankungen durch Diversifikation.

Wärmenetze werden nach aktuellem Stand keine große Rolle in der Transformation der Wärmewende in Hohen Neuendorf einnehmen. Ein Aufbau von Wärmenetzen ist mit hohen Investitionskosten verbunden, welche jedoch nicht auf einmal, sondern über einen Zeitraum von 40 Jahren über alle Netzabnehmer verteilt werden. Dadurch werden die Kosten in kleinere und planbare Anteile aufgeteilt und sinken mit steigender Anzahl an Netzabnehmern. Ergänzend unterstützt der Bund bei den Investitionen, sodass die finanziellen Lasten über mehrere Schultern verteilt werden.

Wärmenetze als auch dezentrale Systeme werden in Zukunft vermehrt auf Wärmepumpen setzen. Um den Betrieb der Wärmepumpen sicherzustellen, muss das **Stromnetz** gestärkt werden. Dieser Entwicklungsprozess geschieht nicht innerhalb der Wärmeplanung, sondern wird aufbauend auf der Wärmeplanung innerhalb der Netzausbauplanung für das Stromnetz durchgeführt. Die Ergebnisse der Wärmeplanung fließen entsprechend in den Netzplanungsprozess ein, wodurch sichergestellt wird, dass die notwendigen Netzkapazitäten vorhanden sein werden.

Da die Wärmeplanung ein strategisches Planungsinstrument ist, liegt **keine bindende Wirkung** vor. Für alle Bürgerinnen und Bürger gelten die aktuellen Vorschriften des GEG bzw. zukünftig des GModG, wenn dieses in Kraft getreten ist.

Wie Anfangs erwähnt, ist die Wärmeplanung der Startschuss der Wärmewende und entsprechend als ein **fortlaufender Prozess** zu interpretieren, welcher gemäß § 25 WPG ohnehin mindestens alle fünf Jahre aktualisiert werden muss. Dabei können zusätzliche Erkenntnisse oder veränderte (politische) Randbedingungen zu Anpassungen der Ergebnisse führen. Unabhängig davon fußt diese Wärmeplanung auf den aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnissen und bildet damit die bestmögliche Grundlage für die Wärmewende in Hohen Neuendorf.

⁴ [Heizkosten pro m²: Fernwärme / Zentralheizung \(Rechner\) | Heizspiegel](#)

11 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Verwaltungsgebiet Hohen Neuendorf	6
Abbildung 2: Darstellung der Baualtersklassen in Hohen Neuendorf	7
Abbildung 3: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen baublockbezogen in Hohen Neuendorf	8
Abbildung 4: Endenergiebedarf der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)	9
Abbildung 5: Endenergiebedarf der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, nicht leitungsgebunden: vorwiegend Biomasse und Heizöl)	9
Abbildung 6: THG-Emissionen der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)	10
Abbildung 7: THG-Emissionen der verschiedenen Sektoren nach Energieträger in Hohen Neuendorf (GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, nicht leitungsgebunden: vorwiegend Biomasse und Heizöl)	10
Abbildung 8: Wärmebedarfsdichten in Hohen Neuendorf in MWh/ha	11
Abbildung 9: Kartografische Darstellung der Wärmelinienindichten in Hohen Neuendorf	12
Abbildung 10: Kartografische Darstellung der Hauptenergieträger baublockbezogen in Hohen Neuendorf (nicht leitungsgebunden: vorwiegend Biomasse und Heizöl)	13
Abbildung 11: Anteile der Energieträger auf Flurebene	14
Abbildung 12: Versorgungsbereich der Gasnetze / Lage des Gasnetzes in Hohen Neuendorf	15
Abbildung 13: BHKW Standorte in Hohen Neuendorf dargestellt mit der Nettonennleistung in kW und Jahr der Inbetriebnahme	16
Abbildung 14: Raumwärmebedarfe für die betrachteten Stützjahre bis 2045	18
Abbildung 15: Spezifischer Wärmebedarfe als Medianwert je Baublock	19
Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Eignung von dezentralen Luft-Wärmepumpen in Hohen Neuendorf im Ampelsystem	22
Abbildung 17: Beispielhafte Darstellung der geothermischen Potenzialanalyse.	23
Abbildung 18: Mittleren Wärmeleitfähigkeit (Quelle: Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR))	24
Abbildung 19: Darstellung der Trinkwasserschutzgebiete	25
Abbildung 20: Durchschnittliche Eignung für oberflächennahe Geothermie (Sonden) auf Baublockebene	26
Abbildung 21: Übersicht der gezogenen Querschnitte aus GeotIS, dem Standort der Erkundungsbohrung in Schönfließ sowie Oranienburg im Norden (Eigene Darstellung)	28
Abbildung 22: Unterschiedliche lithostratigraphische Querschnitte im Stadtgebiet von Hohen Neuendorf (Quelle: GeotIS (Agemar, et al., 2014))	29
Abbildung 23: Kartografische Darstellung des Grundwasserflurabstandes von mind. 10 m in Hohen Neuendorf	34
Abbildung 24: Gegenüberstellung der Potenziale mit dem Wärmebedarf in Hohen Neuendorf	37
Abbildung 25: Förderanteile zu den Heiztechnologien nach der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) (Stand April 2026) aufgetragen über die Anschaffungsjahre	40

Abbildung 26: Wärmegestehungskosten (LCOH) der betrachteten Heiztechnologien über drei Betrachtungszeiträumen des Referenzgebäudes 1	42
Abbildung 27: Wärmegestehungskosten (LCOH) der betrachteten Heiztechnologien über drei Betrachtungszeiträumen des Referenzgebäudes 2.	42
Abbildung 28: Wahrscheinlichkeiten der Teilgebiete, mittels Wärmenetz versorgt werden zu können (Sehr wahrscheinlich in dicht besiedelten Regionen und sehr unwahrscheinlich in weitläufigen Regionen)	50
Abbildung 29: Wahrscheinlichkeiten der Teilgebiete, mittels dezentraler Varianten versorgt werden zu können (Dezentrale Versorgung kann nahezu überall eine Option sein. Einzelfallprüfung trotz dargestellter Wahrscheinlichkeiten grundsätzlich notwendig.)	51
Abbildung 30: Einteilung der Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	54
Abbildung 31: Endenergiebedarf für Raumwärme nach Energieträger in den Stützjahren bis 2045	55
Abbildung 32: Endenergiebedarfe für Raumwärme nach Sektoren und Endenergieträger im Zieljahr 2045	55
Abbildung 33: Treibhausgasemissionen der Energieträger in CO ₂ äq/q bis 2045	56
Abbildung 34: Treibhausgasemissionen der Sektoren und Energieträger in CO ₂ äq/q in 2045	56
Abbildung 35: Übersichtskarte der Bereiche mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial	57
Abbildung 36: Darstellung des Monitoringkonzeptes (© HIC Hamburg Institut Consulting GmbH)	76

12 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Betrachtete Potenziale innerhalb der Potenzialanalyse	17
Tabelle 2: Angenommene Entwicklung der Energieträgerpreise	38
Tabelle 3: Annahmen zu Effizienzen, Lebensdauern und Unsicherheiten der betrachteten Heiztechnologien ...	39
Tabelle 4: Vor-/Nachteile der Erzeugungsvariante Wärmenetz	43
Tabelle 5: Vor-/Nachteile der Erzeugungsvariante Umgebungsluft-Wärmepumpe	44
Tabelle 6: Vor-/Nachteile des Einbaus einer fossilen Gasheizung in der Übergangszeit (bis 30.06.2028)	45
Tabelle 7: Gewichtung für die Wärmenetzeignung	48
Tabelle 8: Gewichtung für die Eignung dezentraler Versorgung	49
Tabelle 9: Übersicht der Maßnahmen	62
Tabelle 10: Quantitative Frühindikatoren in Hohen Neuendorf zur Beschreibung des Zielerreichungspfad	78

13 LITERATUR

- Agemar, T., Alten, J., Ganz, B., Kuder, J., Kühne, K., Schumacher, S., & Schulz, R. (2014). *The Geothermal Information System for Germany - GeotIS*. ZDGG Band 165 Heft 2, 129–144.
- Agentur für Erneuerbare Energien. (2013). *Potenzialatlas, Bioenergie in den Bundesländern*. Von https://www.fnr.de/fileadmin/Projekte/2021/Mediathek/ae_potenzialatlas_090114_2013_fnr.pdf abgerufen
- Agora Energiewende. (2023). Ein neuer Ordnungsrahmen für Erdgasverteilnetze. Analysen und Handlungsoptionen für eine bezahlbare und klimazielfkompatible Transformation. Berlin.
- B+L Marktdaten GmbH. (2024). *Sanierung 2024 Deutschland*.
- Bahret, C., & Eltrop, L. (2020). *Online Wärmekostenrechner*. Stuttgart: Universität Stuttgart Institut für rationelle Energieanwendung.
- BDEW. (02. 03 2024). Von <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-gaspreisanalyse/> abgerufen
- Berger. (2011). *Wärmetauscher in oberirdischen Gewässern*. Deggendorf: Wasserwirtschaftsamt Deggendorf.
- Bethge, P. (Dezember 2004). *Ablasshandel mit Natur*. Von [spiegel.de: https://www.spiegel.de/wissenschaft/ablasshandel-mit-natur-a-dbc84668-0002-0001-0000-000038627612?context=issue](https://www.spiegel.de/wissenschaft/ablasshandel-mit-natur-a-dbc84668-0002-0001-0000-000038627612?context=issue) abgerufen
- Bettgenhäuser, K., Boermans, T., Offermann, M., Krechting, A., & Becker, D. (2011). *Klimaschutz durch Reduzierung des Energiebedarfs für Gebäudekühlung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Bracke, R., Huenges, E., Acksel, D., Amann, F., Bremer, J., Bruhn, D., . . . Will, H. (2022). *Roadmap Tiefe Geothermie für Deutschland | Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für eine erfolgreiche Wärmewende*. Bochum.
- Brielmann, H., Lueders, T., Schre, K., Ferraro, F., Avramov, M., Hammerl, V., . . . Griebler, C. (2011). *Oberflächennahe Geothermie und ihre potenziellen Auswirkungen auf Grundwasserökosysteme* (Bde. Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie). Springer-Verlag. doi:DOI 10.1007/s00767-011-0166-9
- BUND Regionalverbund Südlicher Oberrhein. (kein Datum). *Eingriffsregelung - Kritik: Ausgleichsmaßnahmen, Ökokonto, Ökopunkte, Bebauungspläne & Flächenverbrauch "Legal Betrug"*. Von [bund-rvso.de: http://www.bund-rvso.de/eingriffsregelung-ausgleichsmaßnahmen-oekokonto.html](http://www.bund-rvso.de/eingriffsregelung-ausgleichsmaßnahmen-oekokonto.html) abgerufen
- Bundes-Immissionsschutzgesetz. (2017 Neufassung). *Abschnitt 6.1 -Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm-TA Lärm*.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (28. September 2022). *Eckpunkte für eine nationale Biomassestrategie (NABIS)*. Abgerufen am 14.. August 2023 von https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/nabis-eckpunktepapier-nationale-biomassestrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- Bundesnetzagentur. (kein Datum). *Wasserstoff-Kernnetz*. Abgerufen am 14. 01 2025 von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.htm>
- Bundesverband Wärmepumpe e.V. (2023). *Schallrechner*. Abgerufen am 06 2023 von <https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>
- Buri, R., Wanner, O., Siegrist, H., Koch, M., & Meier, W. (2004). Wärmennutzung aus Abwasser.

- Dahms, T., Oehmke, C., Kowatsch, A., Abel, S., Wichmann, S., Wichtmann, W., & Schröder, C. (2017). *Halmgutartige Festbrennstoffe: aus nassen Mooren*. Universität Greifswald.
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2016). *Energieeffizienz bei Büroimmobilien*. Berlin/Köln.
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (2021). *Energetische Biomassenutzung, Positionen der Deutschen Umwelthilfe*. Abgerufen am 13.. Juni 2023 von https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energiewende/Positionspapier_Biomasse_220202_final.pdf
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (2021). *Energetische Biomassenutzung, Positionen der Deutschen Umwelthilfe*. Abgerufen am 13.. Juni 2023 von https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energiewende/Positionspapier_Biomasse_220202_final.pdf
- ETH-Rat. (2021). *Wohnungen heizen mit der Wärme von Tiefgaragen*. Zürich. Abgerufen am 25. 11 2024 von <https://www.sciena.ch/de/tech-transfer/using-heat-from-underground-parking-lots-to-warm-apartments.html>
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (kein Datum). *Faustzahlen*. Abgerufen am 10. Mai 2024 von <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>
- Fiedler, S., Peiseler, F., Maier, M., Meemken, S., Zahn, P., Cludius, J., . . . Healy, S. (2024). *CO₂-Preis in Deutschland - Umsetzung des ETS II und des Klima-Sozialfonds in Deutschland*.
- Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. (FfE). (2024). *Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern*.
- Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE). (2024). *Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern*.
- Fraunhofer IWS. (2017). *Wärmewende 2030. Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel- und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor. Studie im Auftrag von Agora Energiewende*.
- Gaudard, A., Schmid, M., & Wuest, A. (2017). *Thermische Nutzung von Oberflächengewässern - mögliche physikalische und ökologische Auswirkungen der Wärme- und Kältenutzung*.
- Greenberg, M., Kapfer, J., & Werner, R. (2024). Das unterschätzte Klimaschutzpotential von Pflanzenkohle (Biochar). 32.
- Günther, D., Wapler, J., Lagner, R., Helmig, S., Miara, M. D.-I., Fischer, D. D.-I., . . . Wille-Hausmann, B. D.-I. (2020). *WPsmart im Bestand: Wärmepumpenfeldtest - Fokus Bestandsgebäude und smarter Betrieb*.
- Heumann, A., & Ernst Huenges. (2017). *Technologiebericht 1.2 Tiefengeothermie innerhalb des Forschungsprojekts TF_Energiewende*. Potsdam: Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum.
- Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen. (o.D.). *FAQ-Ökokonto: Wichtige Fragen und Antworten zum Ökokonto am Beispiel des Privatwaldes*. Von hfwu.de: <https://www.hfwu.de/forschung-und-transfer/institute-und-einrichtungen/institut-fuer-landschaft-und-umwelt-ilu/faq-oekokonto/> abgerufen
- Hornberg, C. K. (2021). *Wasserstoff im Klimaschutz: Klasse statt Masse*. Berlin: Geschäftsstelle des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU).
- Hotmaps project. (2020). *Hotmaps Toolbox*. Von <https://www.hotmaps.eu/map> abgerufen
- ISE, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme. (2020). *Wärmepumpen in Bestandsgebäuden - Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt "WPsmart im Bestand"*. Freiburg.

- Janczik, S. (2014). *Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2014 gemäß § 65 EEG im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Vorhaben IIb: Stromerzeugung aus Geothermie - Wissenschaftlicher Bericht*. Hamburg: Technische Universität Hamburg-Harburg Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft.
- Jochum, P., Lawrenz, J., Stelter, D., Krenz, T., Mellwig, P., Pehnt, M., . . . Hertle, H. (2017). *Anlagenpotenzial: Ableitung eines Korridors für den Ausbau der erneuerbaren Wärme im Gebäudebereich*. Berlin, Heidelberg: Beuth Hochschule für Technik Berlin und ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg.
- Kreis Warendorf UNB. (2021). *Warendorfer Modell*. Von [kreis-warendorf.de](https://www.kreis-warendorf.de/fileadmin/publikationen/serviceportal/61/warendorfer-modell/Warendorfer_Modell_2021.pdf): https://www.kreis-warendorf.de/fileadmin/publikationen/serviceportal/61/warendorfer-modell/Warendorfer_Modell_2021.pdf abgerufen
- Lovejoy, T., Bierregaard, R., Rylands, A., Malcolm, J., Quintela, C., Harper, L., . . . Hays, M. (1986). Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In M. Soulé, *Conservation biology: the science of scarcity and diversity* (S. 257-285). Sunderland, MA: Sinauer Associates.
- Luhmann, J. (24. 02 2024). Kommunen in der Zwickmühle der Wärmewende. *klimareporter*°. Klimawissen e.V.
- Marleen Greenberg, J. K. (2024). Das unterschätzte Klimaschutzpotential von Pflanzenkohle (Biochar). 32.
- Mendelevitch, R., Reppening, J., Matthes, F., & Deurer, J. (2024). *Treibhausgas-Projektionen 2024 für Deutschland - Rahmendaten*. Dessau-Roßlau: UBA.
- Meyer, R., Fuchs, N., Thomsen, J., Herkel, S., & Kost, C. (2024). *Heizkosten und Treibhausgasemissionen in Bestandsgebäuden – Aktualisierung auf Basis der GEG-Novelle 2024*. Potsdam: Kopernikus-Projekt Ariadne.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2019). *Freiflächensolaranlagen Handlungsleitfaden*.
- Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. (2024). *Masterplan Geothermie*. Düsseldorf: MWIKE. Von https://www.wirtschaft.nrw/system/files/media/document/file/masterplan_geothermie_langfassung.pdf abgerufen
- Möhring, P., Maaß, C., Sandrock, M., Kromrey, V., & Vedel, D. (2022). *Naturverträgliche Wärmewende*. Bundesamt für Naturschutz. doi:10.19217/skr642
- Müller, A. H. (2019). Open Source Data for Gross Floor Area and Heat Demand Density on the Hectare Level for EU 28. *Energies* 12, 4789. doi:<https://doi.org/10.3390/en12244789>
- Nordregio. (2018). Von https://nordregio.org/sustainable_cities/stockholm-biochar-project/ abgerufen
- Ober, D. S., & Werner, D. C. (Februar 2023). *NABU*. Abgerufen am 14.. August 2023 von <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/biomasse/230302-biomasse-nabis-kernforderungen-nabu.pdf>
- Oberle, S. M. (2023). *Die Rolle der Gasverteilnetze im Energiesystem der Zukunft in Deutschland*. Karlsruhe.
- Öko-Institut e.V. (kein Datum). *Öko-Institut*. Abgerufen am 14.. August 2023 von <https://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/energie-und-klimaschutz/biomasse-fuer-eine-nachhaltige-nutzung-endlicher-ressourcen/>
- Oranienburg, S. (2025). *Kommunale Wärmeplanung Oranienburg*.
- Ortner, S., Paar, A., Johannsen, L., Wachter, P., Hering, D., Pehnt, M., . . . Bartsch, A. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung*.

- Panteleit, B., Ortmann, S., & Langer, S. (2022). *Leitfaden oberflächennahe Geothermie im Land Bremen*. Bremen: Geologischer Dienst für Bremen.
- Peters, M., & Steidle, T. (2022). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg*. KEA BW.
- Peters, M., Steidle, T., Hebisch, H., Skok, J., Berg, A., Graef, D., & Anders, F. (2022). *Technikkatalog kommunale Wärmeplanung*. Karlsruhe: KEA-BW.
- Pezzutto, S., Zambotti, S., Croce, S., Zambelli, P., Garegnani, G., Scaramuzzino, C., . . . Popovski, E. (2019). *D2.3 WP2 Report – Open Data Set for the EU28*. Hotmaps Project.
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045 (Zusammenfassung)*. *Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende, Agora Verkehrswende. Abgerufen am 2024. Januar 11 von <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/klimaneutrales-deutschland-2045-zusammenfassung>
- Rabenschlag, J., Schoof, N., Schumacher, J., & Reif, A. (2019). Evaluation der Umsetzung baurechtlicher Ausgleichsmaßnahmen: Am Fallbeispiel Schönberg bei Freiburg. *Nat. Landsch*, 51, 434-442.
- Roth, M., Hildebrandt, S., Roser, F., Schwarz-von Raumer, H.-G., Borsdorff, M., Peters, W., . . . Bruns, E. (2021). *Entwicklung eines Bewertungsmodells zum Landschaftsbild beim Stromnetzausbau (BfN-Skripten 597)*. Bundesamt für Naturschutz.
- Safarian, S. (2023). Performance analysis of sustainable technologies for biochar. 20.
- Sandrock, M., Maaß, C., Weisleder, S., Westholm, H., & Schulz, W. (2020). *Kommunaler Klimaschutz durch Verbesserung der Effizienz in der Fernwärmeversorgung mittels Nutzung von Niedertemperaturwärmequellen am Beispiel tiefgeothermischer Ressourcen: Abschlussbericht*. Umwelt Bundesamt.
- Schwinghammer. (2012). *Thermische Nutzung von Oberflächengewässern*. Freiburg.
- Seibt, P., Kabus, F., & Hoth, P. (24-29 April 2005). *The Neustadt-Glewe Geothermal Power Plant – Practical Experience in the Reinjection of Cooled Thermal Waters into Sandstone Aquifers*. Antalya, Turkey: Proceedings World Geothermal Congress 2005.
- Senders, J. (2022). *Wärmeplanung und Gaskonzessionen*. Würzburg: Stiftung Umweltenergierecht.
- Swain, D., Singh, D., Touma, D., & Diffenbaugh, N. (2020). Attributing extreme events to climate change: a new frontier in a warming world. *One Earth*, 2(6), 522-527.
- TABULA WebTool. (2012). *TABULA WebTool, Institut für Wohnen und Umwelt*. Abgerufen am 09. 08 2022 von <https://webtool.building-typology.eu/#bm>
- Thomsen, C., & Dr. Liebsch-Dörschner, T. (2014). *Geologische Potenzialanalyse des tiefen Untergrundes Schleswig-Holstein*. Flintbek: Geologischer Dienst - Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- Thomsen, J., Fuchs, N., Meyer, R., Wanapinit, N., & Ulfers, J. (2022). *Bottom-Up Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors*. Freiburg / Kassel: Fraunhofer ISE, Fraunhofer IEE.
- Thrän, D., & Pfeiffer, D. (2015). *Meilensteine 2030 - Elemente und Meilensteine für die Entwicklung einer tragfähigen und nachhaltigen Bioenergiestrategie*. Leipzig: DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH. Abgerufen am 14.. August 2023 von <https://www.oeko.de/forschung-beratung/themen/energie-und-klimaschutz/biomasse-fuer-eine-nachhaltige-nutzung-endlicher-ressourcen/>

- Umweltbundesamt. (08. 03 2024). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Abgerufen am 17. 07 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>
- Umweltbundesamt. (2025). *Endverbrauchspreise der Energieträger für die Treibhausgas-Projektionen 2025*.
- Walz, U., Schumacher, U., & Krüger, T. (2022). *Zusatzmaterial zu: Landschaftszerschneidung und Waldfragmentierung in Deutschland - Ergebnisse aus einem Monitoring im Kontext von Schutzgebieten und Hemerobie*. Von bfn.bsz-bw.de: <https://bfn.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/1114/file/NuL2022-02-04a.pdf> abgerufen
- Wietschel, M., Riemer, M., Thomann, J., Breitschopf, B., Fragoso, J., Wachsmuth, J., . . . Voglstätter, C. (2024). *HYPAT Abschlussbericht*. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Yasser Elhenawy, K. F.-Q. (2024). Yield and energy outputs analysis of sawdust biomass pyrolysis. 12.
- Zeller, V., Weiser, C., Hennenberg, K., Reinicke, F., Schaubach, K., Thrän, D., . . . Wagner, B. (2011). *Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe zur Bioenergiebereitstellung*. Leipzig: DBFZ.
- Zensus,. (2011). Gebäude und Wohnungen sowie Wohnverhältnisse der Haushalte.
- Zimmermann, T. (2021). *Beitrag des Wärmesektors zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in Energiesystemen mit Sektorenkopplung*. Hamburg: Technische Universität Hamburg.
- Zipse, A. (13. Januar 2022). Ökogas-Barometer: Infos zur Lage auf dem Ökogasmarkt 2022. Abgerufen am 2024 von Polarstern: <https://www.polarstern-energie.de/presse/mitteilung/oekogas-markt-barometer-2021-2022/>

KONTAKT

Felix Landsberg

HIC Consulting GmbH
Paul-Neumann-Platz 5
22765 Hamburg

Tel.: +49 (0)40-39106989-35

f.landsberg@hic-consulting.com

www.hic-consulting.com