

# Kommunaler Wärmeplan für den Amtsbereich Niepars

Abschlussbericht | 12.02.2026



**AUFTRAGGEBER**

Amt Niepars  
Gartenstraße 69b | 18442 Niepars



**AUFTRAGNEHMER**

KUBUS Kommunalberatung  
und Service GmbH  
Bertha-von-Suttner-Str. 5 | 19061 Schwerin



**AUFTRAGNEHMER**

Theta Concepts GmbH  
Strandstraße 96 | 18055 Rostock



Die kommunale Wärmeplanung für den Amtsbereich Niepars wurde im Rahmen der Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, vertreten durch die Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH gefördert.

Förderkennzeichen: 67K29242 | Förderzeitraum: 01.03.2025 – 28.02.2026

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## LESEHINWEIS

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulinum verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.



#### KONTAKT AMT NIEPARS

Amt Niepars  
Gartenstraße 69b | 18442 Niepars

#### ANSPRECHPARTNERIN

Leiterin Bauamt  
Silke Lüscher  
E-Mail: [s.luesch@amt-niepars.de](mailto:s.luesch@amt-niepars.de)  
Tel.: 038321-661840



#### KONTAKT KUBUS

KUBUS Kommunalberatung und Service GmbH  
Bertha-von-Suttner-Str. 5 | 19061 Schwerin

#### TEAM

Arne Rakel und Kerstin Kopp  
E-Mail: [klimaschutz@kubus-kb.de](mailto:klimaschutz@kubus-kb.de)  
Tel.: 0385-3031254



#### KONTAKT THETA CONCEPTS

Theta Concepts GmbH  
Strandstraße 96 | 18055 Rostock

#### TEAM

Malte Schümann und Conrad Gierow  
E-Mail: [m.schuemann@theta-concepts.de](mailto:m.schuemann@theta-concepts.de)  
Tel.: 0381-65070117

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abbildungsverzeichnis .....	7
Tabellenverzeichnis .....	9
Begriffserklärungen.....	9
1 Ausgangslage und Zielsetzung .....	12
1.1 Ausgangslage.....	12
1.2 Zielsetzung.....	12
2 Kommunikationsstrategie und Beteiligung Akteure .....	14
3 Datenbasis und digitaler Zwilling.....	16
4 Bestandsanalyse .....	17
4.1 Planungsgebiet.....	17
4.2 Gebäudenutzung .....	19
4.3 Baualtersklassen .....	20
4.4 Siedlungsdichte .....	21
4.5 Wärmebedarfe.....	22
4.5.1 Methodik zur Ermittlung der Wärmebedarfe.....	22
4.5.2 Wärmebedarfe im Ausgangsjahr .....	24
4.5.3 Wärmelinien-dichte im Ausgangsjahr.....	25
4.6 Wärmeversorgung im Ausgangsjahr.....	27
4.7 Treibhausgasbilanz .....	31
4.8 Erneuerbare Energieanlagen im Ausgangsjahr.....	32
5 Prognose Entwicklung Wärmebedarfe .....	33
5.1 Energieeffizienzpotenzial Gebäude .....	33
5.2 Entwicklung von Prozesswärme .....	37
5.3 Demografische Entwicklung.....	38
5.4 Neubau, Rückbau oder Umgestaltung von Wohnraum und Anpassung von Flächennutzung .....	38
5.5 Klimatische Einflüsse.....	39
5.6 Wärmebedarfsprognose bis 2045.....	40
6 Potenzialanalyse.....	44
6.1 Potenziale an unvermeidbarer Abwärme und erneuerbaren Energien für die zentrale Wärmeversorgung .....	44
6.1.1 Potenziale an Abwärme.....	44
6.1.2 Potenzialflächen für erneuerbare Energie und Speicherlösungen (Freiflächen).....	46
6.1.3 Geothermie.....	47
6.1.4 Solarthermie Freifläche.....	49

6.1.5	Fluß- und Seethermie .....	51
6.1.6	Luftwärme.....	52
6.1.7	Feste Biomasse und Klärschlamm.....	53
6.2	Potenziale an erneuerbaren Energien für die dezentrale Wärmeversorgung .....	54
6.2.1	Oberflächennahe Geothermie (Erdwärme) .....	54
6.2.2	Dezentrale Solarthermiefpotenziale (Dachflächen).....	57
6.2.3	Dezentrale Luftwärmepotenziale .....	58
6.3	Potenziale aus Grünen Gasen.....	62
6.3.1	Biogas und Biomethan.....	63
6.3.2	Wasserstoff sowie daraus erzeugte Derivate .....	63
6.4	Potenziale an erneuerbaren Energien für die Stromversorgung.....	63
6.5	Zusammenfassung der Potenziale.....	66
7	Eignungsprüfung.....	67
8	Ziel- und Zwischenzielszenarien .....	68
8.1	Herleitung des Zielszenarios.....	68
8.1.1	Identifikation von Versorgungslücken dezentraler Technologien.....	69
8.1.2	Nutzwärmebedarfs- und Wärmelinien-dichte zur Bewertung der Wärmenetzeignung .....	75
8.2	Zielszenario 2045 .....	77
8.2.1	Eignungsgebiete.....	77
8.2.2	Dezentrale Versorgung (Individualversorgung).....	79
8.3	Zwischenzielszenarien 2030, 2035 und 2040 .....	80
8.4	THG-Minderungspfad .....	82
9	Wärmewendestrategie .....	84
9.1	Maßnahmenkatalog.....	88
9.2	Fokusgebiet.....	89
10	Verstetigung.....	92
11	Controllingkonzept .....	94
12	Fazit & Ausblick .....	96
	Literaturverzeichnis.....	98
	Anhang .....	101

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Öffentlichkeitsveranstaltungen am 16.09.2025 und am 03.02.2026 in der Aula der Regionalen Schule Niepars.....	15
Abbildung 2:	Planungsgebiet mit Ortslagen .....	17
Abbildung 3:	Landnutzung im Planungsgebiet auf Basis des Digitalen Landschaftsmodells .....	18
Abbildung 4:	Überwiegende Gebäudenutzungsart in den Baublöcken des Planungsgebietes .....	19
Abbildung 5:	Überwiegende Baualtersklassen in den Baublöcken des Planungsgebietes ..	20
Abbildung 6:	Wohnflächendichte in den Baublöcken im Planungsgebiet .....	21
Abbildung 7:	Nutzflächendichte in den Baublöcken im Planungsgebiet .....	22
Abbildung 8:	Datenquellen und methodisches Vorgehen zur Wärmebedarfsermittlung und zum Aufbau des digitalen Zwillings .....	23
Abbildung 9:	Endenergiebedarf Wärme pro Jahr im Ausgangsjahr.....	24
Abbildung 10:	Nutzwärmebedarfsdichte im Ausgangsjahr .....	25
Abbildung 11:	Wärmelinienendichte im Ausgangsjahr im Planungsgebiet .....	26
Abbildung 12:	Überwiegende Versorgungsart in den Baublöcken im Ausgangsjahr .....	27
Abbildung 13:	Anteil Erdgasversorgung in den Baublöcken im Ausgangsjahr .....	28
Abbildung 14:	Anteil Fernwärme im Ausgangsjahr.....	29
Abbildung 15:	Kumulierter Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach Sektoren und Energieträgern.....	30
Abbildung 16:	Treibhausgasbilanz Wärmeversorgung in den Sektoren entsprechend der Versorgungsarten und Energieträger .....	31
Abbildung 17:	Erneuerbare Energieanlagen mit elektrischer Leistung im Planungsgebiet im Ausgangsjahr .....	32
Abbildung 18:	Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2050 Wohngebäude.....	34
Abbildung 19:	Absolutes Energieeinsparpotenzial im Planungsgebiet .....	36
Abbildung 20:	Einsparpotenzial pro Baublockfläche .....	37
Abbildung 21:	Prognostizierte Bevölkerungsentwicklung für das Amt Niepars bis 2045 in Anlehnung an die 5. Bevölkerungsprognose Mecklenburg-Vorpommern bis 2040 .....	38
Abbildung 22:	Entwicklung der Heizgradtagzahlen .....	39
Abbildung 23:	Szenarien Nutzwärmebedarfsentwicklung bis 2045 .....	40
Abbildung 24:	Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – Status Quo.....	41

Abbildung 25:	Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2030.....	42
Abbildung 26:	Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2035.....	42
Abbildung 27:	Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2040.....	43
Abbildung 28:	Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2045.....	43
Abbildung 29:	Auswertung der Abfrage von Abwärmepotenzialen im Planungsgebiet.....	44
Abbildung 30:	Potenzialflächen für die Nutzung erneuerbarer Energie im Planungsgebiet ...	47
Abbildung 31:	Potenziale Tiefengeothermie.....	49
Abbildung 32:	Potenziale Freiflächen-Solarthermie (Flachkollektoren) .....	50
Abbildung 33:	Potenziale Seethermie im Planungsgebiet.....	51
Abbildung 34:	Waldflächen mit gekennzeichneten Naturschutzflächen im Verhältnis zu ..... Siedlungsflächen im Planungsgebiet.....	53
Abbildung 35:	Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch oberflächennahe Geothermie im Ausgangsjahr.....	56
Abbildung 36:	Solarthermisches Potenzial von Dachflächen .....	57
Abbildung 37:	Deckungsgrad des Wärmebedarfs durch Solarthermie auf Dachflächen inkl. Speicher .....	58
Abbildung 38:	Methodik zur Eignungsprüfung von Luftwärmepumpen für zu beheizende Gebäude im Planungsgebiet auf Basis verfügbarer Flächen und Heizlasten..	59
Abbildung 39:	Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen ohne Berücksichtigung ggf. vorliegender Überschreitung von Geräuschemissionsgrenzen.....	60
Abbildung 40:	Qualitative Schallindikation durch flächendeckenden Einsatz von Luftwärmepumpen .....	61
Abbildung 41:	Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen inkl. Berücksichtigung potenzieller Schallemissionen .....	62
Abbildung 42:	Stromerzeugungspotenzial PV-Freiflächen .....	64
Abbildung 43:	Stromerzeugungspotenzial mit PV-Dachflächen .....	65
Abbildung 44:	Prognostizierter Verlauf der Anteile EE-basierter dezentraler Heizungssysteme; abgeleitet anhand von Daten bezogen auf die Anzahl der Wohngebäude .....	72
Abbildung 45:	Deckungspotenzial durch oberflächennahe Geothermie oder Luftwärmepumpen .....	73
Abbildung 46:	Bewertung der Eignung dezentraler Versorgungslösungen im Zieljahr 2045.....	74
Abbildung 47:	Wärmebedarfs- und Wärmelinienichte zur Bewertung der Eignung von Fernwärme.....	75

Abbildung 48:	Wärmenetzeignung Planungsgebiet im Zieljahr .....	76
Abbildung 49:	Gebietseinteilung des Planungsgebiets im Zielszenario .....	79
Abbildung 50:	Zwischenziel Fernwärmeausbau .....	80
Abbildung 51:	Voraussichtliche Entwicklung der wärmebezogenen THG-Emissionen des Planungsgebiets über die Wegmarken 2030, 2035 und 2040 zum Zielszenario 2045.....	82
Abbildung 52:	Wärmewendestrategie für das Planungsgebiet .....	85
Abbildung 53:	Plan-Do-Check-Act-Managementzyklus.....	94
Abbildung 54:	Umfassendes Klimaschutz-Controlling in Kommunen .....	95

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	CO <sub>2</sub> -Faktoren der im Planungsgebiet genutzten Energieträger .....	31
Tabelle 2:	Auszug der Referenzwerte (absolut und relativ) für den flächenbezogenen Endenergieverbrauch nach VDI 3807 .....	35
Tabelle 3:	Szenarien für die energetische Sanierung des Gebäudebestandes .....	35
Tabelle 4:	Potenzial zur Nutzung von Wärme aus Abwasser .....	46
Tabelle 5:	Potenziale aus Gewässern im Planungsgebiet .....	51
Tabelle 6:	Energetisches Potenzial aus fester Biomasse im Planungsgebiet .....	54
Tabelle 7:	Zusammenfassung der Potenziale für die zentrale und dezentrale Wärmeversorgung unter Nutzung zusätzlicher Saisonspeicher.....	66
Tabelle 8:	Eignungsprüfung für Wärmenetze sowie Netze für grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan) nach § 14 WPG .....	67
Tabelle 9:	Einordnung von Heizungstechnologien auf Basis von Referenzgebäuden.....	69
Tabelle 10:	Maßnahmenkatalog für das Amt Niepars sowie die Gemeinden .....	88
Tabelle 11:	Maßnahmenkatalog für den Stromnetzbetreiber e.dis.....	89
Tabelle 12:	Maßnahmenkatalog für die Unternehmen mit Fokus auf industrielle, gewerbliche Standorte.....	89

## Begriffserklärungen

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster
Baublock	Kleinste räumliche Einheit, die von Straßen, Wegen und anderen geographischen Elementen (z. B. Schienen, Gewässer) umschlossen wird
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

BGA	Biogasanlagen
BHKW	Blockheizkraftwerk
CAPEX	Investitionsausgaben (Eng: Capital Expenditure)
COP	Kennzahl für die Effizienz einer Wärmepumpe (Eng: Coefficient of Performance)
DH	Doppelhaus
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DOM	Digitales Oberflächenmodell
Digitaler Zwilling	Ein Kartenwerkzeug auf Basis von GIS-Daten zur Darstellung / Visualisierung des Wärmeplans
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
EI.	elektrisch
EnEG	Energieeinsparungsgesetz
EnEfG	Energieeffizienzgesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohnerzahl
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GIS	Geoinformationssystem
GIS-Daten	Georeferenzierte Daten
GWh	Gigawattstunden
HAL	Hausanschlussleitungen
JAZ	Jahresarbeitszahl
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MFH	Mehrfamilienhaus
OPEX	Operative Kosten (Eng: Operational Expenditures)
OSM	OpenStreetMap

PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
ST	Solarthermie
Th.	Thermisch
VKU	Verband Kommunaler Unternehmen
WKA	Windkraftanlagen
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

## **1 Ausgangslage und Zielsetzung**

Nachfolgend werden die Ausgangslage und die Zielsetzung des Amtes Niepars im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgestellt.

### **1.1 Ausgangslage**

Im Rahmen des Pariser Klimaschutzabkommens haben sich 197 Länder sowie die EU dazu verpflichtet die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C; vorzugsweise unter 1,5 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu begrenzen. Auf dieser Grundlage hat die EU 2019 den European Green Deal mit dem Ziel verabschiedet, die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990 um 55 % zu reduzieren und bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent zu werden. Ebenfalls 2019 verabschiedete Deutschland sein Klimaschutzgesetz - zunächst mit dem Ziel 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Im Juni 2021 wurde das Ziel verschärft und um fünf Jahre auf 2045 vorverlegt. Entsprechend sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 65 % und bis 2040 um mindestens 88 % im Vergleich zu 1990 sinken.

Aktuell verursacht die Erzeugung von Wärme 50 % des Endenergieverbrauchs in Deutschland. Der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor lag 2024 bei 18,1 %. Das heißt Wärme wird zu mehr als 80 % mit Hilfe fossiler Brennstoffe erzeugt und trägt damit zu einem Großteil der deutschen Treibhausgasemissionen bei. Um diese Emissionen zielgerichtet zu senken, wurde das Wärmeplanungsgesetz verabschiedet und ist seit 2024 in Kraft. Dieses sieht vor, dass alle Kommunen in Deutschland im Rahmen einer Wärmeplanung ihren Wärmesektor betrachten und individuelle Pläne entwickeln, um diesen bis 2045 entsprechend ihrer erneuerbaren Potenziale zu dekarbonisieren.

### **1.2 Zielsetzung**

Der Amtsbereich Niepars umfasst die acht Gemeinden Groß Kordshagen, Jakobsdorf, Lüssow, Niepars, Pantelitz, Steinhagen, Wendorf und Zarrendorf. Das Amtsgebiet erstreckt sich über 186 km<sup>2</sup> und zählt etwa 9.700 Einwohner. Mit der Zielstellung die Wärmeversorgung der Gemeinden bis 2045 klimaneutral zu gestalten, zeigt die vorliegende Wärmeplanung eine Strategie sowie Maßnahmen auf, wie diese erreicht werden kann.

Hierzu wurden zunächst eine Bestands- und Potenzialanalyse durchgeführt. Anschließend wurde der zukünftige Wärmebedarf prognostiziert. Auf dieser Grundlage wurden Szenarien und Maßnahmen entwickelt, wie dieser Bedarf innerhalb der nächsten 20 Jahre sukzessive mit Hilfe erneuerbarer Energien gedeckt werden kann.

Dabei wurde nicht nur die technische Realisierbarkeit berücksichtigt, sondern auch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, um die Akzeptanz der Planung zu gewährleisten. Hierzu wurden unterschiedlichste Akteure in die Erstellung der Wärmeplanung eingebunden.

## **2 Kommunikationsstrategie und Beteiligung Akteure**

Der kommunale Wärmeplan für den Amtsbereich Niepars entstand in Zusammenarbeit mit den Akteuren, die für die spätere Umsetzung von zentraler Bedeutung sind. Im Rahmen eines Stakeholdermappings wurden betreffende Akteure identifiziert und konkrete Ansprechpartner benannt. Weiterhin wurden in Abstimmung mit dem Amt Niepars im Rahmen einer Kommunikationsstrategie festgelegt, wie die einzelnen Akteure mit welchen Zielen zu beteiligen sind.

Zu den wesentlichen Akteuren zählen Organe der Amtsverwaltung, die Bürgermeister/in, Energieversorger (EWE, HanseGas, e.dis, e.distherm, Stadtwerke Stralsund), der Zweckverband (REWA Regionale Wasser- und Abwassergesellschaft Stralsund) sowie größere Unternehmen. Die genannten Akteursgruppen betrifft die kommunale Wärmeplanung insbesondere, da sie entweder die derzeitige Energieversorgung sicherstellen, große Wärmebedarfe innerhalb des Planungsgebietes verantworten oder maßgebliche Anteile an der zukünftigen Transformation haben.

Zur Sicherung einer partizipativen Wärmeplanerstellung wurden alle Akteure regelmäßig und fortlaufend mit einer für sie zugeschnittenen Kommunikation am Prozess beteiligt, etwa durch Veranstaltungen zum Projektauftritt, bei der Datenerhebung und Einzelinterviews sowie durch die Präsentation und Diskussion von Ergebnisständen und zur Ausarbeitung der Wärmewendestrategie. So fand z. B. am 13.05.2025 eine Auftaktveranstaltung mit allen zentralen Stakeholdern im Amtsgebäude in Niepars statt. Zentrale Ergebnisstände zur Bestands- und Potenzialanalyse sowie zum Zielszenario wurden dem Auftraggeber (Amt und Bürgermeistern) ebenfalls im Amtsgebäude in Niepars am 15.07.2025 sowie am 13.01.2026 präsentiert.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Akteursanalyse Unternehmen identifiziert, die ggf. stark von der Wärmeplanung betroffen sein könnten. Hierbei handelt es sich sowohl um energieintensive Unternehmen (Großverbraucher) als auch potenzielle Lieferanten von unvermeidbarer Abwärme für Nah- und Fernwärmekonzepte. Diese Unternehmen wurden auf Basis von Einzelinterviews sowie einer direkten Datenerhebung in den Prozess der Wärmeplanung eingebunden. Dies hatte zum Ziel, bestehende Planungen der Unternehmen aufzugreifen und sinnvoll mit der Wärmeplanung zu verknüpfen.

Bürger wurden ebenfalls in den Prozess der Wärmeplanung eingebunden. Dies geschah über verschiedene Kanäle, wie z. B. die Website des Amtes sowie Plakatvorlagen und Presseinformationen zur Bewerbung der Öffentlichkeitsveranstaltungen.

Die erste Öffentlichkeitsveranstaltung fand nach Abschluss von Bestands- und Potenzialanalyse am 16.09.2025 in der Aula der Regionalen Schule Niepars statt. Diese diente zum einen der Präsentation der bisher im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse gewonnene Erkenntnisse. Zum anderen wurden Ideen und Anregungen der Bürger zur Wärmeplanung abgefragt. Hierzu wurde eine Live-Umfrage durchgeführt. Die Umfrage bezog sich auf die Fragestellung, was den Bürgern bei der Wärmeplanung besonders wichtig ist. Insgesamt wurden dazu 97 anonymisierte Wortmeldungen von 36 Personen eingereicht. Die Umfrage zeigte deutlich, dass für die Bürger neben Versorgungs- und Planungssicherheit insbesondere eine bezahlbare, kostengünstige Wärmeversorgung im Vordergrund stehen.

Eine zweite Öffentlichkeitsveranstaltung zur Wärmeplanung fand am 03.02.2026 ebenfalls in der Aula der Regionalen Schule Niepars statt. Hier wurden die Ergebnisse der Wärmeplanung ausführlich dargelegt und erläutert. Ziel der beiden Veranstaltungen war es, die Bürger umfassend zu informieren, Fragen zu beantworten und Möglichkeiten, Beratungsangebote sowie Fördermittel für die Sanierung und einen möglichen Heizungstausch aufzuzeigen (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Öffentlichkeitsveranstaltungen am 16.09.2025 und am 03.02.2026 in der Aula der Regionalen Schule Niepars (Quelle: KUBUS/K. Kopp)

### **3 Datenbasis und digitaler Zwilling**

Zunächst wurden ALKIS- und Geobasisdaten beim Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern bezogen und mit frei verfügbaren Daten aus OpenStreetMap (OSM) abgeglichen. Weiterhin wurden anonymisierte und datenschutzkonform aufbereitete Realverbrauchsdaten und Netzstrukturen für Erdgas (HanseGas, EWE) erhoben. Diese dienen einerseits der Modellvalidierung, andererseits zur Identifikation möglicher Prozesswärmebedarfe und der Zuordnung aktueller Versorgungsstrukturen. Zudem wurden Daten von der REWA Regionale Wasser- und Abwassergesellschaft Stralsund bezogen sowie Kkehrbuchdaten der jeweiligen Bezirksschornsteinfeger angefordert.

Im Rahmen der Datenerhebung erfolgte auch eine Datenabfrage bei energieintensiven Unternehmen. Dies geschah in Form eines standardisierten Datenerhebungsbogens sowie Einzelinterviews. Diese sollten zum einen die strategische Ausrichtung im Hinblick auf die zukünftige Wärmeversorgung aufzeigen und zum anderen Potenziale für unvermeidbare Abwärme identifizieren. Eine Auflistung der zentralen Daten / Informationen ist im Anhang zu finden.

Die Datenerhebung richtete sich nach den Grundsätzen des Datenschutzes gemäß WPG. Die ermittelten Daten der vorliegenden Wärmeplanung wurden nach der internen Verarbeitung mindestens auf Baublockebene aggregiert.

## 4 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird zunächst das Planungsgebiet kurz erläutert. Anschließend werden die folgenden Gegebenheiten im Planungsgebiet für das Ausgangsjahr 2024 dargestellt und beschrieben: Gebäudenutzung, Baualtersklassen, Siedlungsdichte, Wärmebedarf, Wärmeversorgung, Treibhausgasbilanz und erneuerbare Energieanlagen.

### 4.1 Planungsgebiet

Der Amtsbereich Niepars liegt im Nordosten des Landkreises Vorpommern-Rügen in Mecklenburg-Vorpommern und umfasst die acht Gemeinden Groß Kordshagen, Jakobsdorf, Lüssow, Niepars, Pantelitz, Steinhagen, Wendorf und Zarrendorf. Abbildung 2 zeigt das Planungsgebiet.

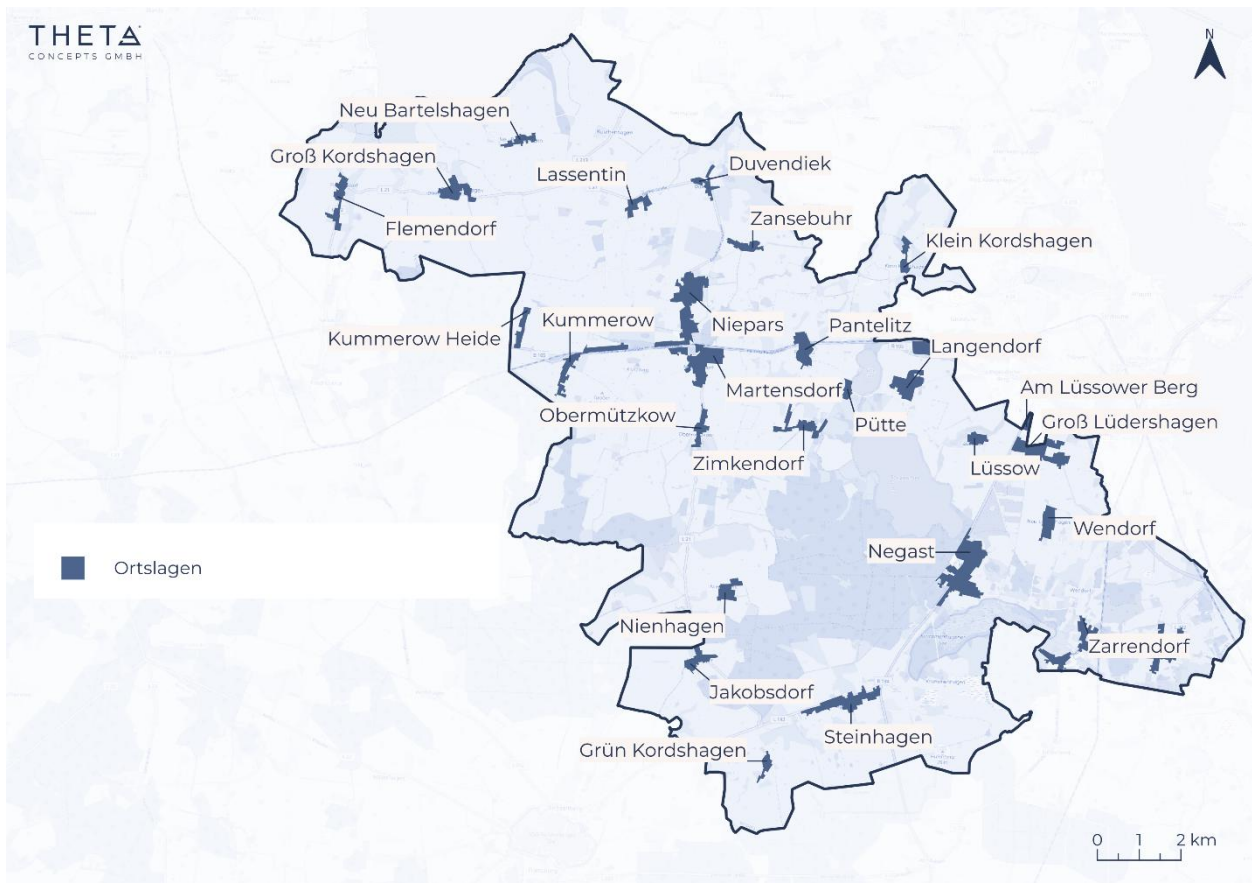


Abbildung 2: Planungsgebiet mit Ortslagen (Quelle: Theta Concepts)

Das Amt Niepars umfasst eine Fläche von ca. 186 km<sup>2</sup>. Etwa 9.700 Einwohner leben in den acht Gemeinden. Die mittlere Einwohnerdichte beträgt etwa 52 Einwohner pro km<sup>2</sup>.

Das Planungsgebiet ist überwiegend durch landwirtschaftliche Flächen sowie Wald und Siedlungsflächen geprägt, wie Abbildung 3 veranschaulicht.

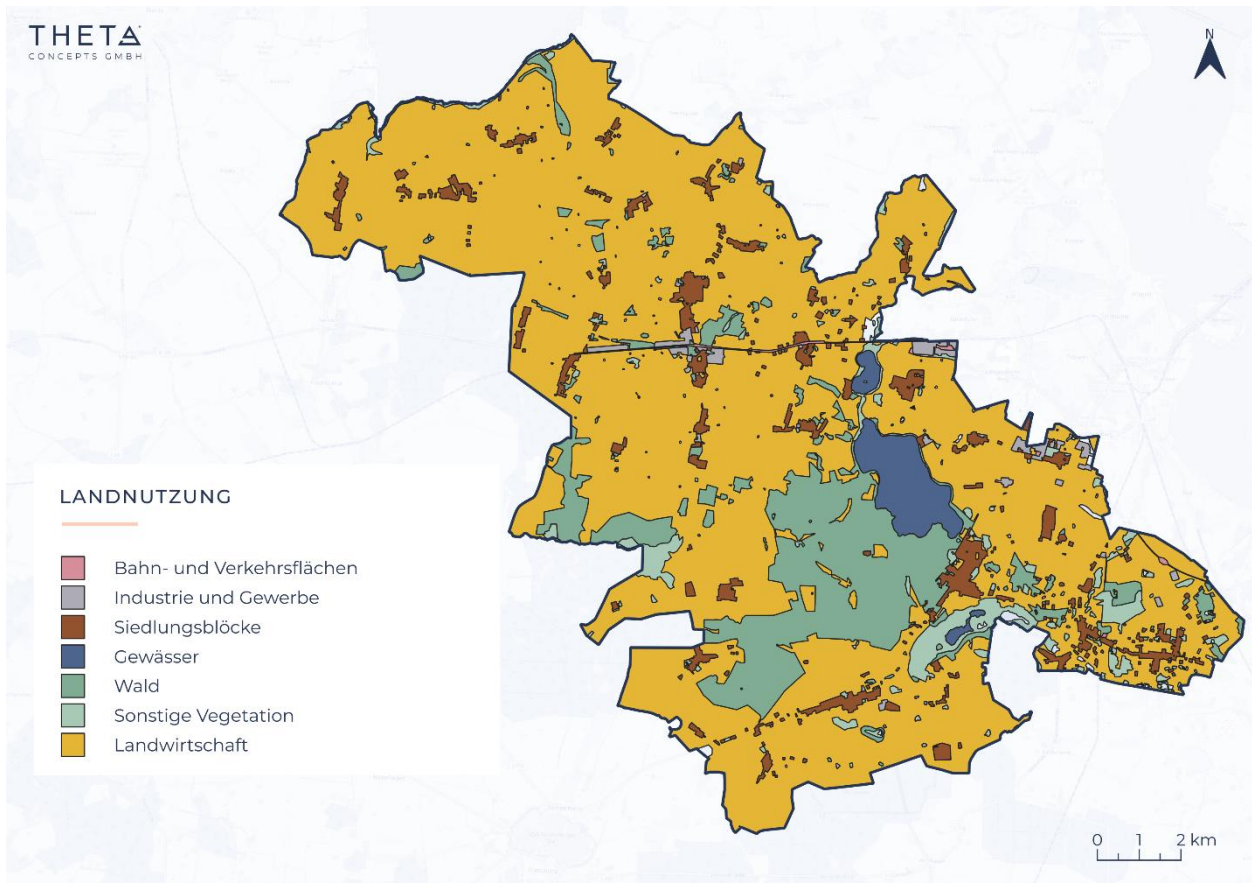


Abbildung 3: Landnutzung im Planungsgebiet auf Basis des Digitalen Landschaftsmodells (Quelle: Theta Concepts)

## 4.2 Gebäudenutzung

Im Planungsgebiet ist die Gebäudenutzung überwiegend durch Wohnbebauung geprägt und dem Sektor „Private Haushalte“ zuzuordnen (siehe Abbildung 4).

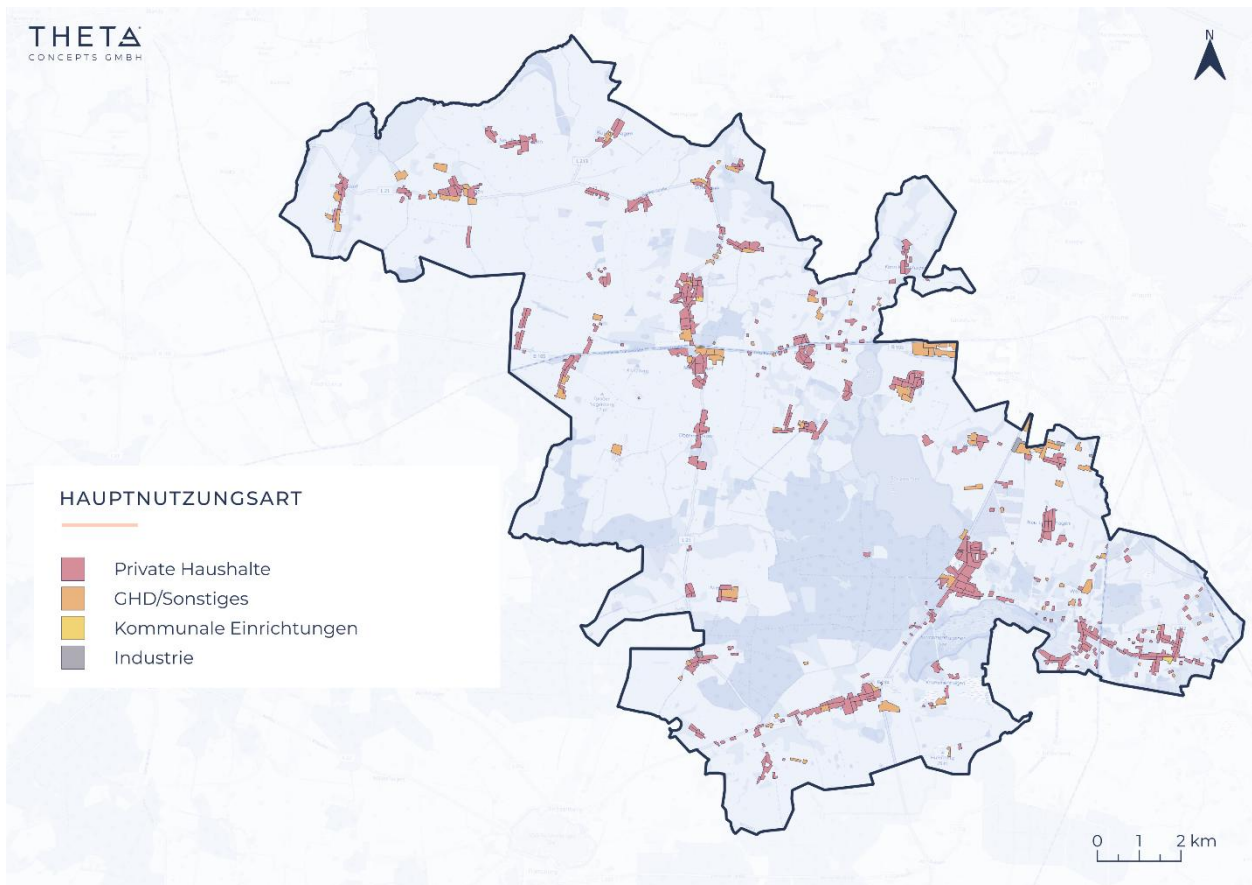


Abbildung 4: Überwiegende Gebäudenutzungsart in den Baublöcken des Planungsgebietes (Quelle: Theta Concepts)

Weiterhin finden sich über das Planungsgebiet verteilt Gebäude, die den Sektoren GHD/Sonstiges und Kommunale Einrichtungen zuzuordnen sind. Industrieflächen gibt es im Osten des Amtsbereichs am Lüssower Berg.

### 4.3 Baualtersklassen

Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt die überwiegenden Baualtersklassen der Gebäude innerhalb der Baublöcke. Die Darstellung basiert im Wesentlichen auf statistischen Daten der infas 360 GmbH und ist damit als Indikation des Baualters und der baulichen Entwicklung zu verstehen.

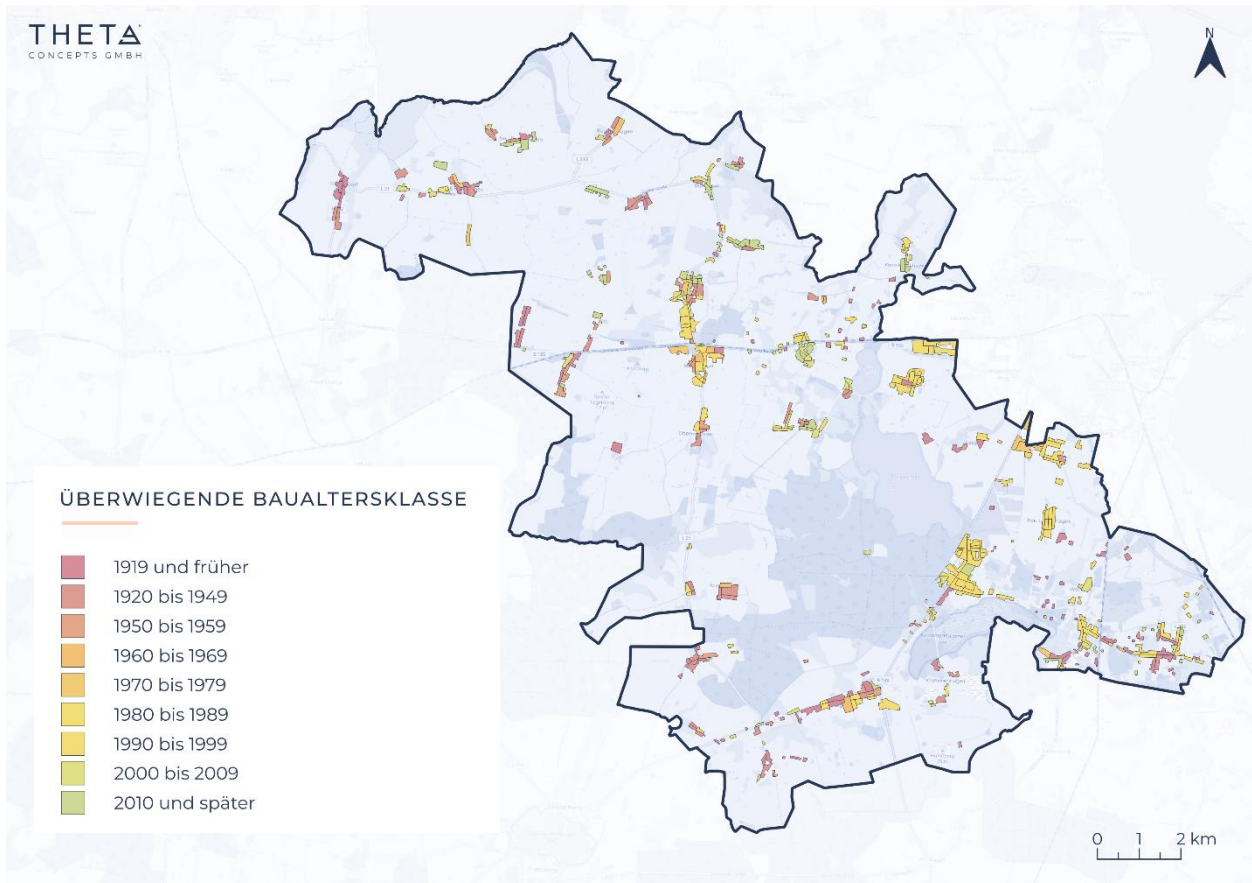


Abbildung 5: Überwiegende Baualtersklassen in den Baublöcken des Planungsgebietes (Quelle: Theta Concepts)

Das Planungsgebiet ist überwiegend durch neuere Bebauung gekennzeichnet. Vereinzelt lassen sich jedoch auch Häuser mit Baujahr 1919 und früher finden. Im Median liegt das Baualter bei 1990.

#### 4.4 Siedlungsdichte

Die Siedlungsdichte wird anhand der Wohnflächen- sowie der Nutzflächendichte betrachtet.

Das Planungsgebiet weist eine geringe Wohnflächendichte von unter 2.000 m<sup>2</sup>/ha mit vergleichsweise dünner Bebauung und geringer Geschossanzahl aus. Werte von über 2.000 m<sup>2</sup>/ha zeigen sich nur in wenigen Teilen des Amtsbereichs, wie z. B. in Niepars, Wendorf und Negast (siehe Abbildung 6).

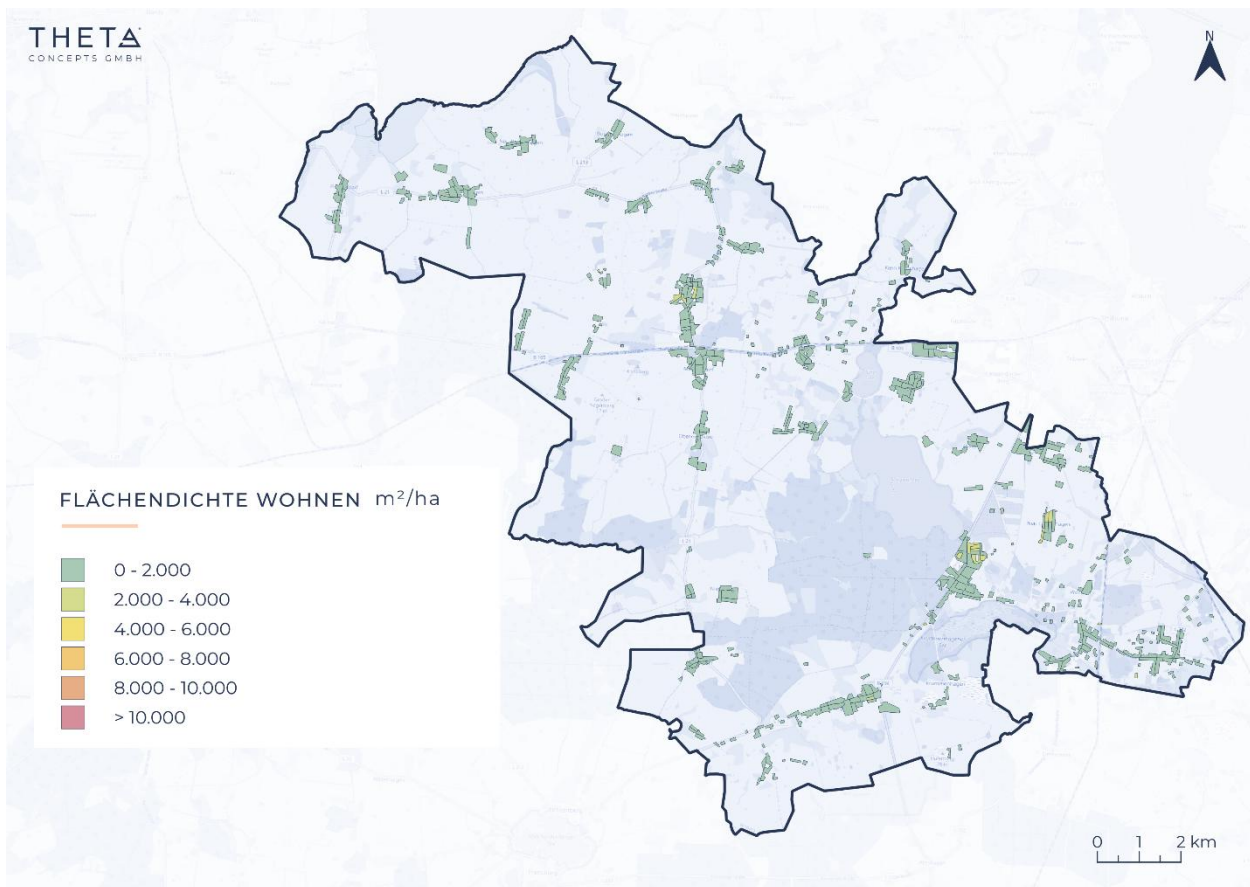


Abbildung 6: Wohnflächendichte in den Baublöcken im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

Die Nutzflächendichte, die neben den Wohnflächen auch die gewerblich genutzten Flächen mit einbezieht, fällt nur geringfügig höher aus. Auch hier zeigen sich insbesondere in Niepars, Wendorf, Langendorf und Negast erhöhte Werte wie Abbildung 7 zeigt.

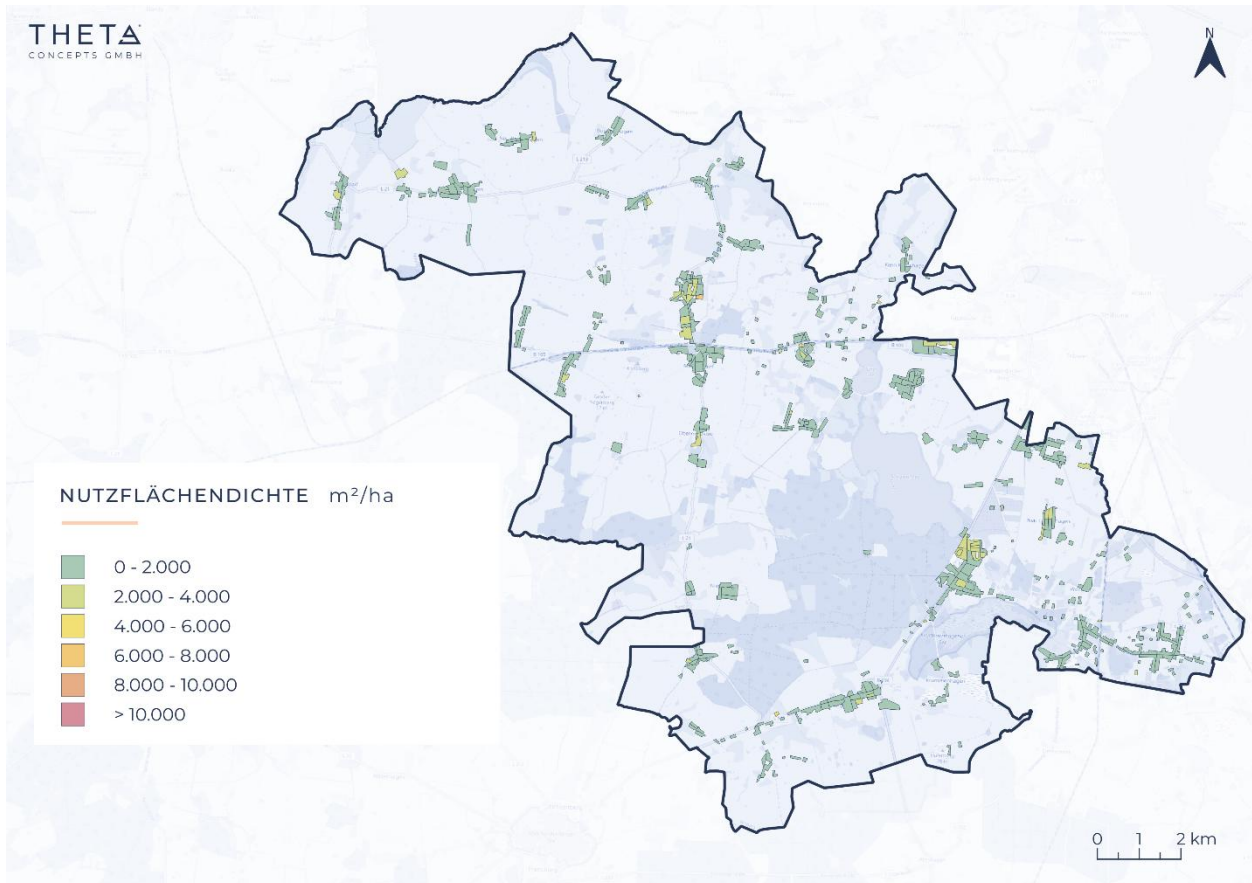


Abbildung 7: Nutzflächendichte in den Baublöcken im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

## 4.5 Wärmebedarfe

Als wesentliches Element der Bestandsanalyse gilt die Quantifizierung der Wärmebedarfe für Raumwärme, Warmwasser sowie Prozesswärme.

### 4.5.1 Methodik zur Ermittlung der Wärmebedarfe

Für die Ermittlung der Wärmebedarfe wurden unterschiedliche Datenquellen genutzt, wie z. B. ein Auszug aus dem amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS), das digitale Oberflächenmodell (DOM). Bei der Integration der verschiedenen Datenquellen zeigte sich, dass 90 % der beheizten Gebäude im Bestandsdatenkataster geführt sind. Die fehlenden 10 % wurden mit Hilfe von OSM-Daten ergänzt. Entsprechend weisen das Wärmebedarfsmodell und der daraus erwachsene digitale Zwilling des Planungsgebietes einen nahezu vollständigen Bestand relevanter Gebäude

auf. Zusätzlich zu den bereits genannten Datenquellen wurden auch Daten der infas 360 GmbH zu Gebäudestrukturen und bestehenden Versorgungsarten integriert.

Die Bilanzierung des Wärmebedarfs im Ausgangsjahr wurde unter Berücksichtigung des Gebäudetyps, der aus Grundfläche und Gebäudehöhe abgeleiteten Nutzfläche sowie des Gebäudealters bilanziert und dem jeweiligen Gebäude zugewiesen. Anschließend wurde der ermittelte Wärmebedarf auf Baublock-Ebene zusammengefasst. Zudem wurden die Energieeffizienzklasse sowie das Sanierungspotenzial aus den vorliegenden sowie ermittelten Daten abgeleitet und ebenfalls in den digitalen Zwilling übernommen. Die Methodik veranschaulicht Abbildung 8.

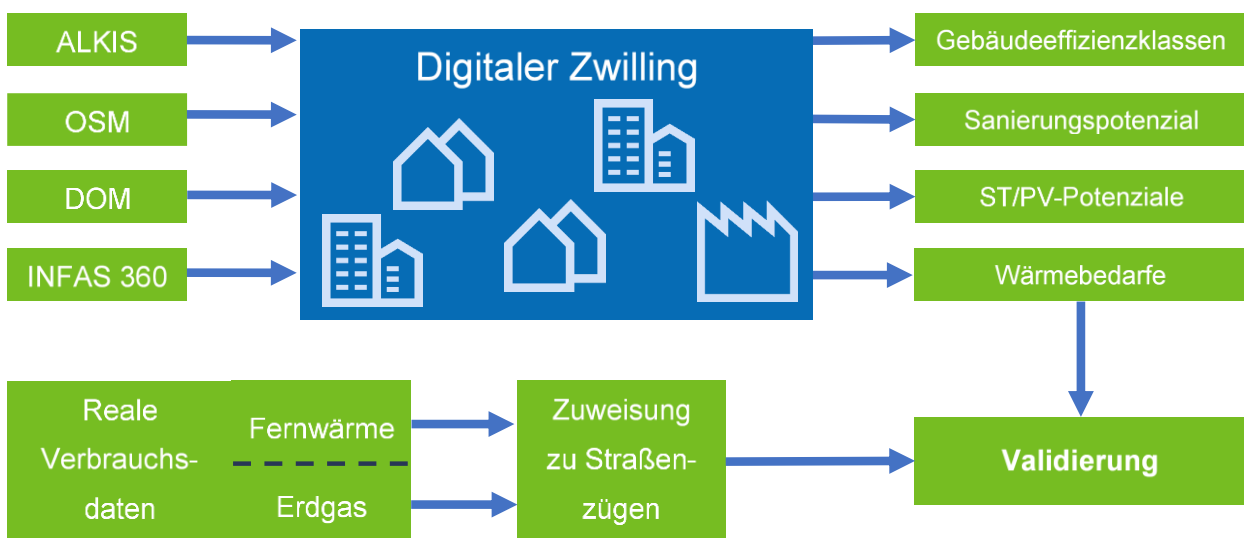


Abbildung 8: Datenquellen und methodisches Vorgehen zur Wärmebedarfsermittlung und zum Aufbau des digitalen Zwillings (Quelle: Theta Concepts)

Der digitale Zwilling basiert demzufolge auf errechneten oder bilanzierten Wärmebedarfen. Realverbrauchsdaten wurden hierzu nicht genutzt, da diese durch das Nutzerverhalten (subjektive Wahrnehmung, Behaglichkeitsempfinden, Lüftungsverhalten) sowie Leerstand stark beeinflusst werden. Zudem liegen für einige dezentral versorgte Gebäude keine Realverbrauchsdaten vor, sofern diese nicht über ein Gas- oder Wärmenetz versorgt werden.

Bezogene Realverbrauchsdaten von Versorgern und Wärmenetzbetreibern fließen dennoch mit in die THG-Bilanz ein und dienen auch der Zuweisung von Versorgungsarten im Ausgangsjahr.

Weiterhin werden anhand der Realverbrauchsdaten die klimabereinigten und korrigierten Verbräuche des Wärmebedarfsmodells validiert. Anhand repräsentativer Verbrauchsstellen wurde die Güte des Bedarfsmodells geprüft. Festgestellte Abweichungen wurden genutzt, um Prozesswärmebedarfe zu identifizieren.

Dazugehörige Unternehmen wurden inklusive Datenerhebungsbogen angeschrieben und um die Übermittlung der Wärmebedarfe sowie genutzter Energieträger gebeten. Gleichzeitig wurden bestehende Strategien zur Transformation der Wärmeversorgung, geplante Energieeffizienzmaßnahmen und Abwärmepotenziale abgefragt. Mitgeteilte Daten wurden unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen aufgenommen und in den digitalen Zwilling überführt.

#### 4.5.2 Wärmebedarfe im Ausgangsjahr

Der Endenergiebedarf für Wärme ist für das gesamte Planungsgebiet eher gering. Lediglich im Gewerbegebiet Am Langendorfer Berg lässt sich ein erhöhter Bedarf von über 2.500 MWh/a feststellen, wie Abbildung 9 zeigt.

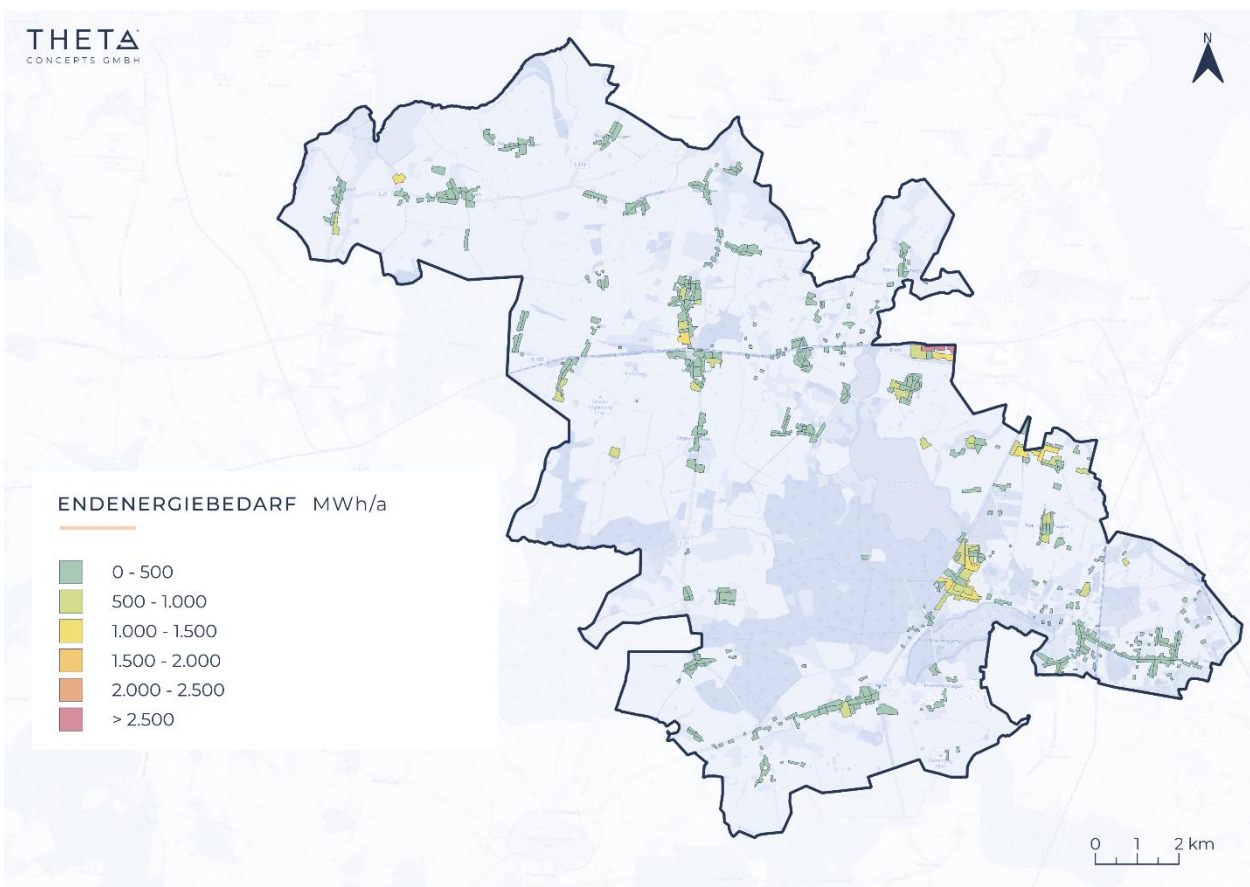


Abbildung 9: Endenergiebedarf Wärme pro Jahr im Ausgangsjahr (Quelle: Theta Concepts)

Zur weiteren Bewertung des Wärmebedarfs wird die Nutzwärmebedarfsdichte herangezogen. Sie zeigt den jährlichen Nutzwärmebedarf je Baublockgrundfläche. Bis auf wenige Baublöcke weist das gesamte Amtsgebiet einen sehr niedrigen Wert von 0 bis 200 MWh/(ha a) auf wie Abbildung 10 zeigt.

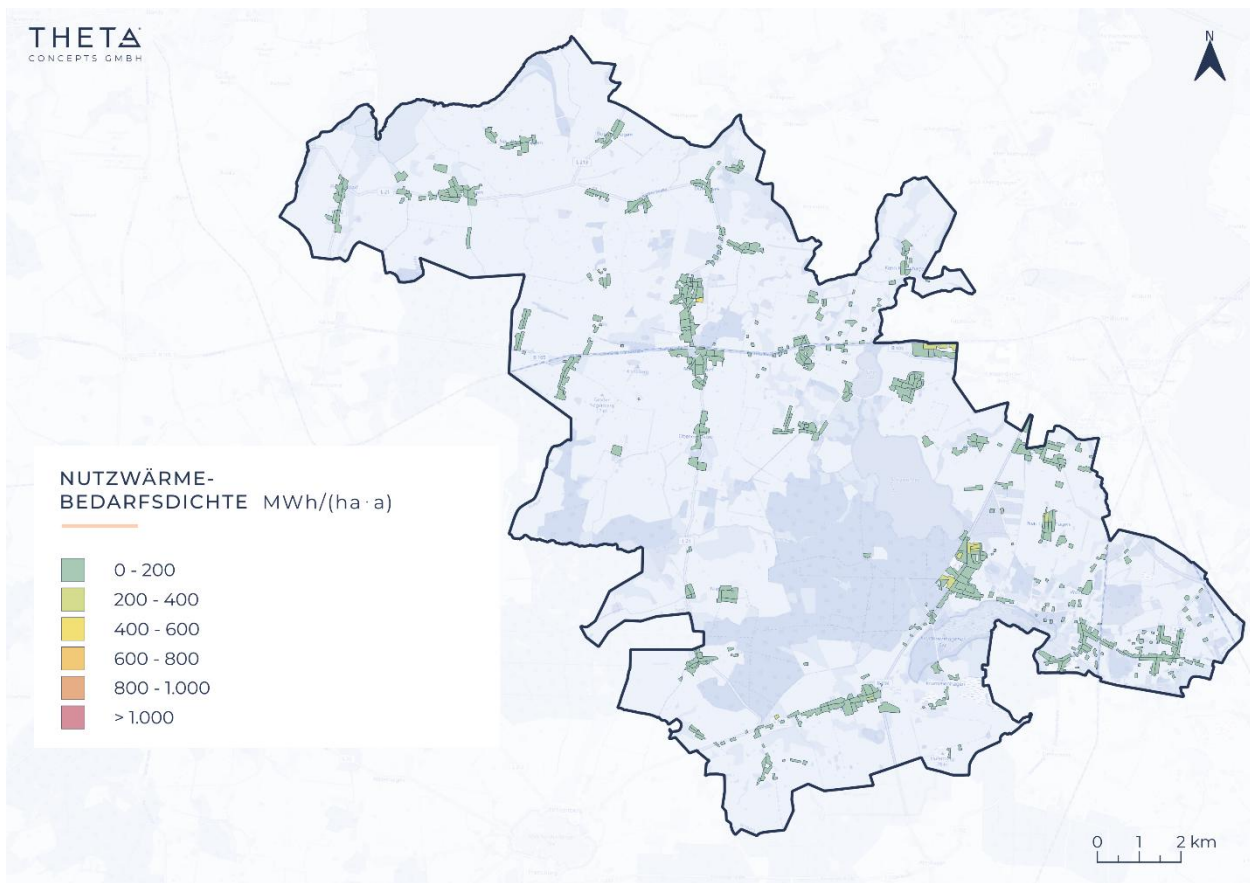


Abbildung 10: Nutzwärmebedarfsdichte im Ausgangsjahr (Quelle: Theta Concepts)

#### 4.5.3 Wärmelinienichte im Ausgangsjahr

Zur Beurteilung der Wärmenetzeignung ist die Wärmelinienichte der maßgebende Indikator. Sie zeigt an, wie hoch der Wärmeabsatz entlang einer Trasse ist. Je höher die Wärmelinienichte ist, je wirtschaftlicher ist in der Regel der Bau eines Wärmenetzes.

Wie Abbildung 11 zeigt, weist der Amtsbereich keine großflächig zusammenhängenden Straßenzüge mit hoher Wärmelinien-dichte auf. Vereinzelt sind lediglich moderate Wärmelinien-dichten in Niepars, Negast und im Gewerbegebiet Am Langedorfer Berg erkennbar. Dies deutet flächendeckend auf eine geringe Wärmenetz-zeichnung hin.

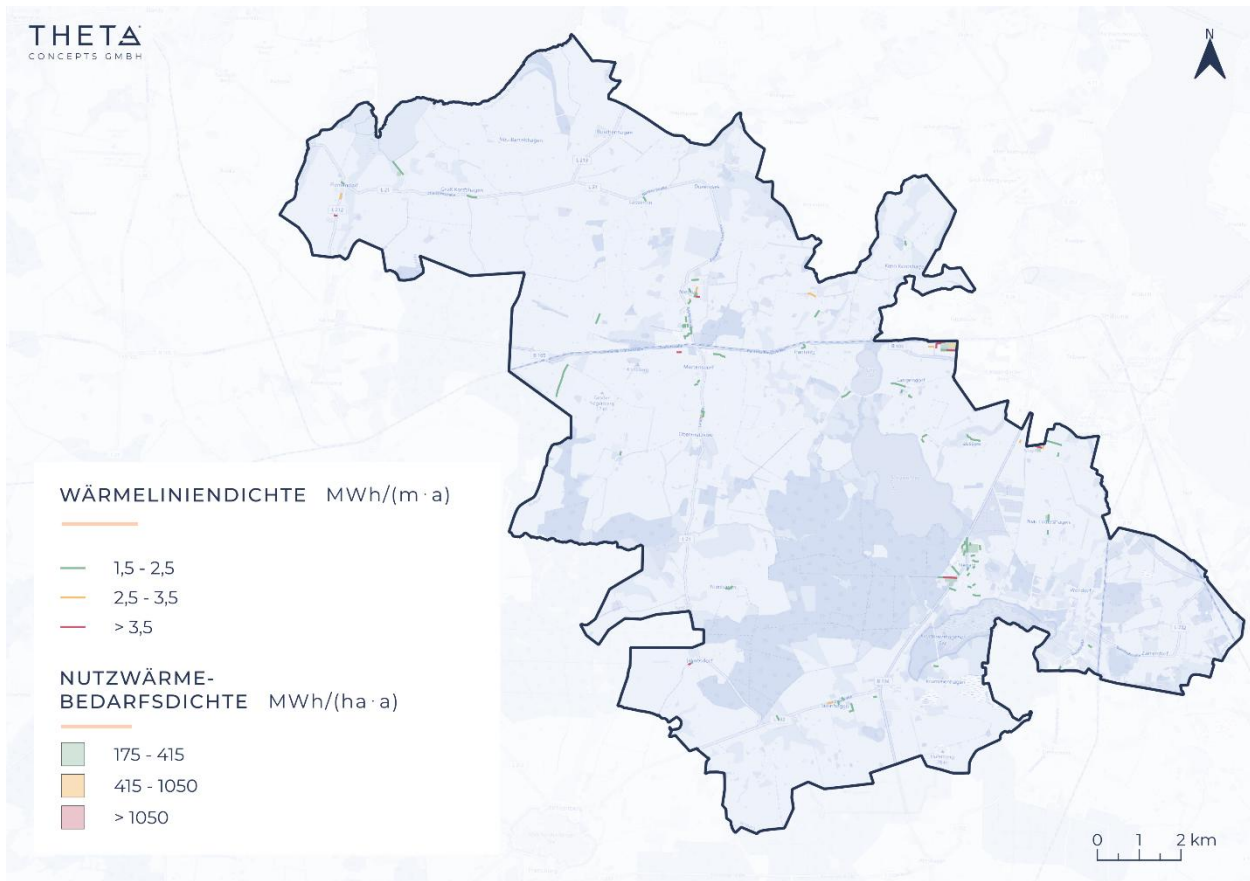


Abbildung 11: Wärmelinien-dichte im Ausgangsjahr im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

#### 4.6 Wärmeversorgung im Ausgangsjahr

Aktuell erfolgt die Wärmeversorgung in den Gemeinden des Amtsbereichs maßgeblich mittels Erdgas. Dies lässt sich insbesondere auf weit verzweigte Erdgasnetze der HanseGas (Jakobsdorf, Lüssow, Niepars, Pantelitz, Steinhagen, Wendorf) sowie der EWE (Wendorf, Zarrendorf) zurückführen. Im nördlichen Teil des Amtsbereichs (Gemeinde Groß Kordshagen) wird vorwiegend Flüssiggas und Heizöl genutzt. Die unterschiedlichen Versorgungsarten zeigt Abbildung 12.

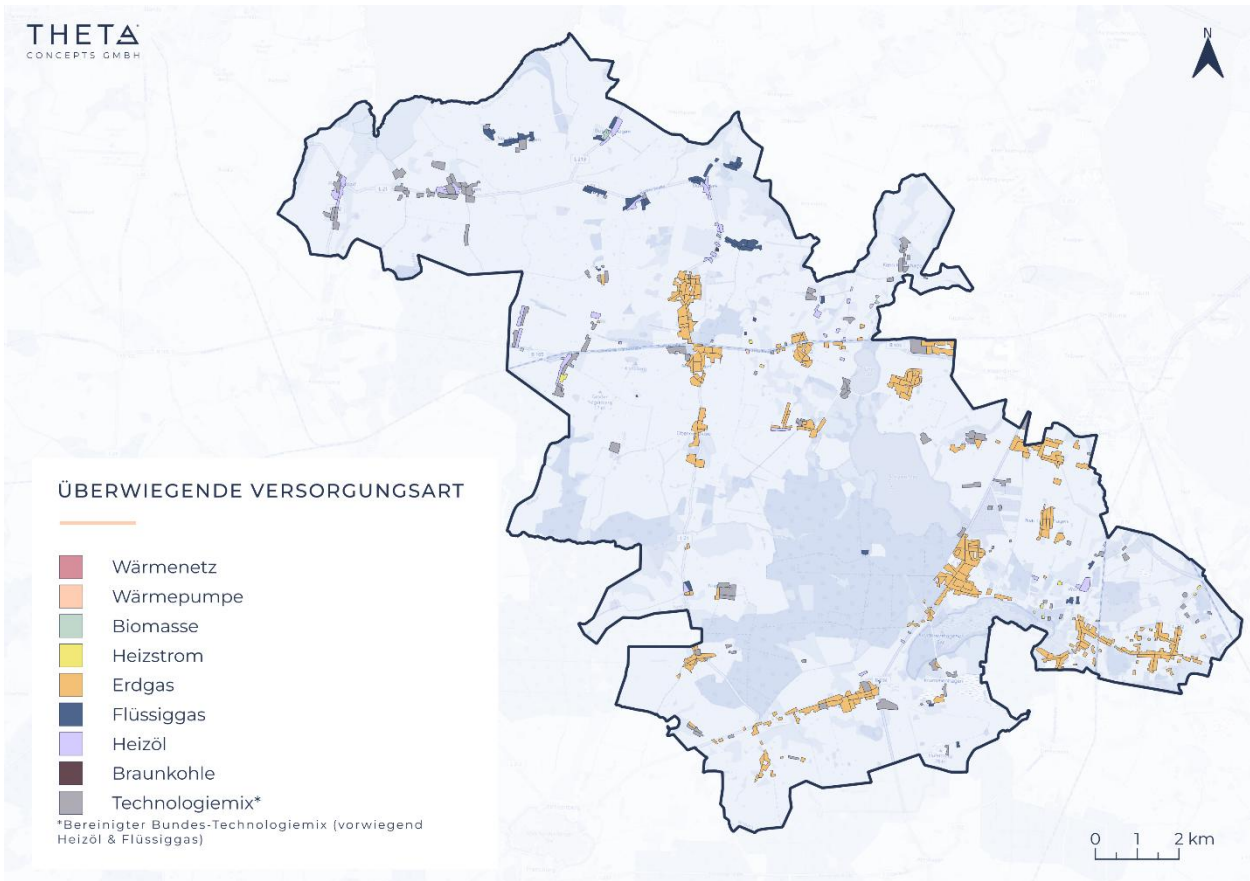


Abbildung 12: Überwiegende Versorgungsart in den Baublöcken im Ausgangsjahr (Quelle: Theta Concepts)

Der Anteil Erdgas am Endenergiebedarf ist in den Gemeinden Niepars, Pantelitz, Lüssow, Wendorf, Zarrendorf, Steinhagen und Jakobsdorf hoch, wie Abbildung 13 zeigt.

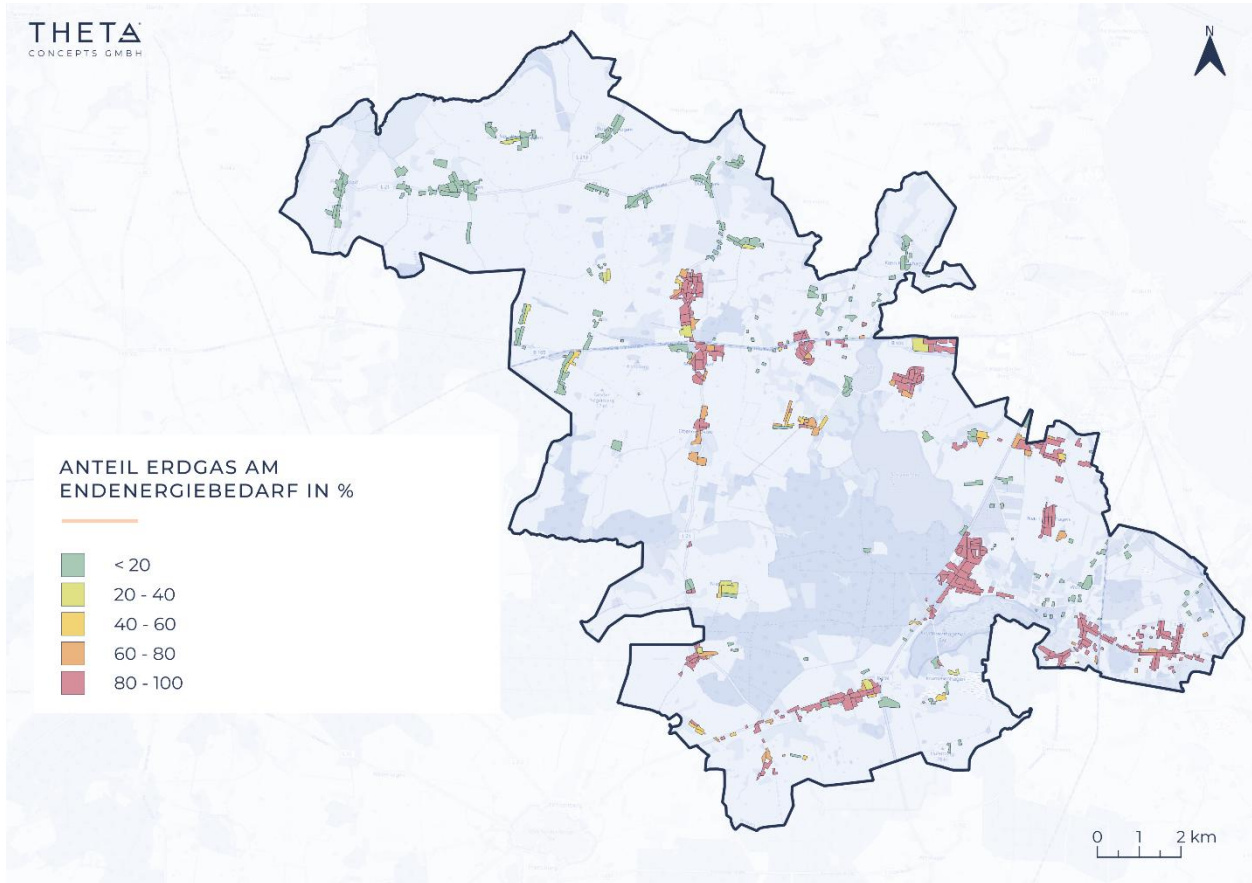


Abbildung 13: Anteil Erdgasversorgung in den Baublöcken im Ausgangsjahr (Quelle: Theta Concepts)

Wärmenetze gibt es bisher keine im Planungsgebiet. Entsprechend ist der Anteil Fernwärme am Endenergiebedarf in Abbildung 14 in allen Ortslagen mit 0 % ausgewiesen.

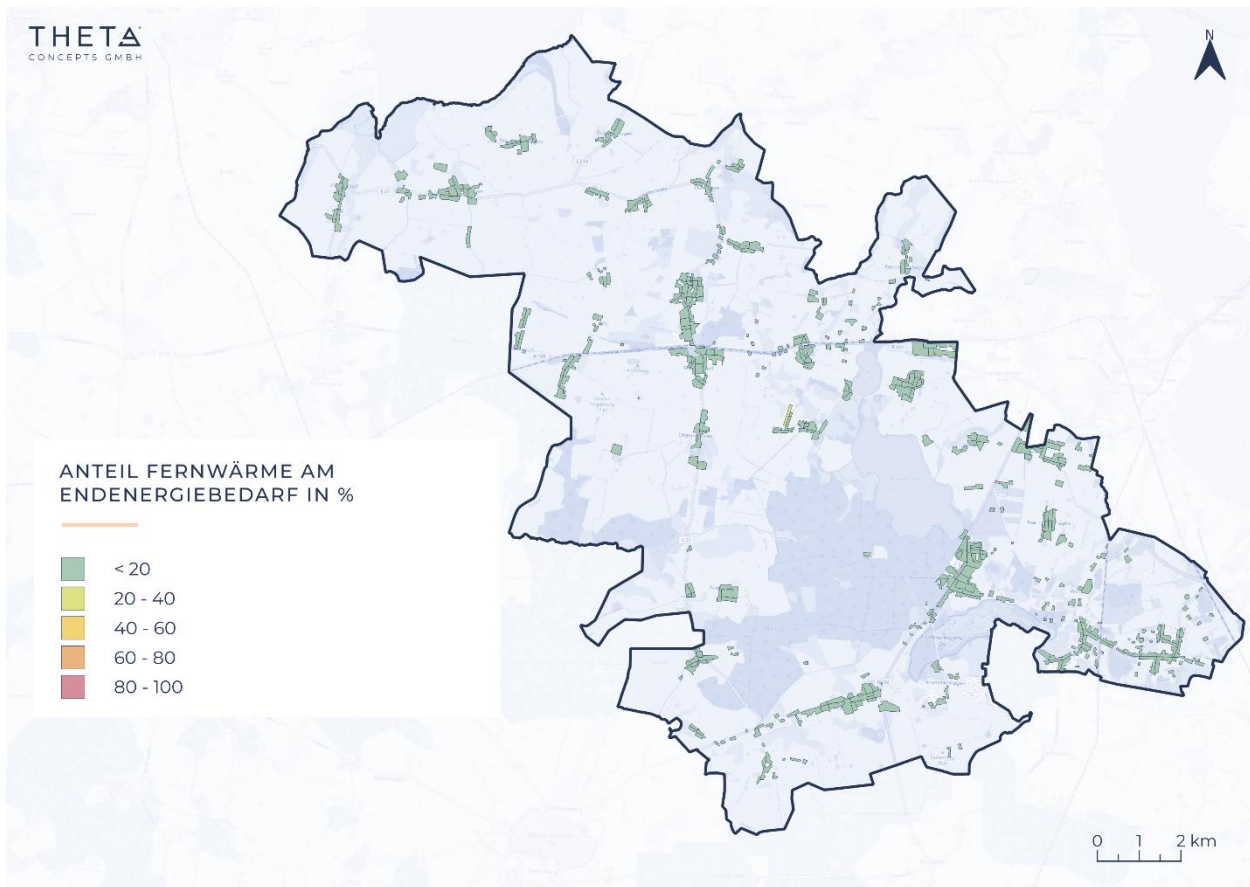


Abbildung 14: Anteil Fernwärme im Ausgangsjahr (Quelle: Theta Concepts)

Auf der Basis der vorliegenden Wärmebedarfe sowie der Gebäudenutzung wurde der Endenergiebedarf ermittelt. Abbildung 15 zeigt diesen aufgeschlüsselt nach Sektoren und Energieträgern, der Anteil erneuerbarer Energien ist jeweils in Prozent ausgewiesen.

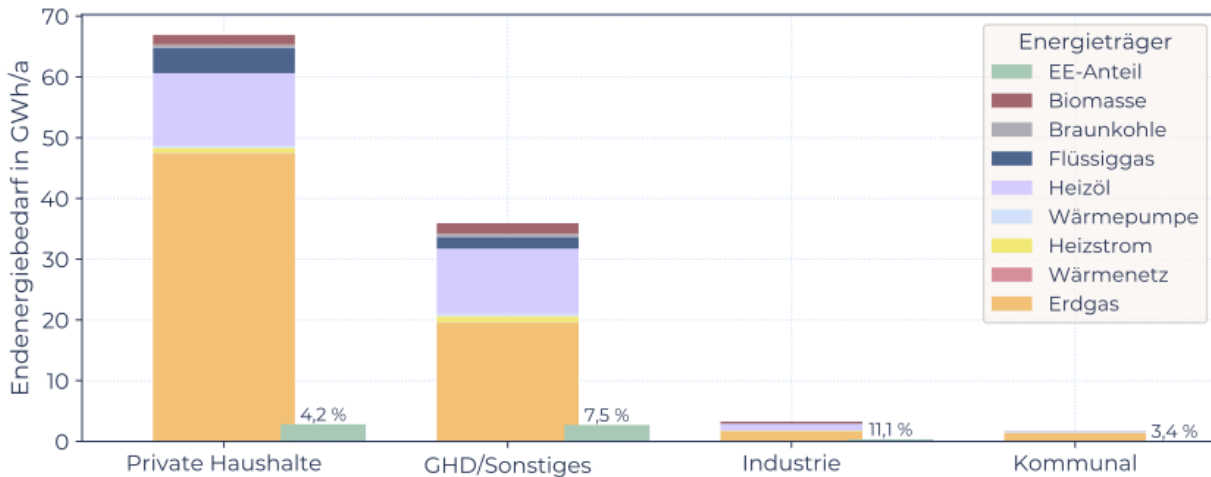


Abbildung 15: Kumulierter Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach Sektoren und Energieträgern (Quelle: Theta Concepts)

Der Endenergiebedarf für Wärme für den Amtsbereich beträgt 107,8 GWh pro Jahr. Der Sektor private Haushalte hat dabei mit etwa 67 GWh/a den höchsten Bedarf. Dieser wird überwiegend mittels Erdgas und Heizöl gedeckt. Den zweihöchsten Endenergiebedarf für Wärme verursacht der Sektor GHD/Sonstiges mit 36 GWh/a, der ebenfalls vornehmlich mit Erdgas und Heizöl gedeckt wird. Auch die Sektoren Industrie und kommunale Liegenschaften decken ihren vergleichsweise geringen Wärmebedarf in Höhe von 3,3 bzw. 1,7 GWh überwiegend mittels Erdgas und Heizöl. Der Anteil Wärme aus erneuerbarer Energie ist im Bereich Industrie mit etwa 11 % am höchsten und im Bereich Kommunale Liegenschaften mit 3,4 % am niedrigsten. In den Sektoren private Haushalte und GHD/Sonstiges werden 4,2 bzw. 7,5 % der Wärme mit Hilfe erneuerbarer Energien erzeugt.

### 4.7 Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasbilanz ergibt sich aus dem in Kapitel 4.6 vorgestellten Endenergiebedarf sowie den in Tabelle 1 dargestellten CO<sub>2</sub>-Faktoren.

Tabelle 1: CO<sub>2</sub>-Faktoren der im Planungsgebiet genutzten Energieträger (Quelle: BMWK 2024)

Energieträger	CO <sub>2</sub> -Faktor in g/kWh
Heizstrom	435
Erdgas	201
Heizöl	266
Flüssiggas	239
Technologiemix*	269

\*Technologiemix basiert auf CO<sub>2</sub>-Faktoren vorwiegend für Flüssiggas und Heizöl

Entsprechend des Endenergiebedarfs fällt der CO<sub>2</sub>-Ausstoss für den Sektor private Haushalte am höchsten aus, gefolgt von den Sektoren GHD/Sonstige und Industrie. Am niedrigsten fallen die Emissionen im Sektor Kommunale Liegenschaften aus, wie Abbildung 16 zeigt. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss für Wärme für die acht Gemeinden des Amtsbereichs beträgt für alle Sektoren zusammengefasst 23.629 Tonnen pro Jahr.

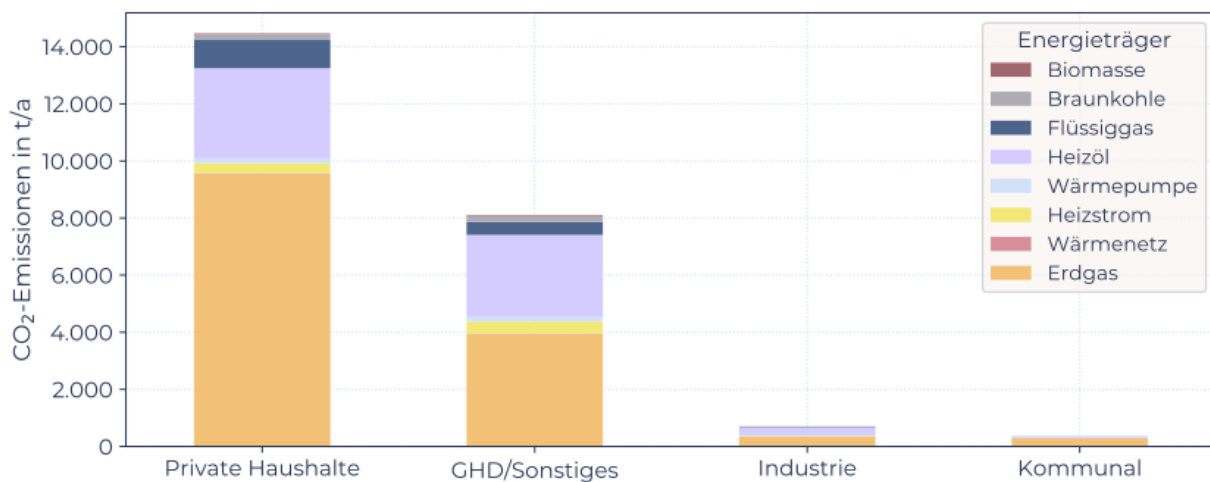


Abbildung 16: Treibhausgasbilanz Wärmeversorgung in den Sektoren entsprechend der Versorgungsarten und Energieträger (Quelle: Theta Concepts)

#### 4.8 Erneuerbare Energieanlagen im Ausgangsjahr

Zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung finden sich innerhalb des Planungsgebietes einige erneuerbare Energieanlagen, wie Abbildung 17 zeigt. Darunter gibt es neben acht größeren PV-Freiflächenanlagen mit einer Leistung von 16,8 MW, einen größeren Windpark mit insgesamt 4 MW Leistung. Aktive Biogasanlagen gibt es derzeit im Planungsgebiet nicht.

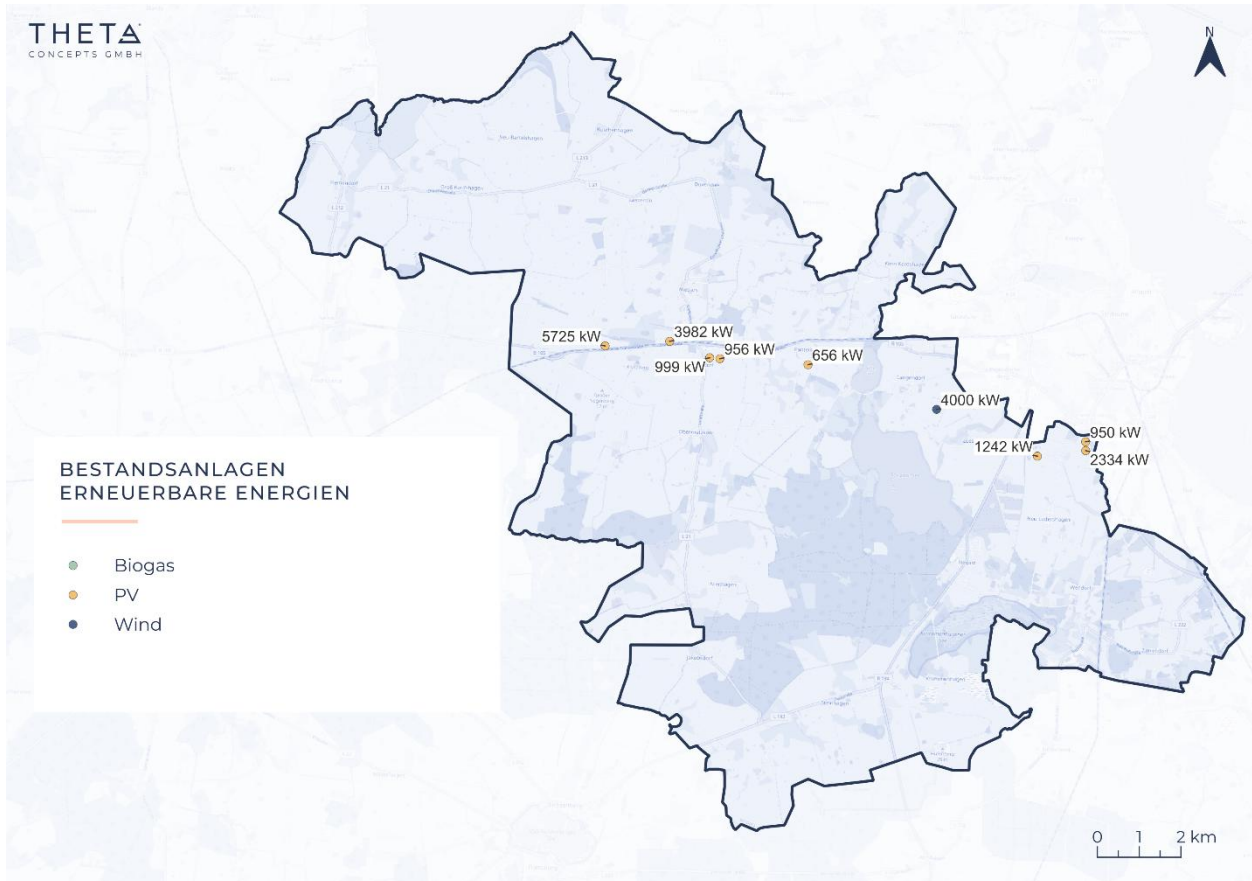


Abbildung 17: Erneuerbare Energieanlagen mit elektrischer Leistung im Planungsgebiet im Ausgangsjahr (Quelle: Theta Concepts, Daten Marktstammdatenregister BNetzA)

## **5 Prognose Entwicklung Wärmebedarfe**

Für die realistische Einschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs in den Zwischenzieljahren sowie im Zieljahr ist die Betrachtung verschiedener Einflussgrößen notwendig. Hier sind zum einen die Steigerung der Energieeffizienz durch Sanierung und die damit einhergehende Senkung der Wärmebedarfe, insbesondere für Raumwärme und Warmwasser, Zu- und Rückbauzahlen von Gebäuden sowie die Entwicklung der Bevölkerung im Planungsgebiet und die Veränderung des Klimas bzw. der Heizperioden im Planungsgebiet zu nennen.

### **5.1 Energieeffizienzpotenzial Gebäude**

Für eine zukünftige Wärmeversorgung auf der Grundlage erneuerbarer Energie ist es sinnvoll und notwendig, die aktuellen Wärmebedarfe mit Hilfe von Effizienzmaßnahmen zu senken. Dies betrifft Wohn- und Nichtwohngebäude gleichermaßen. Zu den Maßnahmen gehört neben der Dämmung der Gebäudehülle auch der Einsatz effizienter Heizsysteme.

Im Rahmen der Wärmeplanung wird ein realistisches Maß für die Reduzierung des Energieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasser identifiziert, räumlich verortet und zugewiesen. Entscheidend für die Bestimmung des zukünftigen Sanierungsstandes sind die Sanierungstiefe der einzelnen Gebäude, die Quote der jährlich energetisch sanierten Gebäude sowie die Auswahl der zu ertüchtigenden Objekte im Gesamtbestand. Die Ermittlung der Sanierungsziele für Wohn- und Nichtwohngebäude erfolgt dabei gesondert und wird nachfolgend beschrieben. Lediglich für Gebäude mit Denkmalschutz wurde übergreifend eine maximale Sanierungstiefe von 10 % angenommen.

### **Energetische Sanierung Wohngebäude**

Dem „Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung“ der KEA BW entsprechend, bestimmt sich das Sanierungspotenzial für Bestandswohngebäude nach seiner Baualtersklasse sowie dem zugeordneten flächenbezogenen Verbrauch im Ist- sowie im Zielzustand 2050.

Jedem Gebäude wird auf Grundlage seiner Baualtersklasse entweder ein Zielverbrauch oder eine Verbrauchseinsparung zugewiesen, wie Abbildung 18 zeigt.

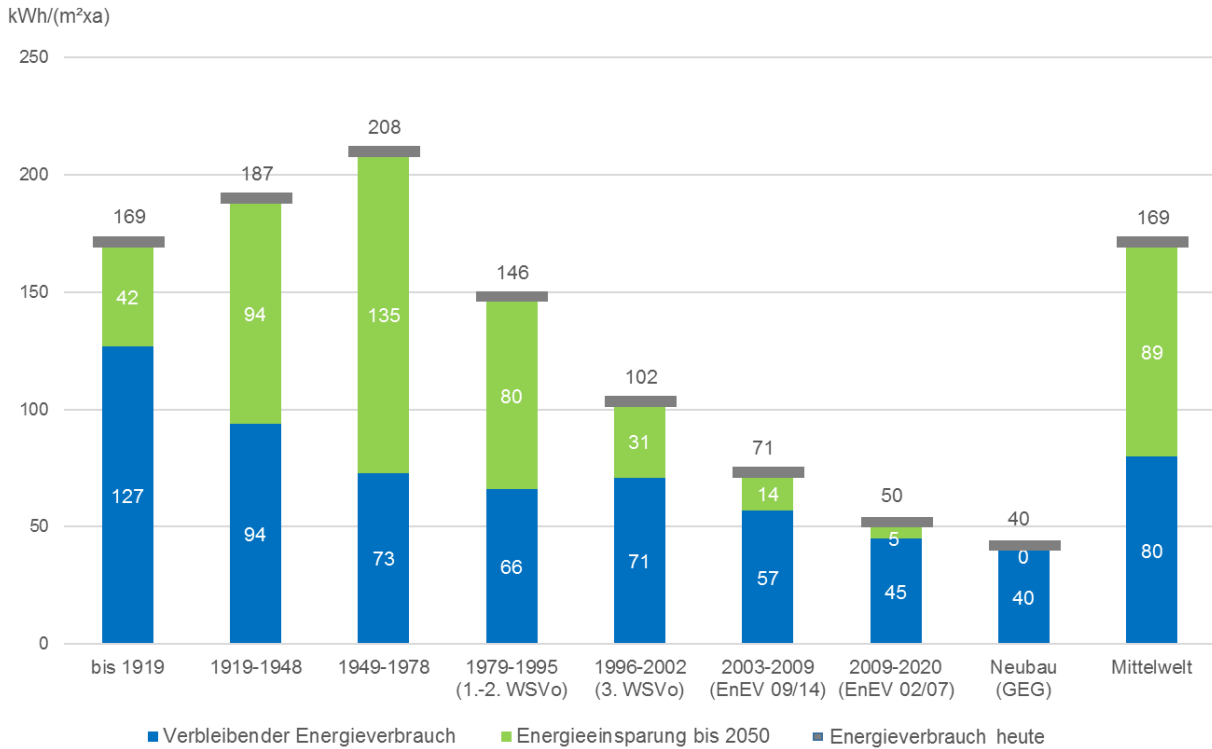


Abbildung 18: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2050 Wohngebäude (Quelle: BMWi, 2014, KEA BW 2021).

Die daraus hervorgehende gebäudespezifische Verbrauchsreduktion wird konsistent auf den Wärmebedarf übertragen und in den digitalen Zwilling übernommen.

## Energetische Sanierung Nichtwohngebäude

Aufgrund der unterschiedlichen Wärmebedarfe von Nichtwohngebäuden wird das Sanierungsziel nach VDI 3807 entsprechend der Nutzungsart (ALKIS) bestimmt, wie Tabelle 2 zeigt:

Tabelle 2: Auszug der Referenzwerte (absolut und relativ) für den flächenbezogenen Endenergieverbrauch nach VDI 3807

Nutzungsart (ALKIS)	Gebäudeart	Sanierungsziel / kWh / (m <sup>2</sup> a)	Maximale Sanierungstiefe / %
2020	Bürogebäude, Verwaltungsgebäude	60	38
2071	Hotel, Motel, Pension	146	23
2140	Lager, Lagerhalle	52	41
3020	Schulen	65	35
3211	Sport- oder Turnhalle	73	46

Für die Prognose des Sanierungspotenzials wurden zwei Szenarien gerechnet: „Worst First“ und „zufällig“. „Worst First“ heißt dabei, dass die Gebäude, die sich in einem schlechten energetischen Sanierungszustand befinden, zuerst saniert werden. Im Szenario „zufällig“ erfolgt die energetische Sanierung einzelner Gebäude im Zusammenhang mit anderen Sanierungs- bzw. Modernisierungsmaßnahmen – also eher „zufällig“.

Auf Basis dieser beiden Szenarien wurden unterschiedliche Sanierungsquoten angenommen: Moderat mit 0,5 % sowie realistisch/ambitioniert mit 1 % jährlich. Die unterschiedlichen Szenarien zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Szenarien für die energetische Sanierung des Gebäudebestandes (Quelle: Theta Concepts)

Szenario	Sanierungsquote	
	<b>Worst First</b> → Priorität auf Gebäude in schlechtem energetischem Zustand	0,5 %
<b>Zufällig</b> → Zufällige Auswahl der Sanierungsobjekte	0,5 %	1 %

Für die weiteren Berechnungen wurde das Worst-First-Szenario mit einer Sanierungsquote von 1 % angenommen.

Das absolute Energieeinsparpotenzial im Planungsgebiet zeigt Abbildung 19.

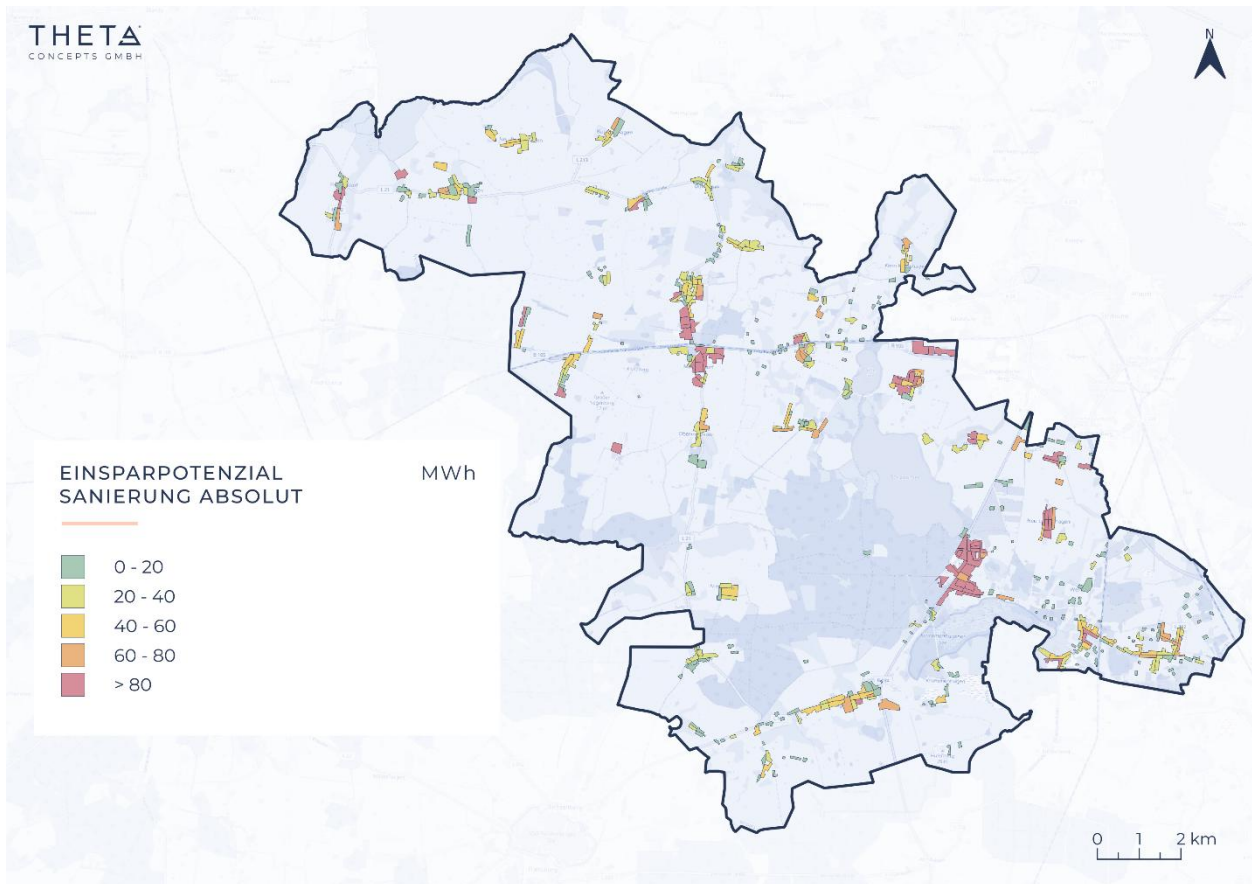


Abbildung 19: Absolutes Energieeinsparpotenzial im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

Das Energieeinsparpotenzial pro Baublockfläche zeigt Abbildung 20.

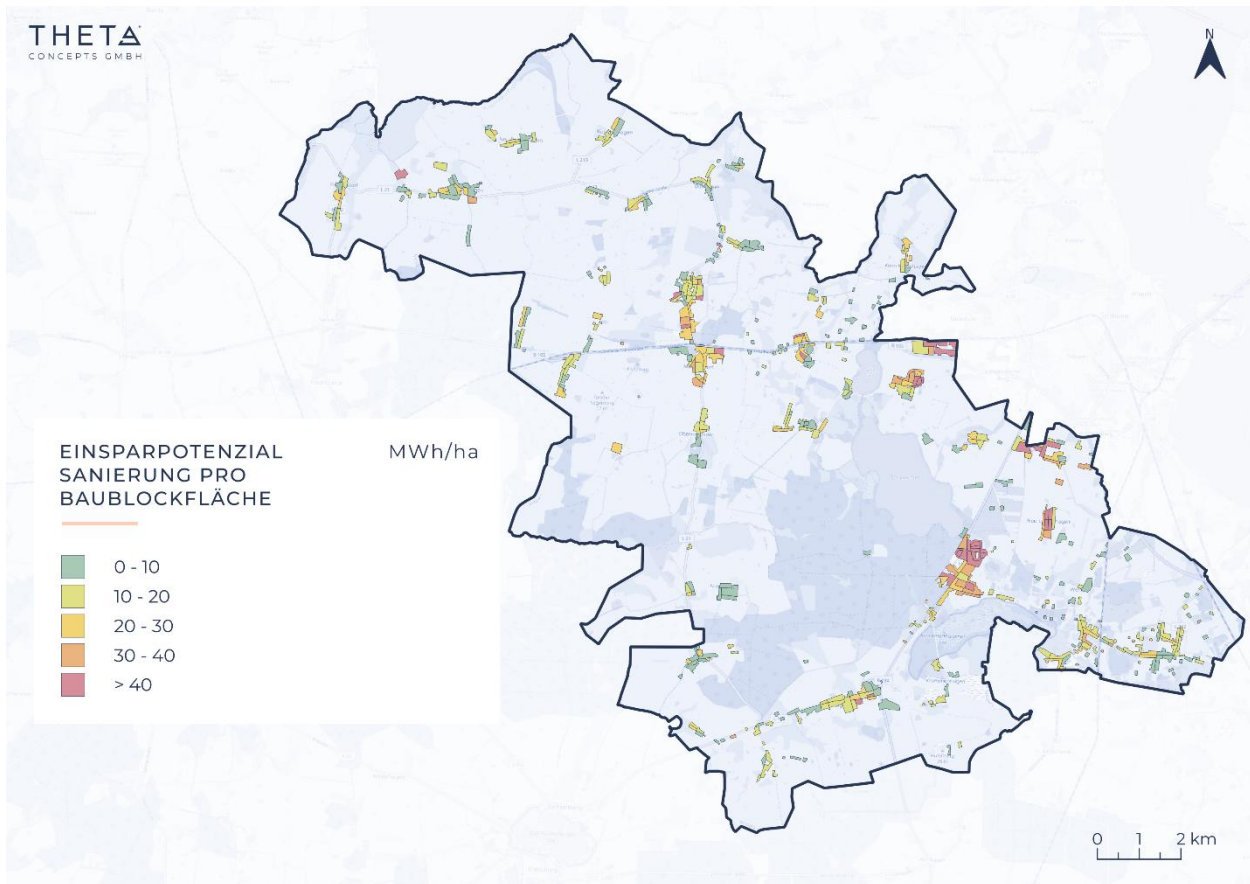


Abbildung 20: Einsparpotenzial pro Baublockfläche (Quelle: Theta Concepts)

## 5.2 Entwicklung von Prozesswärme

Im Gegensatz zu Raumwärme und Warmwasser lässt sich die Entwicklung des Bedarfs für Prozesswärme nicht modellbasiert ermitteln. Aus diesem Grund wurden Realdaten sowie geplante Maßnahmen zur Energieeinsparung bei relevanten Unternehmen im Planungsgebiet abgefragt. Sofern Daten übermittelt wurden, sind diese in den Szenarien berücksichtigt worden.

### 5.3 Demografische Entwicklung

Die Entwicklung der Bevölkerung hat erheblichen Einfluss auf den Wärmebedarf und ist daher bei der Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs zu berücksichtigen. Für die Bevölkerungsentwicklung wurden Daten aus der „5. Bevölkerungsprognose Mecklenburg-Vorpommern bis 2040“ herangezogen. Dieser entsprechend wird die Bevölkerungszahl bis 2040 voraussichtlich um 6,7 % sinken (siehe Abbildung 21).

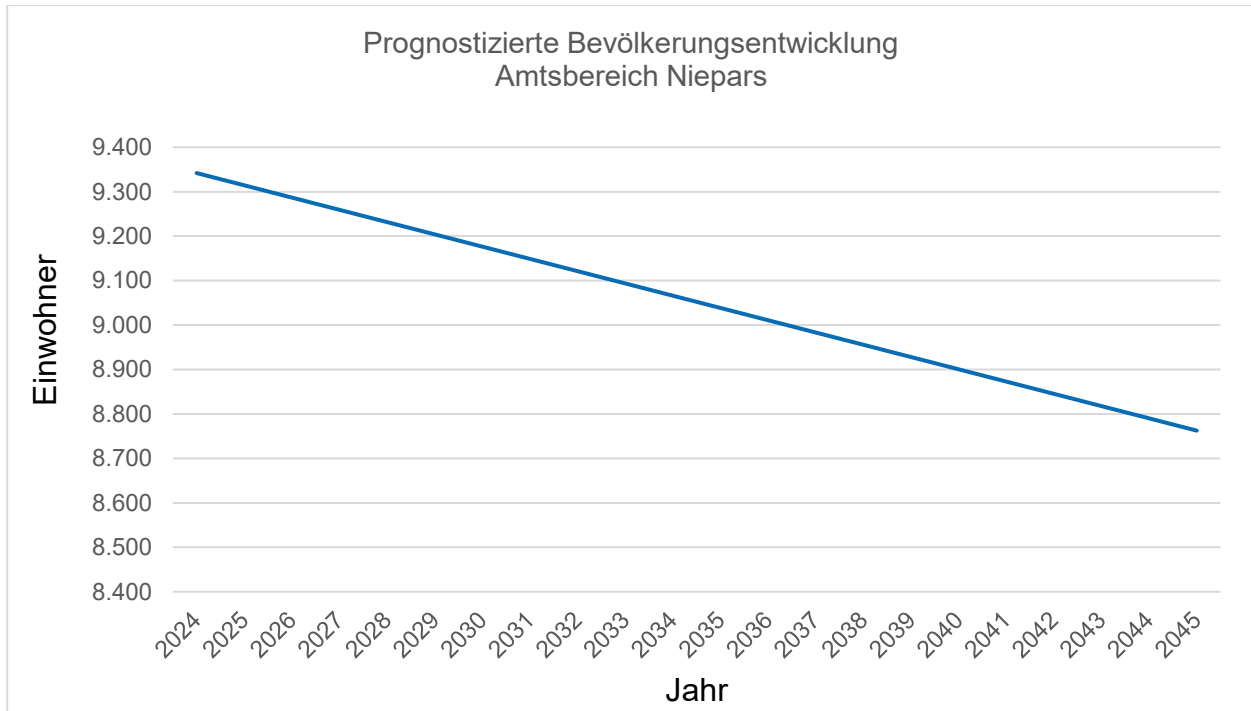


Abbildung 21: Prognostizierte Bevölkerungsentwicklung für das Amt Niepars bis 2045 in Anlehnung an die 5. Bevölkerungsprognose Mecklenburg-Vorpommern bis 2040

Für die Jahre 2041 bis 2045 wurde die Bevölkerungsabnahme auf Basis der vorherigen Entwicklung angenommen.

### 5.4 Neubau, Rückbau oder Umgestaltung von Wohnraum und Anpassung von Flächennutzung

Konkrete Planungen für den Neu- oder Rückbau bzw. die Umgestaltung oder Anpassung von Wohnraum und die Nutzung von Flächen lagen nicht vor und fanden daher keinen Eingang in die Prognose der Wärmebedarfsentwicklung. Für die Entwicklung einer Fläche in Steinhagen wird derzeit ein Investor gesucht. Da hier noch unklar ist, ob das Vorhaben realisiert wird, wurde die Fläche im Rahmen des Wärmeplans nicht berücksichtigt.

### 5.5 Klimatische Einflüsse

Der Klimawandel verursacht den Anstieg der Jahrestemperatur. Entsprechend sinken die Anzahl der Tage, an denen geheizt werden muss sowie der Wärmebedarf. Abbildung 22 zeigt den für Deutschland prognostizierten Verlauf der Gradtagszahl. Insgesamt verzeichnet die Gradtagszahl einen Rückgang von etwa 5,9 % zwischen 2024 und dem Zieljahr 2045.

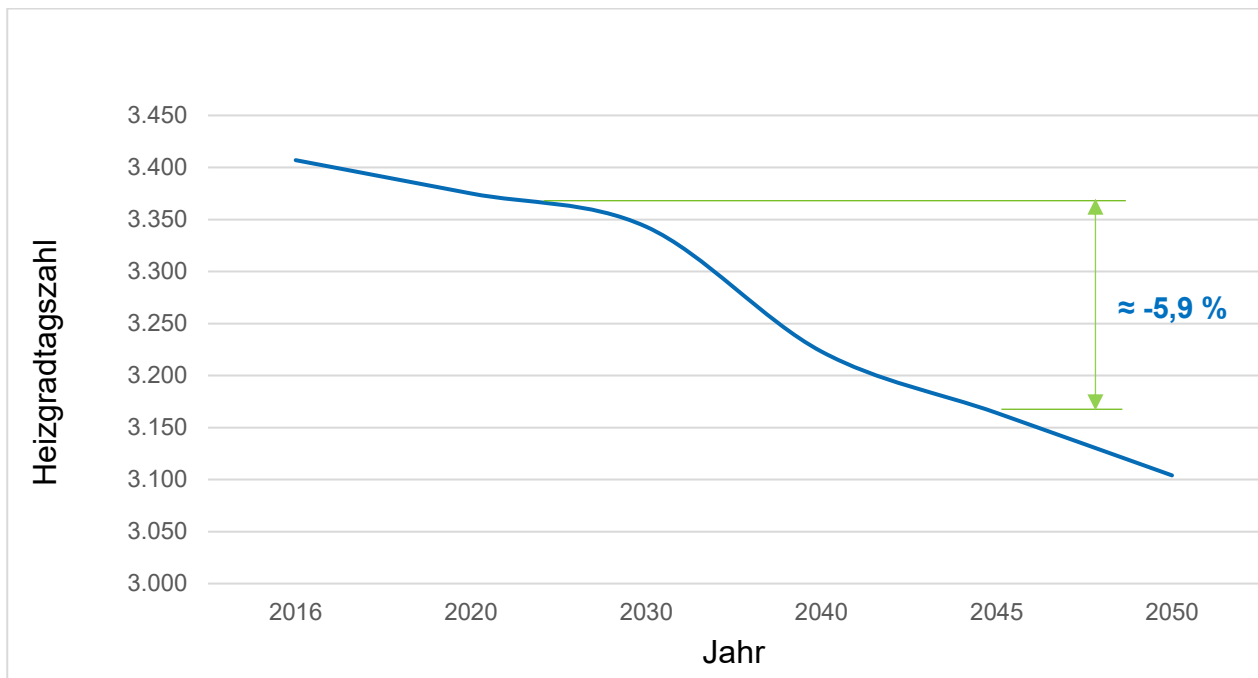


Abbildung 22: Entwicklung der Heizgradtagzahlen (Quelle: Prognos AG)

### 5.6 Wärmebedarfsprognose bis 2045

Aufgrund der oben genannten Einflussfaktoren wird der Nutzwärmebedarf, der im Ausgangsjahr 107,8 GWh beträgt, in den nächsten Jahren sinken. Wie stark dieser absinkt, ist davon abhängig, ob und in welchem Maße Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden. Abbildung 23 zeigt hierzu verschiedenen Szenarien.

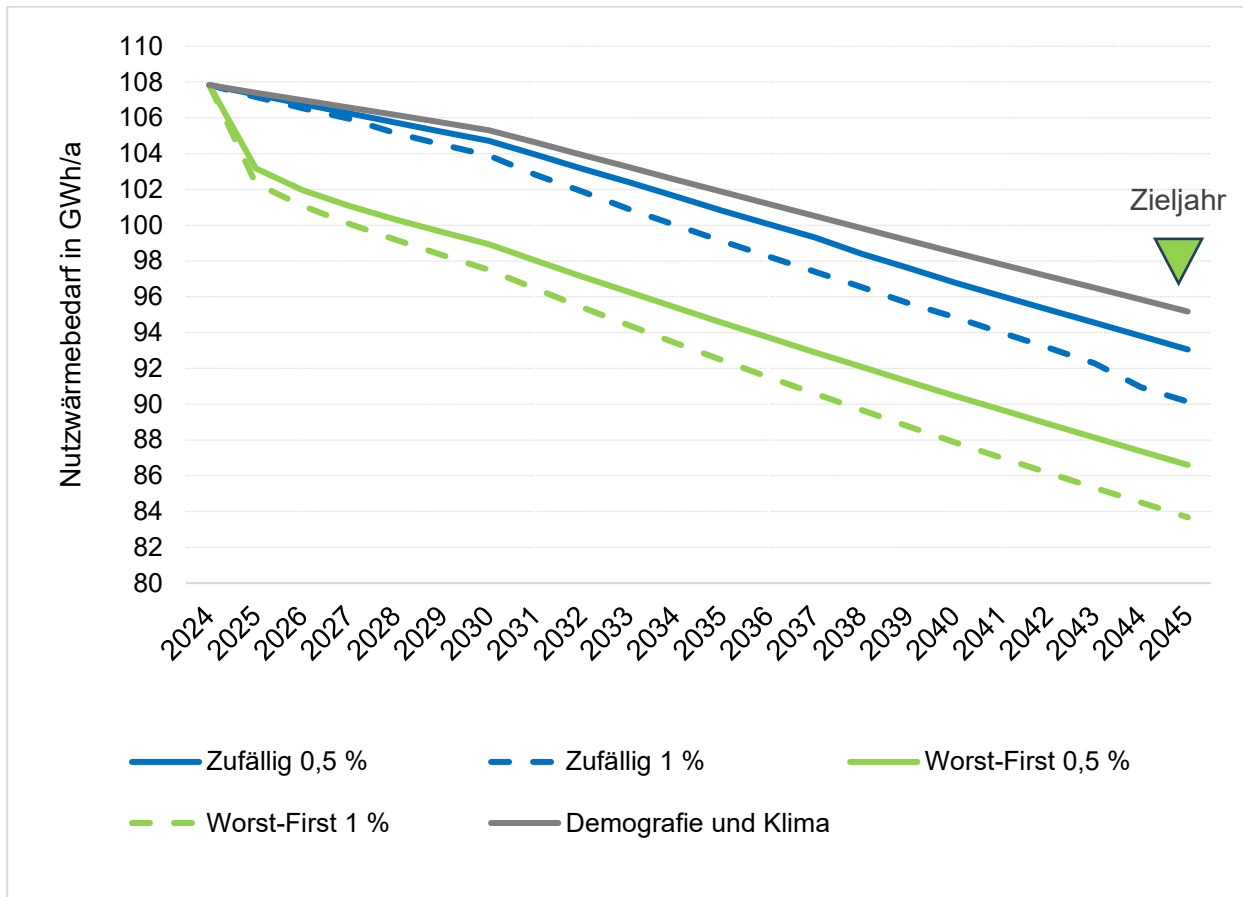


Abbildung 23: Szenarien Nutzwärmebedarfsentwicklung bis 2045 (Quelle: Theta Concepts)

Bei einem Szenario „Wie bisher“ sinkt der Wärmebedarf aufgrund der Demographie sowie der klimatischen Veränderungen bis zum Zieljahr 2045 um knapp 12,7 GWh/a. Erfolgt die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sind weitere Einsparungen möglich. Werden beispielsweise zuerst die 1 % der Gebäude saniert, die sich in einem sehr schlechten energetischen Zustand mit hohem Wärmebedarf befinden, so kann die Einsparung auf etwa 24 GWh/a ansteigen. Entsprechend würde im „Worst-First Szenario 1 %“ der Nutzwärmebedarf bis zum Zieljahr 2045 auf etwa 83,7 GWh/a sinken.

Um eine möglichst hohe Absenkung des Nutzwärmebedarfs zu erreichen, könnte das Amt die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen besonders energieintensiver Gebäude mit Hilfe von Anreizen forcieren.

Die nachfolgenden Abbildungen 24 bis 28 zeigen, wie sich der Wärmebedarf innerhalb des Planungsgebiets bis 2045 entwickeln wird.

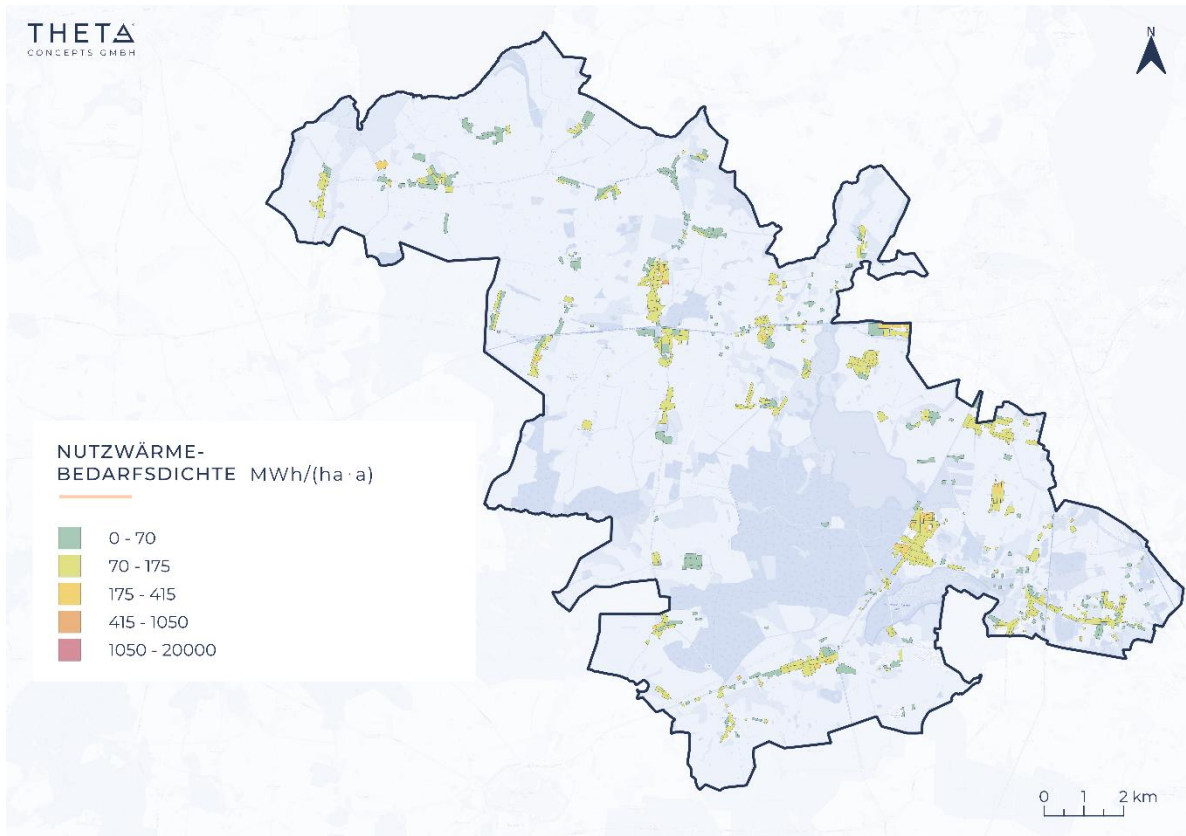


Abbildung 24: Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – Status Quo (Quelle: Theta Concepts)

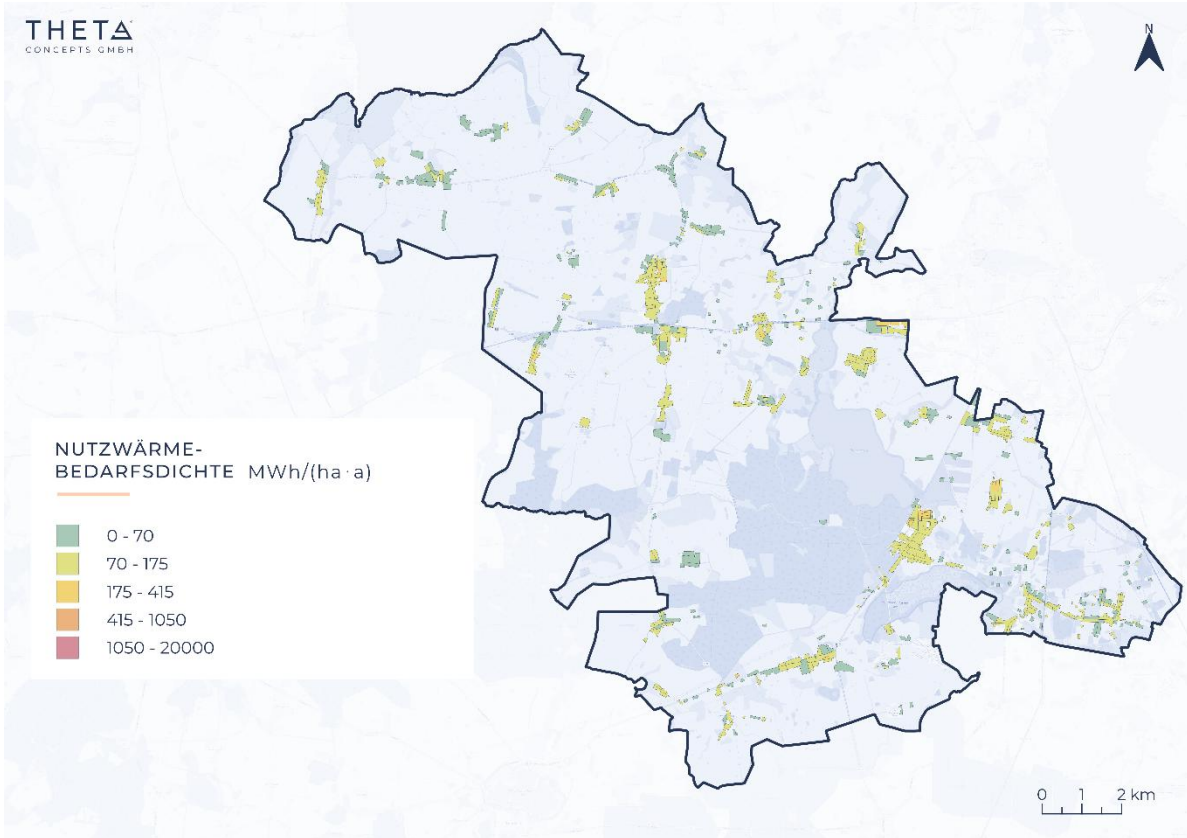


Abbildung 25: Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2030 (Quelle: Theta Concepts)

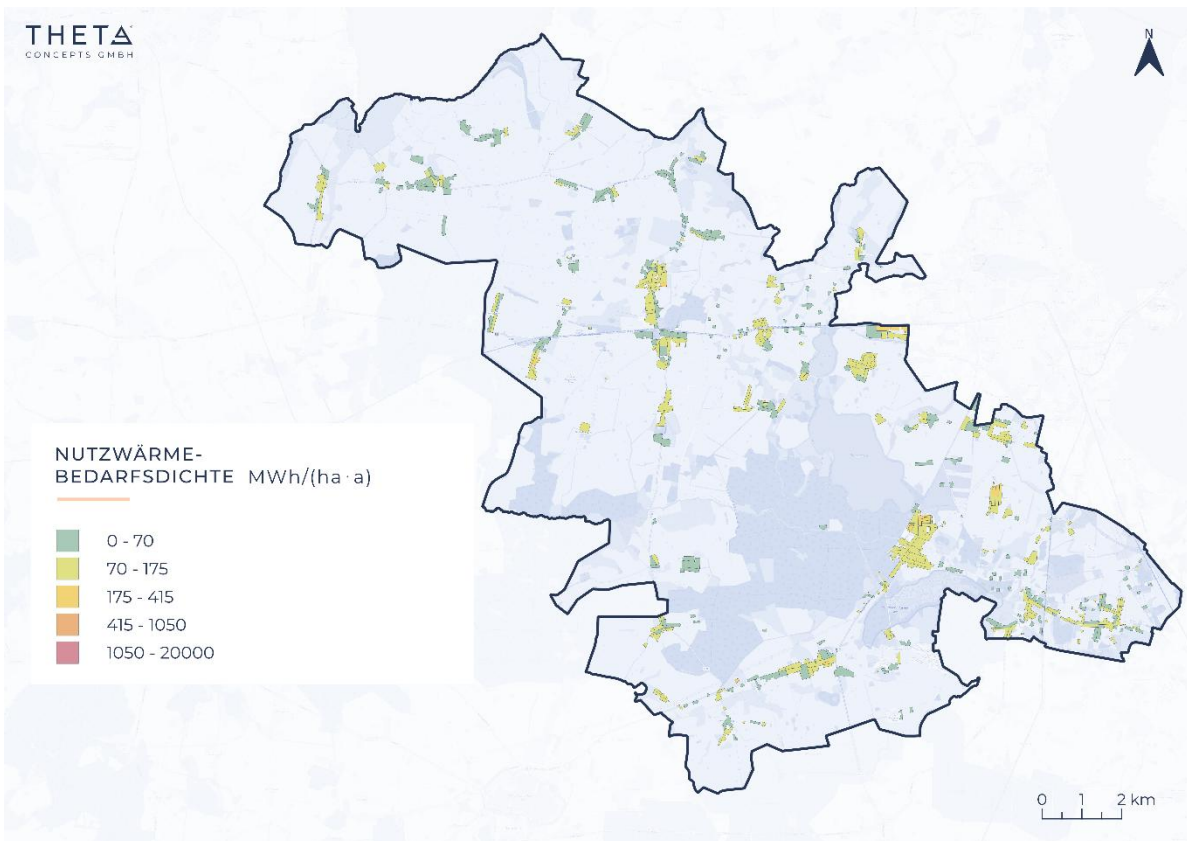


Abbildung 26: Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2035 (Quelle: Theta Concepts)

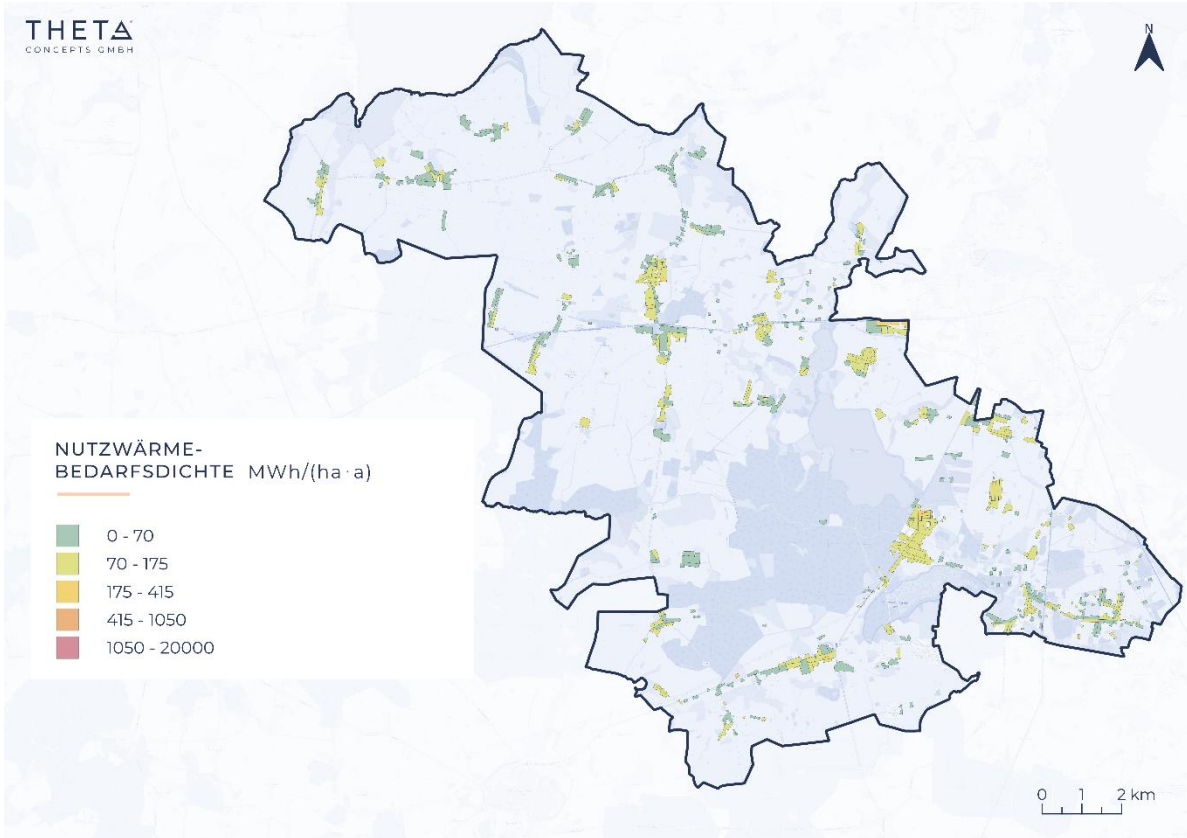


Abbildung 27: Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2040 (Quelle: Theta Concepts)

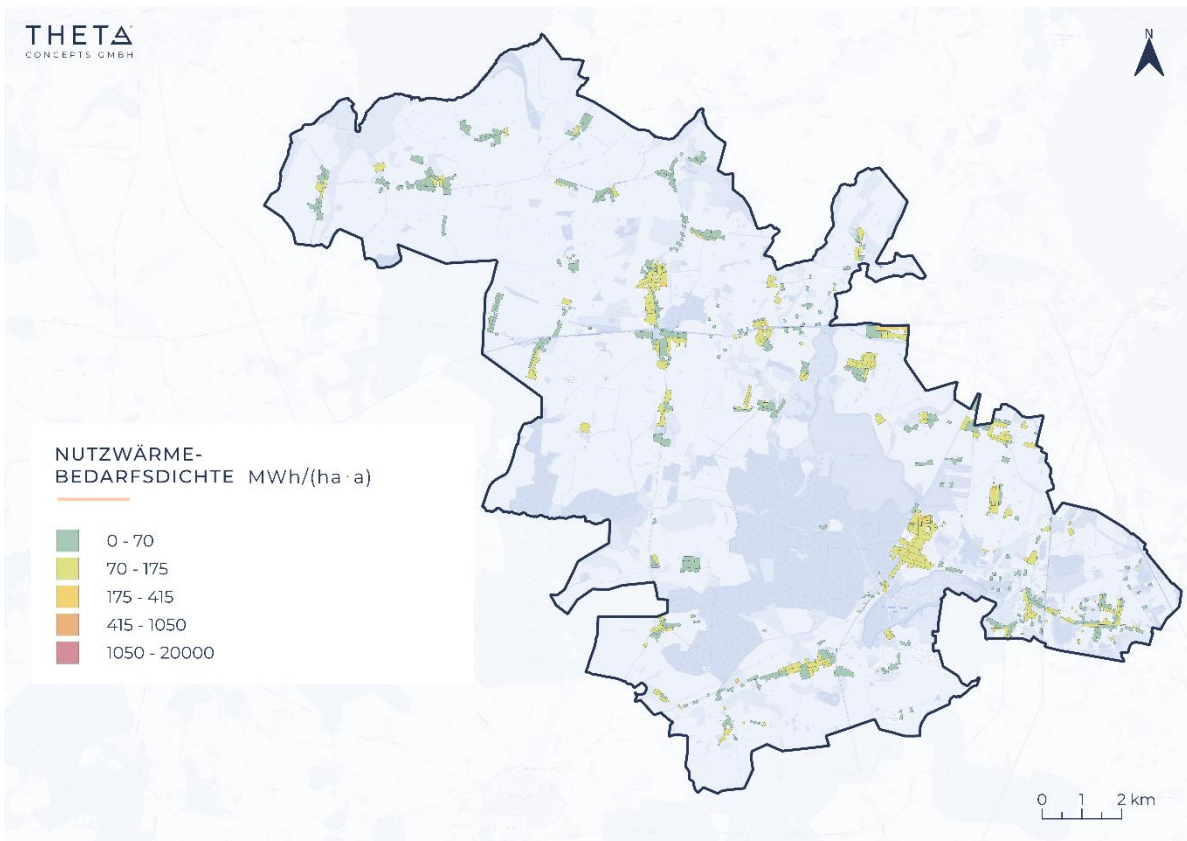


Abbildung 28: Nutzwärmebedarf im Planungsgebiet – 2045 (Quelle: Theta Concepts)

## 6 Potenzialanalyse

In Kapitel 6 werden die im Planungsgebiet befindlichen Potenziale an unvermeidbarer Abwärme sowie erneuerbarer Energie entsprechend ihrer Nutzung für eine zentrale oder dezentrale Versorgung aufgezeigt.

### 6.1 Potenziale an unvermeidbarer Abwärme und erneuerbaren Energien für die zentrale Wärmeversorgung

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Potenziale an unvermeidbarer Abwärme und erneuerbarer Energie im Planungsgebiet für eine zentrale Nutzung aufgezeigt.

#### 6.1.1 Potenziale an Abwärme

Unter Abwärmepotenzialen werden sämtliche Sekundär- oder Niedertemperaturquellen verstanden, deren Nutzung auf direktem Weg oder mittels Wärmepumpen zum Ersatz fossiler Brennstoffe genutzt werden können. Da die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme der Nutzung erneuerbarer Energie gleichgestellt ist, kommt auch ihr eine große Bedeutung für die zentrale Wärmeversorgung zu. Nicht zuletzt deshalb, weil die Nutzungsanlagen der Abwärme in der Regel deutlich kostengünstiger und flächenschonender ausfallen und eine höhere Akzeptanz aufweisen als erneuerbare Energieanlagen. Nachfolgend werden die Potenziale an unvermeidbarer Abwärme, Abwärme aus Biogasanlagen sowie Abwasser im Planungsgebiet näher erläutert.

#### Unvermeidbare Abwärme aus Unternehmensprozessen

Potenziale aus unvermeidbarer Abwärme wurden zum einen bei ansässigen Unternehmen direkt abgefragt. Zum anderen wurden Daten der Plattform für Abwärme der BfEE abgerufen und ausgewertet. Leidglich ein Unternehmen meldete ein Potenzial an Abwärme, wie Abbildung 29 zeigt.

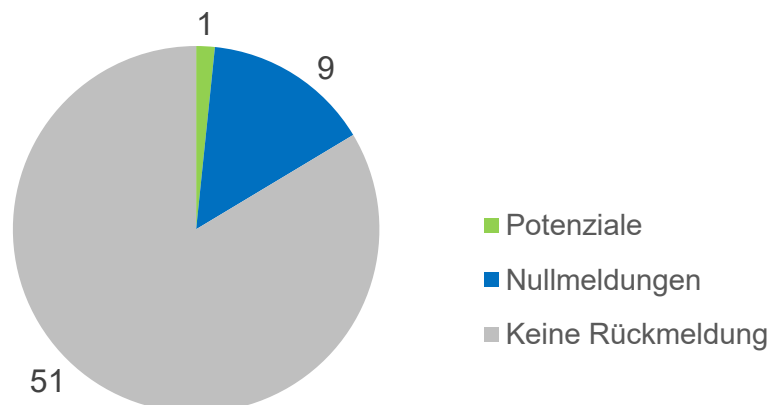


Abbildung 29: Auswertung der Abfrage von Abwärmepotenzialen im Planungsgebiet

Bei dem aus der Abfrage identifizierten Abwärmepotenzial handelt es sich um Abwärme aus der Grundschule in Niepars. Da das Potenzial nicht beziffert werden konnte und aus dem Schulbetrieb keine wesentlichen Abwärmemengen zu erwarten sind, wurde es jedoch als nicht relevant eingestuft.

Mögliche Abwärmepotenziale aus Biogas und Abwasser werden im nachfolgenden Kapitel erläutert.

### **Abwärme aus Biogasanlagen**

Im Amtsgebiet sind aktuell keine Biogasanlagen in Betrieb.

### **Abwasserwärme**

Das aus den zu beheizenden Gebäuden anfallende Abwasser besitzt ebenfalls ein technisches Abwärmepotenzial. Die Temperatur des Abwassers unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen, die sich zumeist im Bereich von 6 °C bis 25 °C bewegen. Typischerweise liegt die Temperatur des Abwassers im Sommer unterhalb und im Winter oberhalb der Umgebungstemperatur, weshalb sich Potenziale sowohl für das Heizen als auch für das Kühlen von Gebäuden ergeben können. Das thermische Potenzial des Abwassers ist bislang meist ungenutzt und kann verschieden in die Wärmeversorgung einfließen. Neben einer dezentralen Nutzung (Wärmeübertrager und / oder Wärmepumpe) sind auch zentrale Lösungen auf Basis von kalter Nahwärme für neue Quartierskonzepte sowie Fernwärmekonzepte (Großwärmepumpe) denkbar.

Weil die chemisch-biologischen Prozesse in einer Kläranlage sehr temperatur-sensitiv sind und das Wasser im Zulauf zum Teil starke Verschmutzungen aufweist, wird für die Nutzung des Potenzials eine Entnahme des Klarwassers präferiert. Aufgrund der geringen Durchflüsse ist das Abwärmepotenzial vor allem in kleineren Kläranlagen sehr begrenzt. Unter Beachtung der Durchflussmengen könnten sich jedoch Möglichkeiten für Abwasserwärme ergeben. Die Temperatur des Wassers in den Klärwerken Niepars, Groß Kordshagen sowie Jakobsdorf liegt (Jahresdurchschnitt 2019 – 2024) zwischen 9,2 und 15,3 °C.

Unter Beachtung der Durchflussmengen und Temperaturniveaus innerhalb der Heizperiode weisen die drei Klärwerken im Planungsgebiet ein Quellpotenzial (bei angenommener Abkühlung um 3 K) von zusammen etwa 397 MWh/a auf, wie Tabelle 4 zeigt.

Tabelle 4: Potenzial zur Nutzung von Wärme aus Abwasser (Quelle: Theta Concepts)

Standort	Quelle	Abwärme GWh/a	Status
Klärwerk Niepars Kummerower Weg 23	Abwasser	340,0 MWh/a	ungenutzt
Klärwerk Groß Kordshagen Schulstr. 19a	Abwasser	55,0 MWh/a	ungenutzt
Klärwerk Jakobsdorf Im Schmiedeweg	Abwasser	2,3 MWh/a	ungenutzt

Die Schöpfwerke in Groß Kordshagen, Krummenhagen sowie Zarrendorf weisen keine nutzbaren Wärmepotenziale auf.

### 6.1.2 Potenzialflächen für erneuerbare Energie und Speicherlösungen (Freiflächen)

Für die Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebedarfs sind adäquate Flächen erforderlich. Hierzu wurden zunächst Flächen identifiziert und ausgeschlossen, die mindestens eines der folgenden Kriterien aufweisen:

- die vorhandenen Siedlungs-, Verkehrs-, Gewässer-, Wald und Naturschutzflächen zugeordnet werden können,
- die nach Flächennutzungsplan oder den zur Verfügung gestellten Bebauungsplänen bereits anderweitig verplant sind,
- sich unterhalb von Freileitungen befinden,
- kleiner als 1 ha sind,
- einen großen Abstand (> 500 m) zu Siedlungsflächen aufweisen oder
- hohe Ackerzahlen haben.

Nach Durchführung des Ausschlussverfahrens ergeben sich die in Abbildung 30 gezeigten Potenzialflächen.

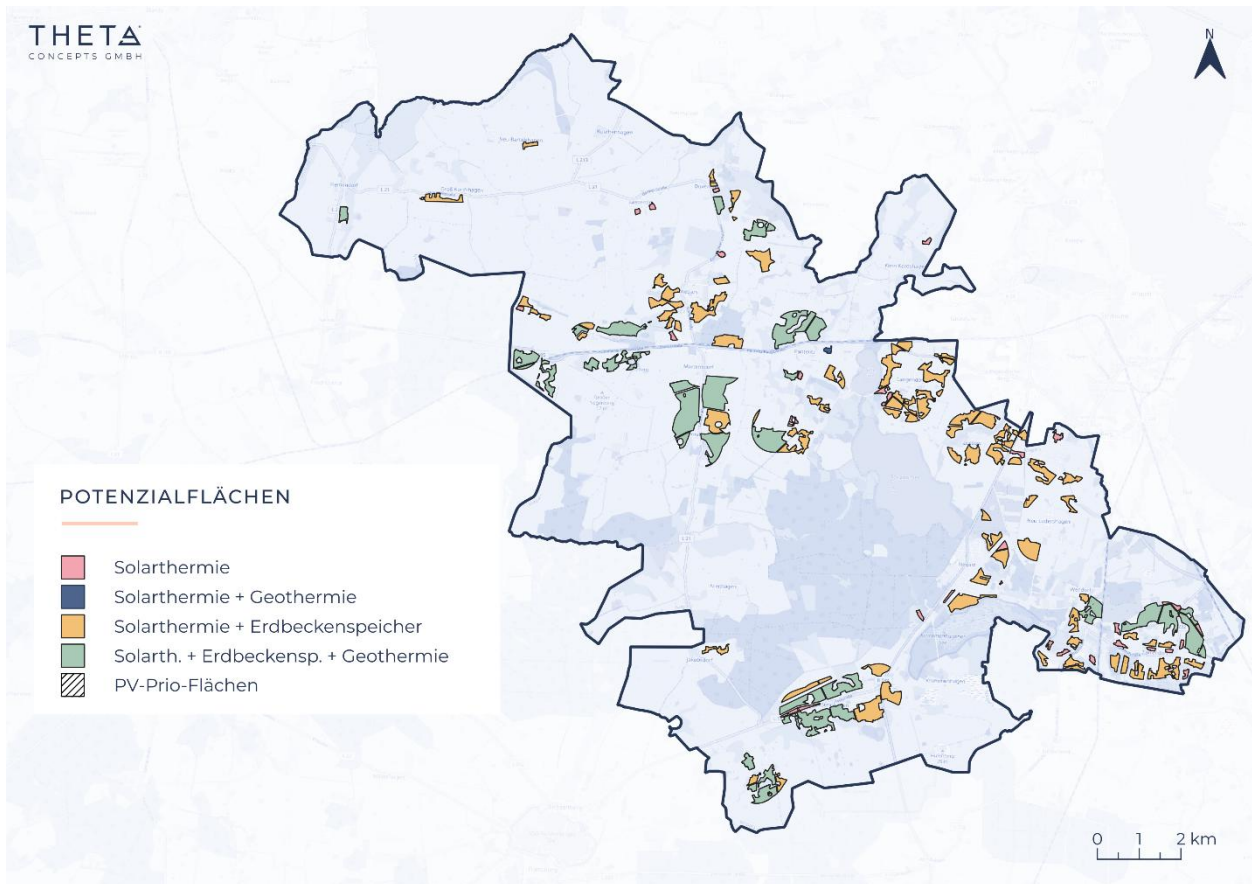


Abbildung 30: Potenzialflächen für die Nutzung erneuerbarer Energie im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

Das Planungsgebiet weist ausreichend Potenzialflächen mit Nutzbarkeit für die Wärmeversorgung in der Nähe zu den Siedlungsflächen auf.

### 6.1.3 Geothermie

Geothermie bezeichnet die Nutzung thermischer Energie im Erdreich. Im Gegensatz zur Außenluft unterliegt das Erdreich geringeren zeitlichen Schwankungen, bietet ein höheres Temperaturniveau und kann so effizient die Wärmeversorgung von Gebäuden gewährleisten.

Je nach Tiefe des genutzten Reservoirs wird in oberflächennahe Geothermie, mitteltiefe Geothermie und Tiefengeothermie unterschieden. Mit zunehmender Tiefe steigt die Höhe der Reservoirtemperatur sowie ihre Kontinuität. Die Erdtemperatur nimmt ca. 3 Kelvin je 100 Meter in Richtung Erdkern zu.

Für die Nutzung der Geothermie bieten sich in Abhängigkeit des Untergrundes, der verfügbaren Fläche und der angestrebten Tiefe folgende Technologien an: Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren, Erdwärmekörbe und -spiralen sowie Grundwasserwärmepumpen. Für die vorliegende Analyse wurden Erdwärmesonden für die dezentrale Versorgung herangezogen. Die Ergebnisse werden in Abschnitt 6.2.1 vorgestellt.

### **Oberflächennahe Geothermie**

Wird Erdwärme aus oberen Erdschichten von bis zu 400 Metern genutzt, so handelt es sich hierbei um oberflächennahe Geothermie. Je nach Standort liegt die Reservoirtemperatur in unmittelbarer Nähe zur Erdoberfläche bei 8-12 °C; bei 400 Metern kann diese bereits bis zu 25 °C betragen. Entsprechend effizient ist eine Wärmeversorgung darstellbar.

Im Rahmen der zentralen Wärmeversorgung von Gebäuden kann oberflächennahe Erdwärme für kalte Nahwärme genutzt werden, sofern bestimmte bauliche Strukturen und Potenzialflächen vorhanden sind.

### **Mitteltiefe Geothermie und Tiefengeothermie**

Mitteltiefe Geothermie nutzt Reservoirs in 400 bis 1.000 Metern Tiefe. Ab 1.000 Metern spricht man von Tiefengeothermie. Für die Nutzung werden insbesondere Reservoirs herangezogen, die Temperaturen von mehr als 50 °C aufweisen und lediglich eine geringfügige Anhebung auf die benötigten Vorlauftemperaturen benötigt. Mit Hilfe effizienter Großwärmepumpen kann die Wärmeversorgung mit besonders geringen Betriebskosten erfolgen.

Allerdings ist die Erschließung dieser Reservoirs mit hohen Investitionskosten (Erkundung, Bohrung und Anlagentechnik) und Risiken verbunden, weshalb zunächst ein auskömmlicher netzgebundener Wärmeabsatz sichergestellt werden sollte. Der Amtsbereich Niepars liegt im Norddeutschen Becken. Dieses bietet für die Nutzung der mitteltiefen und tiefen Geothermie gute Voraussetzungen. Eine wirtschaftliche Nutzung mit Soletemperaturen von etwa 67 °C ist an Standorten in der Umgebung von Niepars in einer Bohrtiefe von 1.950 Metern im mittleren Bundsandstein möglich. Allerdings müssen Wasserschutzgebiete I-III berücksichtigt werden, da sie ein Ausschlusskriterium darstellen.

Die maximale Einspeiseleistung im Planungsgebiet beträgt je Dublette ca. 4,9 MW<sub>th</sub>, wie Abbildung 31 zeigt. Bei angenommenen 8.000 Betriebsstunden entspricht dies einem Potenzial von etwa 98 GWh/a.

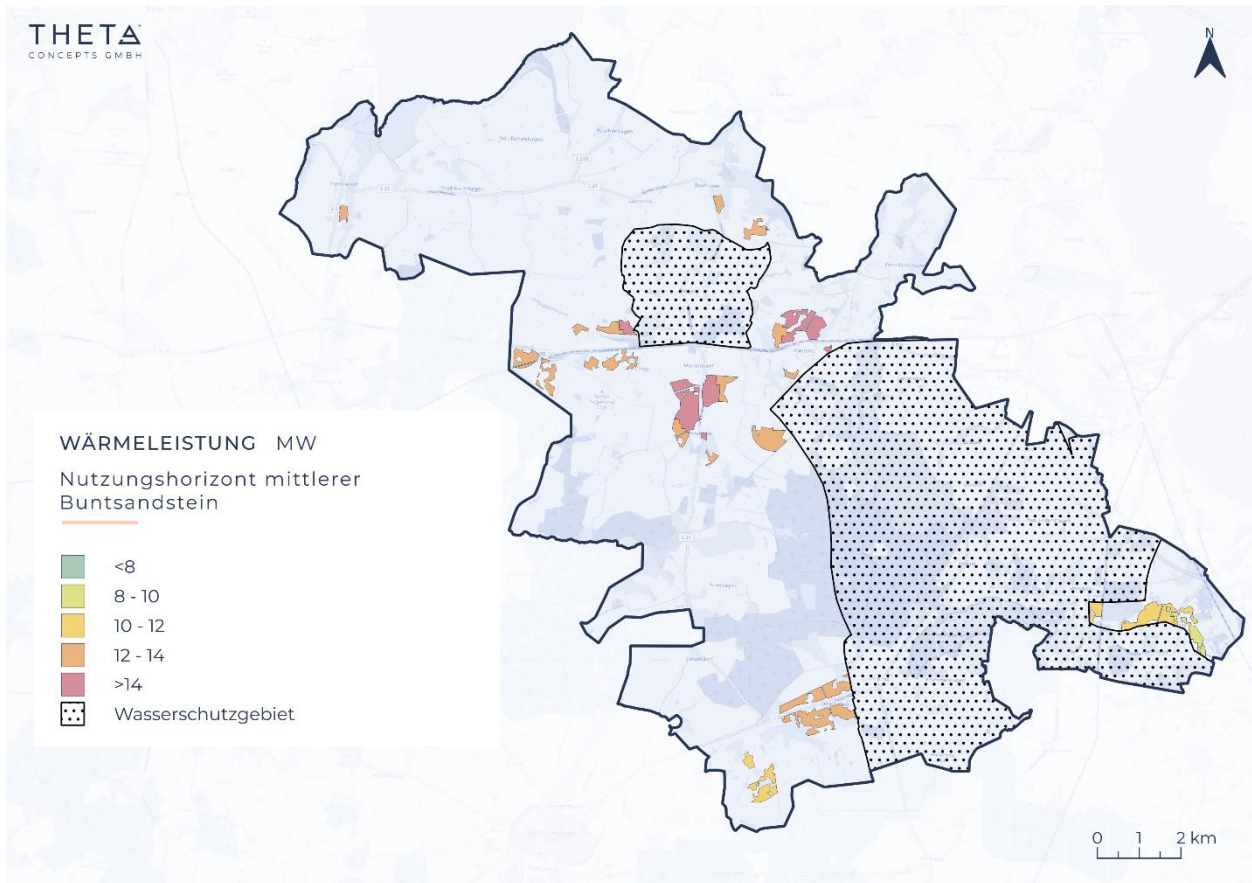


Abbildung 31: Potenzielle Tiefengeothermie (Quelle: Theta Concepts)

Die hohen Investitionskosten zur Nutzung der Tiefengeothermie sowie die unsichere Datenlage zur Mächtigkeit erfordern jedoch weitergehende Potenzialstudien.

#### 6.1.4 Solarthermie Freifläche

Solarthermie kann vorzugsweise auf Freiflächen genutzt werden, um eine dezentrale Wärmeversorgung zu gewährleisten. Im Planungsgebiet ist zu beachten, dass das Solarthermie-Potenzial saisonalen Schwankungen unterliegt. Entsprechend gibt es in den Sommermonaten in der Regel zu viel, in den Wintermonaten hingegen zu wenig Angebot an solarthermischer Energie.

Daher sind zusätzliche Speicher, z. B. Erdbeckenspeicher sowie Pufferspeicher notwendig, um eine Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Das Solarthermiepotenzial auf Freiflächen für das Planungsgebiet wurde unter zu Hilfenahme des Einstrahlungsverlaufs ermittelt. Abbildung 32 zeigt die Potenzialflächen im 500 m Radius zu den Ortsteilen. Diese weisen Peakleistungen von bis zu 300 MW (grün und gelb markierte Flächen) auf.

Das technische Potenzial liegt bei insgesamt 4.314 GWh/a. Damit übersteigt das Potenzial den Wärmebedarf des Amtsbereichs um ein Vielfaches. Entsprechend kann Freiflächen-Solarthermie in Verbindung mit einem Speicherkonzept eine Option für die zentrale Wärmeversorgung einiger Ortsteile sein.

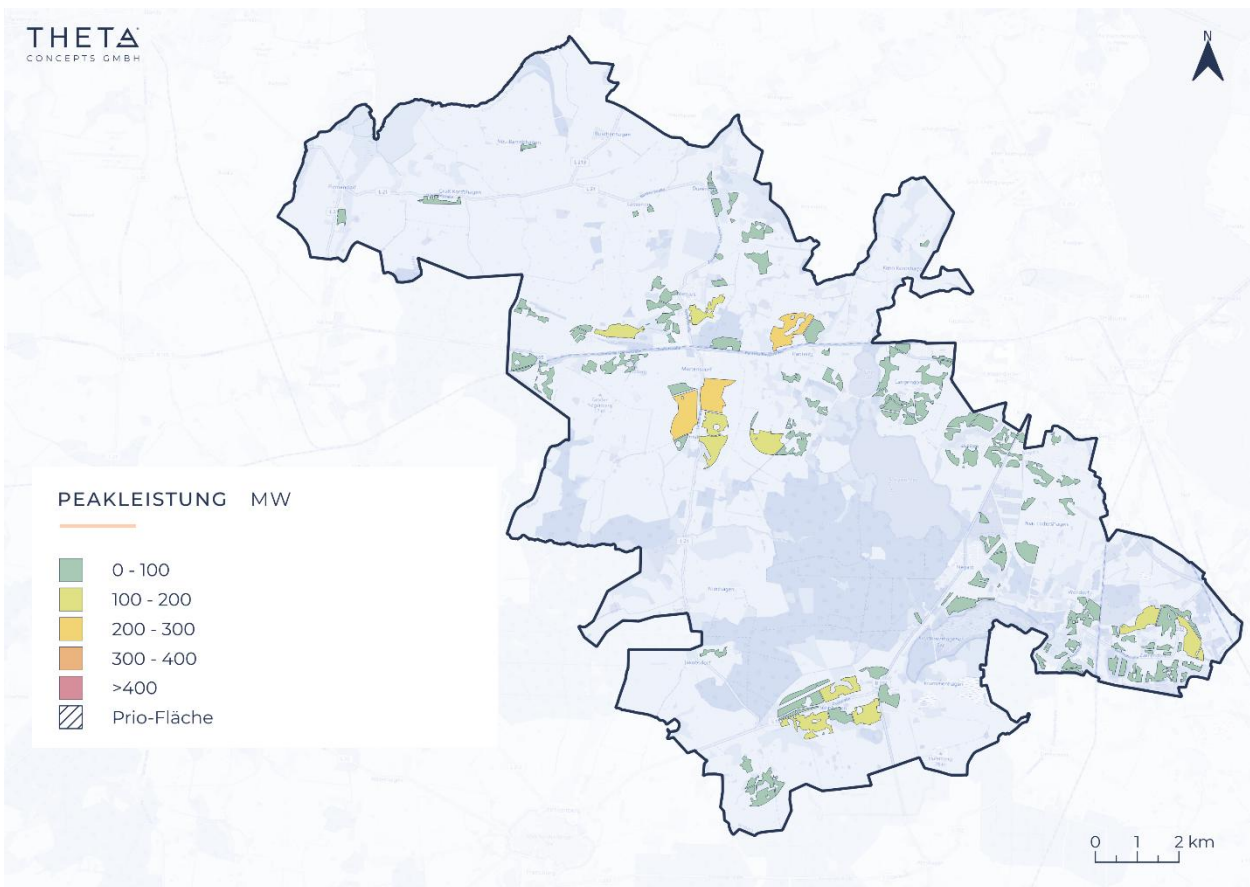


Abbildung 32: Potenzielle Freiflächen-Solarthermie (Flachkollektoren) (Quelle: Theta Concepts)

### 6.1.5 Fluß- und Seethermie

Im Planungsgebiet gibt es ein Fließgewässer (Barthe) sowie einen Bodden (Grabow) und einen See (Borgwallsee). Diese weisen Potenziale für die Nutzung thermischer Energie auf. Allerdings steht die Nutzung ggf. mit Schutzgebieten in Konflikt, wie Abbildung 33 zeigt.

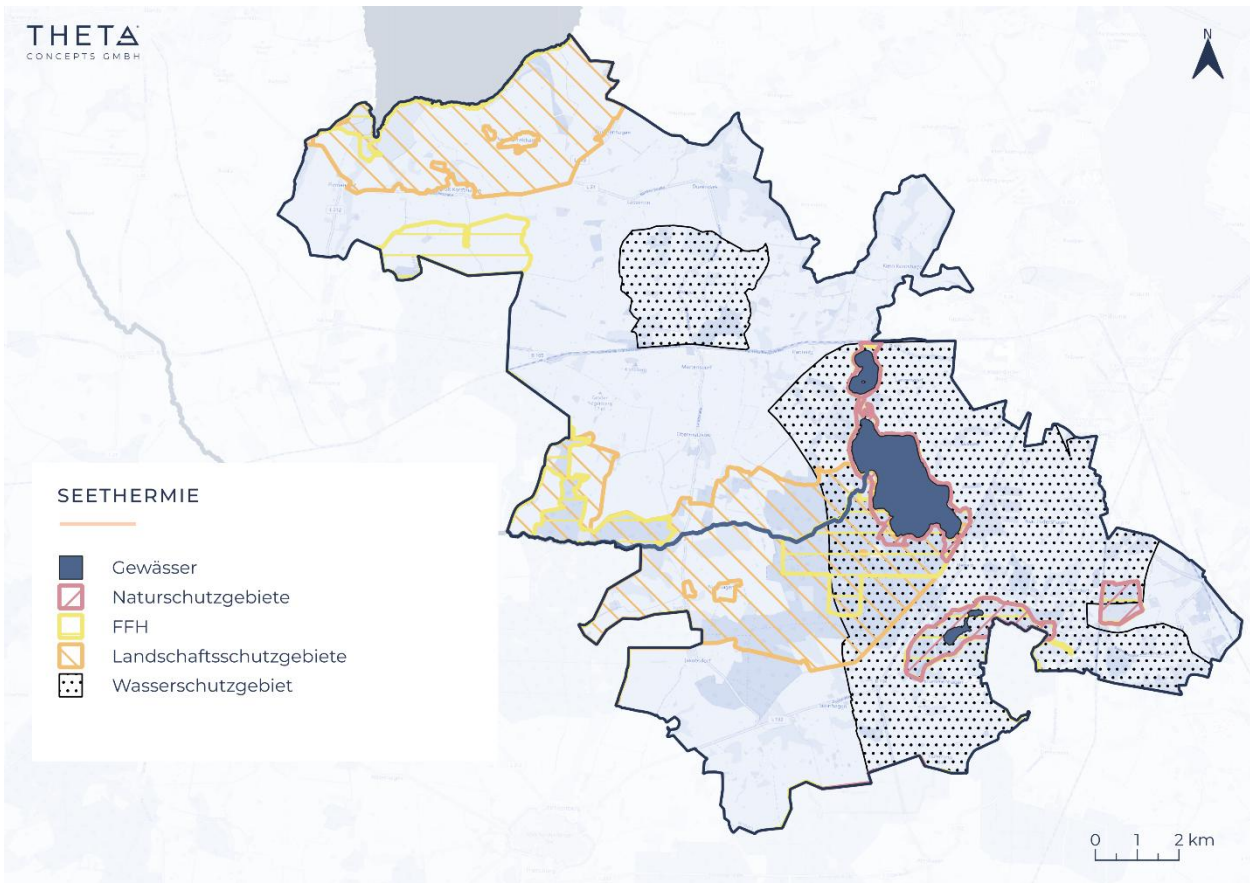


Abbildung 33: Potenziale Seethermie im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

Insgesamt ergibt sich für das Planungsgebiet ein Abwärmepotenzial aus Gewässern von etwa 4,6 GWh/a (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Potenziale aus Gewässern im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

Gewässer	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Wärmepotenzial [GWh/a]
Barthe		1,6
Grabow (Darßer Bodden)	115	2,9
Borgwallsee	4.150	0,1

Eine Nutzung der Potenziale ist aufgrund der großen Distanz der Gewässer zu größeren Ortschaften bzw. des geringen Wärmebedarfs in den umliegenden Ortsteilen voraussichtlich jedoch als unwirtschaftlich zu bewerten.

### **6.1.6 Luftwärme**

Die Wärme der Luft lässt sich mittels Wärmepumpen nutzen. Insbesondere im dezentralen Bereich bieten Luftwärmepumpen eine effiziente Möglichkeit zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser zur Versorgung einzelner Gebäude. Aber auch für die zentrale Wärmeversorgung eines Nah- oder Fernwärmenetzes können große Luftwärmepumpen im Megawatt-Leistungsbereich eingesetzt werden.

Zu beachten ist hierbei, dass das Verhältnis von Wärmeleistung und der dazu erforderlichen Antriebsenergie oft schlechter ist und zu höheren Betriebskosten führen kann. Die Installation großer Luftwärmepumpen ist grundsätzlich auf allen in Abbildung 30 gezeigten Potenzialflächen möglich. Gegebenenfalls sind zur Schallisolierung besondere Maßnahmen (Einhausung) notwendig. Eine Bewertung der Freiflächen erfolgte nicht, da das Potenzial von Luftwärmepumpen als unendlich angesehen werden kann.

### 6.1.7 Feste Biomasse und Klärschlamm

Biomasse aus Landschaftspflege und in Form von Waldrestholz kann ebenfalls einen Beitrag zur zentralen Wärmeversorgung leisten. Das Planungsgebiet ist überwiegend durch landwirtschaftliche Flächen geprägt. Weiterhin nehmen Waldflächen und Gehölz beträchtliche Flächen ein und bieten damit ein relevantes Potenzial. Unter Naturschutz stehende Flächen wurden in der Betrachtung ausgeschlossen. Zudem fallen auch in den Siedlungsflächen Bioenergieträger an, z. B. aus Straßen- und Landschaftspflege sowie aus Bioabfällen. Abbildung 34 zeigt die unterschiedlichen Flächen.

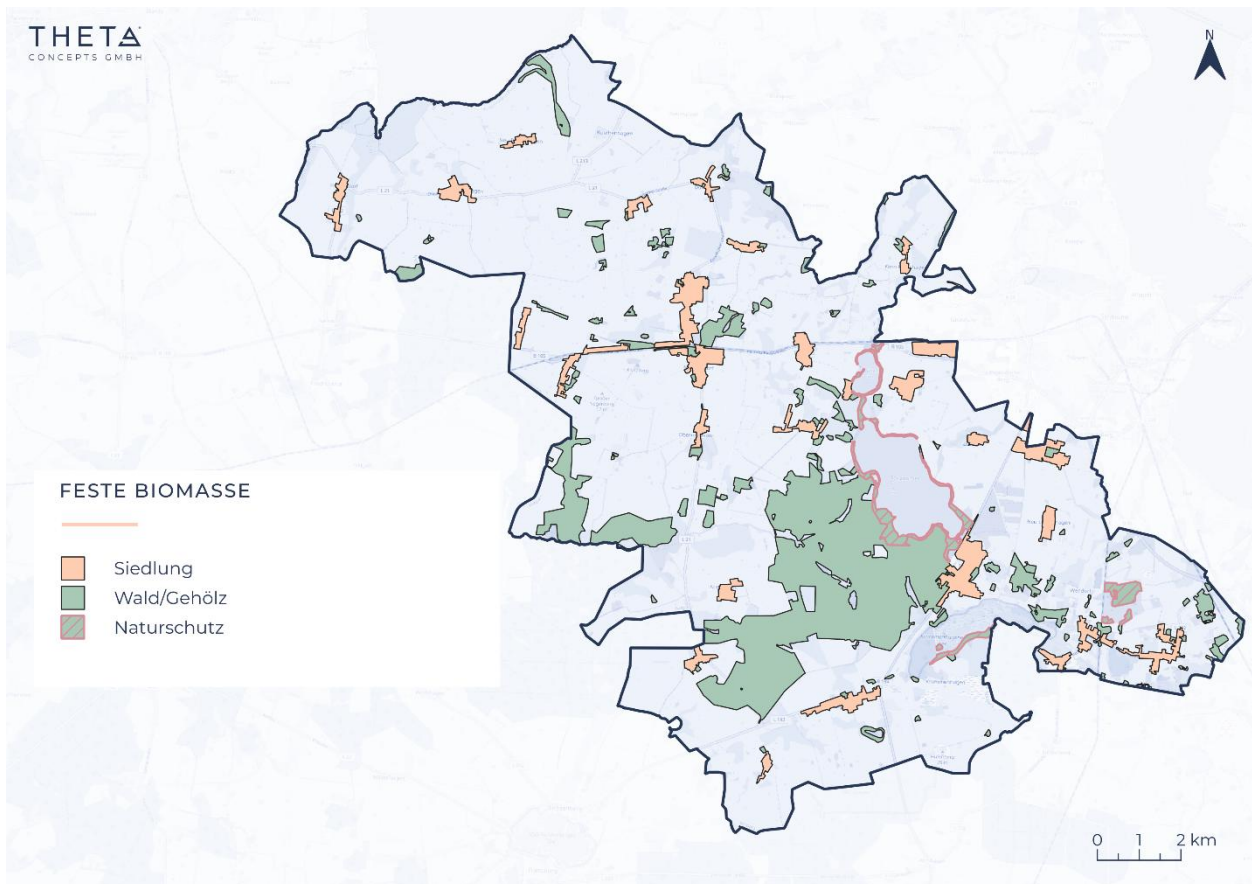


Abbildung 34: Waldflächen mit gekennzeichneten Naturschutzflächen im Verhältnis zu Siedlungsflächen im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

Für die Quantifizierung des Potenzials an fester Biomasse aus Waldflächen wurde eine Holzentnahme angenommen, die unterhalb des jährlich erwarteten Holzzuwachses<sup>1</sup> liegt. Weiterhin wurde von einer stofflichen Nutzung von 70 % ausgegangen, um eine gesunde Waldentwicklung zu berücksichtigen. Für die Wärmebereitstellung sollen ausschließlich Reststoffe genutzt werden.

<sup>1</sup> Lt. Waldbericht der Bundesregierung 2021 beträgt der Holzzuwachs 10,9 m<sup>3</sup> pro Hektar und Jahr

Biomasse aus Straßen- und Landschaftspflege wurde über Siedlungsflächen sowie den Anteil an Grünflächen näherungsweise abgeleitet. Sie ist jedoch inhomogen und fällt lokal in geringen Mengen an was einer sinnvollen Verwertung entgegensteht.

Tabelle 6 zeigt das energetische Potenzial für feste Biomasse für den Amtsbereich.

Tabelle 6: Energetisches Potenzial aus fester Biomasse im Planungsgebiet (Quelle: Theta Concepts)

Biomasse	Energetisches Potenzial in GWh/a
Biomasse aus Landschaftspflege	5,0
Biomasse aus Waldholz	13,5

Das Gesamtpotenzial beträgt 18,5 GWh/a, was in etwa 22 % des für 2045 prognostizierten Nutzwärmebedarfs entspricht. Feste Biomasse kann sowohl zentral als auch dezentral genutzt werden.

Lt. Zweckverband REWA wird kein Klärgas in den Anlagen erzeugt. Der anfallende Klärschlamm wird in der Kläranlage Stralsund behandelt. Eine weitergehende Behandlung des Schlammes erfolgt nicht. Entsprechend findet keine Energieerzeugung in statt.

## 6.2 Potenziale an erneuerbaren Energien für die dezentrale Wärmeversorgung

In Kapitel 4.5.3 wurde die Wärmelinienichte des Planungsgebiets im Ausgangsjahr vorgestellt. Hieraus wurde ersichtlich, dass sich das gesamte Planungsgebiet aufgrund einer geringen Wärmebedarfsdichte gut für die dezentrale Wärmeversorgung eignet. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung des in Kapitel 5 für die Zukunft rückläufig prognostizierten Wärmebedarfs aufgrund klimatischer Veränderungen sowie der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen. Daher werden nachfolgend Potenziale für die dezentrale Versorgung mit erneuerbarer Energie im Planungsgebiet aufgezeigt.

### 6.2.1 Oberflächennahe Geothermie (Erdwärme)

Oberflächennahe Geothermie nutzt Erdwärme aus Tiefen bis 400 Metern und kann mit Erdwärmesonden effizient für die Versorgung einzelner Gebäude genutzt werden. Bei der Bewertung der Potenziale an oberflächennaher Geothermie wurden neben den Wärmebedarfen, die Beschaffenheit des Untergrundes sowie Wasserschutzgebiete berücksichtigt. Ausschlaggebend für die Eignung ist jedoch insbesondere die Verfügbarkeit geeigneter Flächen.

Unter Beachtung der genannten Kriterien wurde das Potenzial für eine Nutzung oberflächennaher Geothermie quantifiziert und verortet. Die Auslegung und Prüfung der Sondenfelder (Bohrtiefe 100 m, Sondenabstand 7 m) erfolgte entsprechend der VDI 4640. Die Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes wurde mittels Geodaten berücksichtigt.

Im Planungsgebiet wurde für jedes Gebäude geprüft, ob ein Sondenfeld auf dem dazugehörigen Grundstück umsetzbar ist und ob sich die Wärmebedarfe des Gebäudes hinreichend decken lassen. Die Ergebnisse wurden wiederum datenschutzkonform auf Baublockebene aggregiert. Dies führt dazu, dass bei Nichteignung eines Gebäudes im Baublock der gesamte Baublock als „nicht möglich“ (rot markierte Flächen) ausgewiesen wird. Entsprechend sind Gebäude noch einmal individuell auf ihre Eignung zu prüfen.

Dies betrifft mehrere Ortsteile im Planungsgebiet, wie z. B. Niepars, Klein Kordshagen, Grünkordshagen, Pantelitz, Obermützkow, Martensdorf (rote Flächen). In anderen Ortsteilen wie z. B. Flemendorf, Groß Kordshagen, Buschenhagen oder Niedermützkow wäre der gesamte Ortsteil mittels Erdwärmepumpe versorgbar (grün markierte Gebiete). Aufgrund von Wasserschutzgebieten (gepunktete Flächen) und damit verbundenen Einschränkungen ist eine Wärmeversorgung mittels Erdwärme für einen Großteil des Planungsgebiets ausgeschlossen wie Abbildung 35 zeigt.

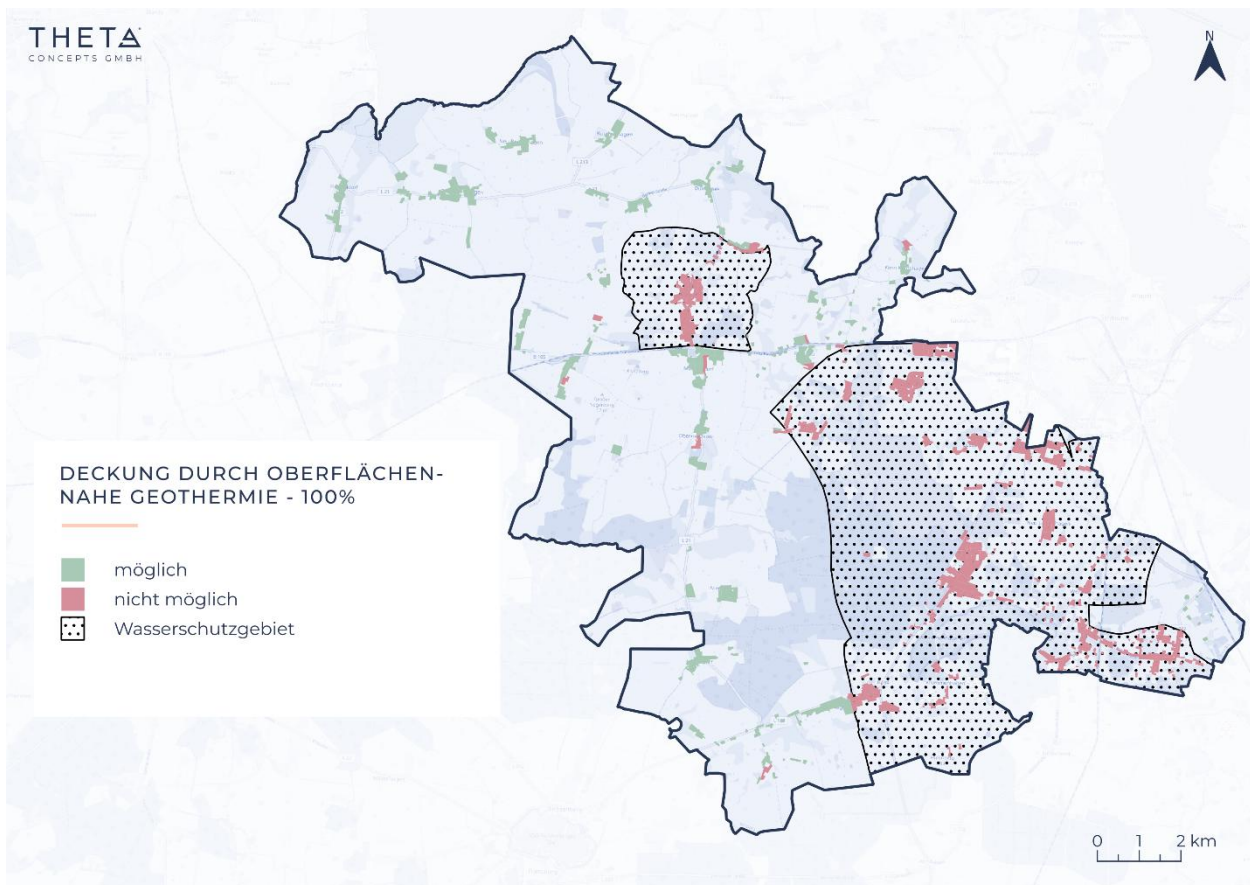


Abbildung 35: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch oberflächennahe Geothermie im Ausgangsjahr (Quelle: Theta Concepts)

Mit Hilfe von Erdwärmepumpen könnten im Planungsgebiet 39 GWh an Nutzwärme bereitgestellt bzw. knapp 47 % des für das Zieljahr prognostizierten Nutzwärmebedarfs gedeckt werden.

Diese Informationen dienen lediglich der Potenzialermittlung und stellen keine Technologieempfehlung dar. Welches Heizungssystem für die jeweiligen Gebäude technisch und wirtschaftlich sinnvoll erscheint, ist im Einzelfall zu prüfen und im Abgleich mit anderen Technologien, wie z. B. Luftwärmepumpen zu eruieren.

### 6.2.2 Dezentrale Solarthermiepotenziale (Dachflächen)

Neben den Potenzialen für Solarthermiefreiflächen wurde auch das Potenzial für die dezentrale Nutzung analysiert. Bei der dezentralen Wärmeversorgung wird sie z. B. für die Warmwasseraufbereitung sowie zur Heizungsunterstützung einzelner Gebäude genutzt. Die entscheidenden Kriterien zur Bestimmung des verfügbaren Solarthermiepotenzials sind Standort, Dachflächengröße, -ausrichtung, -verschattung sowie -neigung. Mögliche Dachflächen und deren Ausrichtung wurden auf Basis von DOM- und ALS-Daten beziffert. Abbildung 36 zeigt das solarthermische Potenzial der Dachflächen im Planungsgebiet.

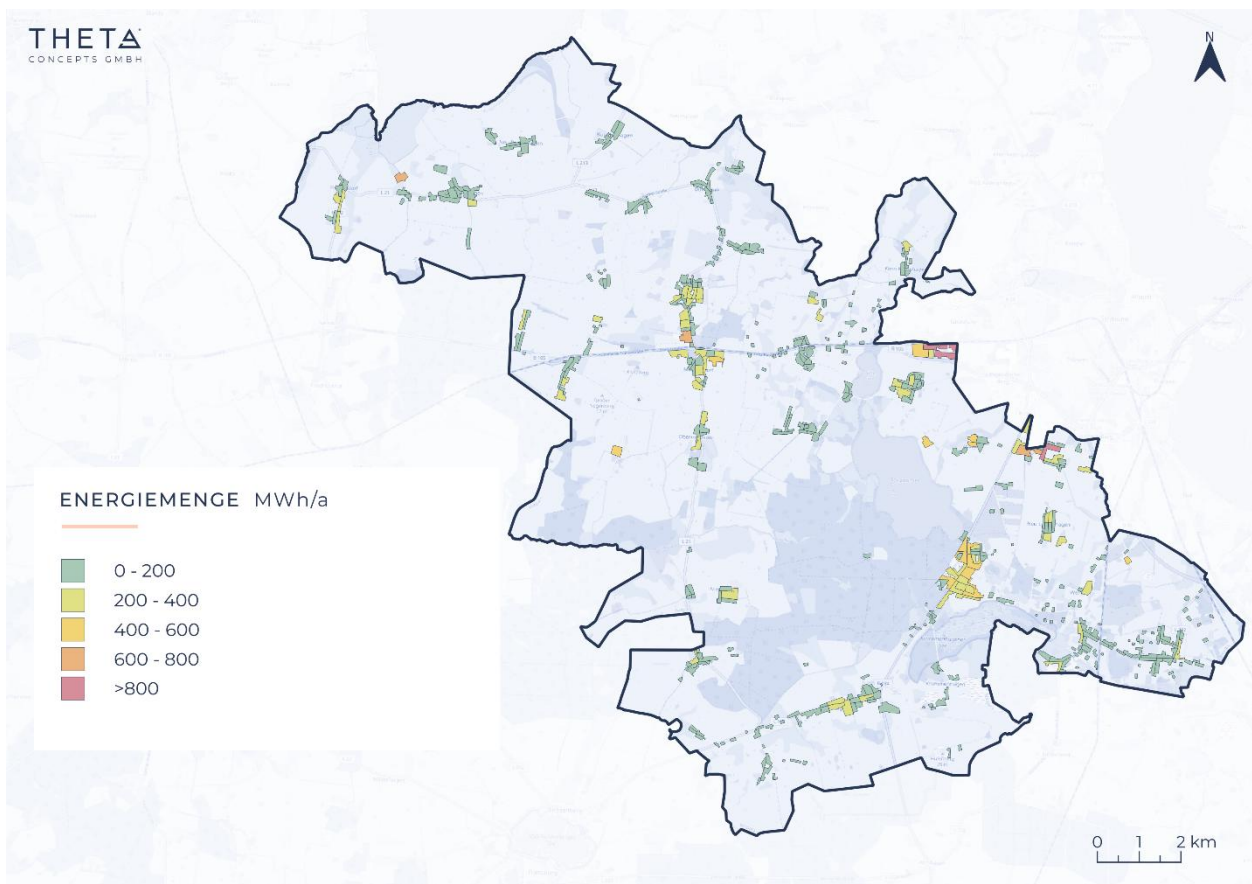


Abbildung 36: Solarthermisches Potenzial von Dachflächen (Quelle: Theta Concepts)

In einigen Teilen des Amtsbereichs ist das Potenzial mit mehr als 800 MWh/a aufgrund größerer Baublöcke, dichter Besiedlung und zusammenhängenden Dachflächen mit günstiger Ausrichtung am höchsten (rot markierte Flächen). Zu beachten ist hierbei, dass es sich um Absolutwerte handelt und größere Baublöcke grundlegend höhere Werte aufweisen. Das Dachflächen-Solarthermiepotenzial aller zu beheizenden Gebäude beträgt etwa 58 GWh/a.

Zur Unterstützung der Heizungsanlage sowie zur Warmwasseraufbereitung kann Solarthermie durchaus einen Beitrag leisten. Als alleinige Lösung zur Deckung des Wärmebedarfs ist sie allerdings nicht geeignet, wie Abbildung 37 zeigt. In einigen wenigen Baublöcken kann Solarthermie bis zu 80 % zur Versorgung mit Wärme beitragen.

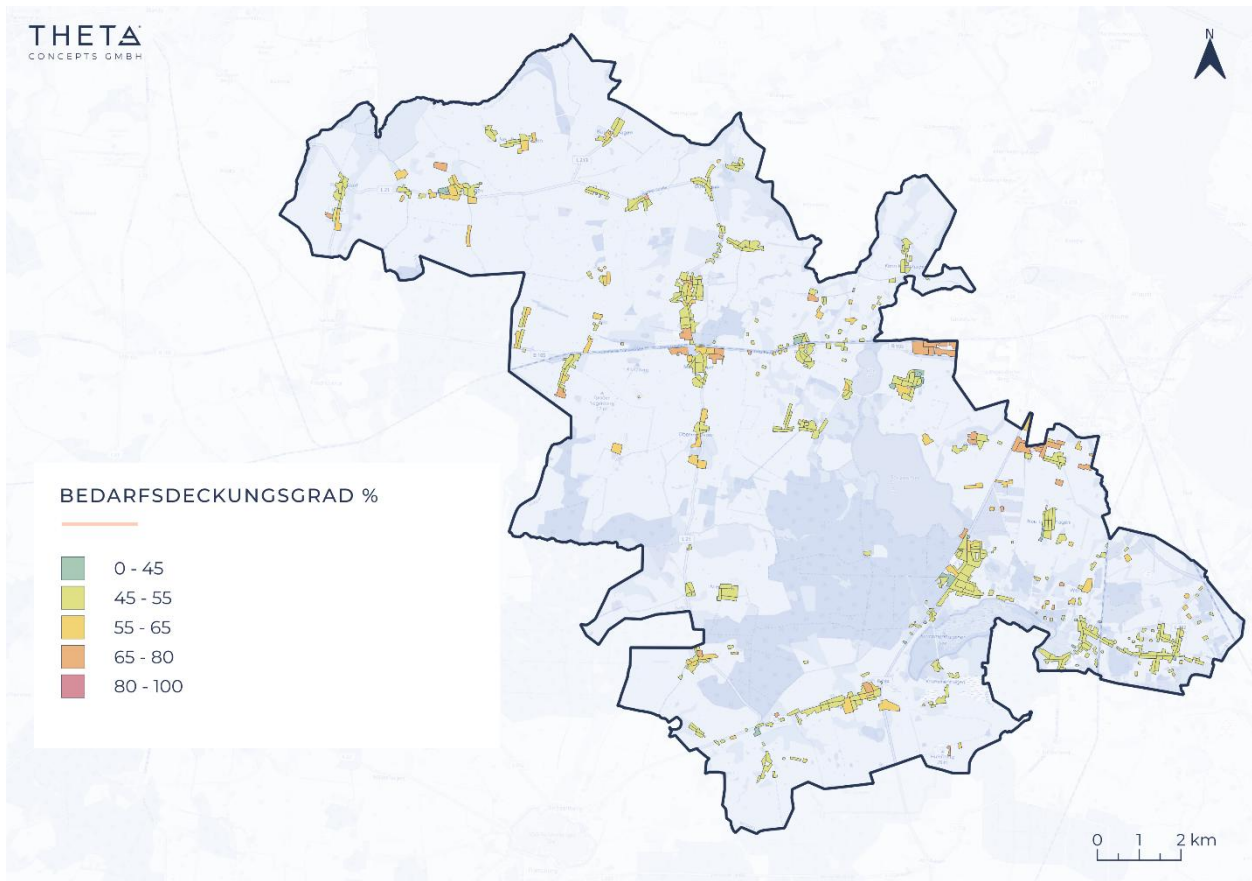


Abbildung 37: Deckungsgrad des Wärmebedarfs durch Solarthermie auf Dachflächen inkl. Speicher (Quelle: Theta Concepts)

Bei der Nutzung von Dachflächen ist abzuwägen, ob diese eher für die Wärme- oder für die Stromerzeugung durch Photovoltaik genutzt werden bzw. welche Technologie einen größeren Beitrag zur Energieversorgung leisten kann.

### 6.2.3 Dezentrale Luftwärmepotenziale

Luftwärmepumpen bieten für die dezentrale Wärmeversorgung große Potenziale. Nicht nur in Gebäuden mit gut gedämmter Gebäudehülle und installierten Flächenheizungen erzeugen die Anlagen sehr effizient und kostengünstig Wärme. Auch in älteren Bestandsgebäuden ist eine Versorgung mittels Luftwärmepumpe möglich. Je nach energetischem Standard des Gebäudes sind gegebenenfalls die Luftdichtheit der Gebäudehülle zu verbessern oder einzelne Heizkörper durch solche mit größeren Heizflächen auszutauschen.

Wie bei der Potenzialbestimmung dezentraler Erdwärmepumpen wurde die Eignung für alle beheizten Gebäude im Planungsgebiet geprüft und baublockbezogen aggregiert. Auf Basis der individuellen Gebäudeheizlast wurden zunächst die benötigte Wärmepumpenleistung sowie die dazu notwendige Aufstellfläche ermittelt. Anschließend wurde geprüft, ob sich geeignete Flächen auf dem Grundstück finden und ob diese einen ausreichenden Abstand zum benachbarten Grundstück gewährleisten (siehe Abbildung 38).



Abbildung 38: Methodik zur Eignungsprüfung von Luftwärmepumpen für zu beheizende Gebäude im Planungsgebiet auf Basis verfügbarer Flächen und Heizlasten (Quelle: Theta Concepts)

Auf dieser Grundlage wurde das Potenzial für dezentrale Luftwärmepumpen quantifiziert und verortet. Abbildung 39 zeigt, dass nahezu das gesamte Planungsgebiet für die dezentrale Nutzung von Luftwärmepumpen (grün markierte Flächen) geeignet ist. Lediglich in Niepars und Nienhagen gibt es Baublöcke, die eine weitere individuelle Prüfung zur Nutzung von Luftwärmepumpen erforderlich machen (rot markierte Flächen).

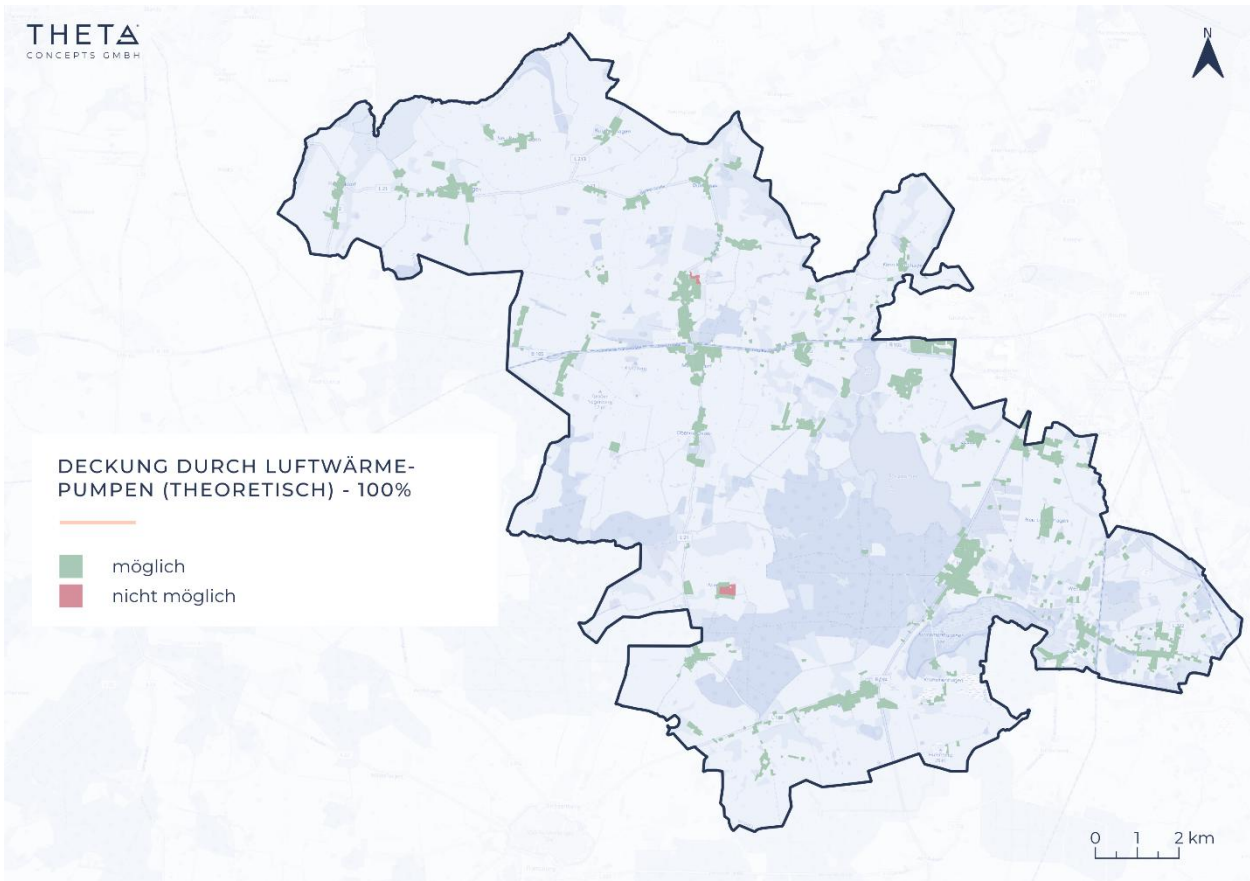


Abbildung 39: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen ohne Berücksichtigung ggf. vorliegender Überschreitung von Geräuschemissionsgrenzen (Quelle: Theta Concepts)

Bei der Nutzung von Luftwärmepumpen ist jedoch zu beachten, dass die Außeneinheiten (Verdampfer, Verdichter, Ventilatoren) Geräuschemissionen verursachen, was in dichter besiedelten Gebieten zu Problemen führen kann. Um diese Emissionen zu veranschaulichen, wurde die Potenzialermittlung mit einer Schallindikation überlagert und auf eine Grenzwertüberschreitung nach TA Lärm hin untersucht.

Abbildung 40 zeigt die Schallindikation bei flächendeckendem Einsatz von Luftwärmepumpen im Planungsgebiet.

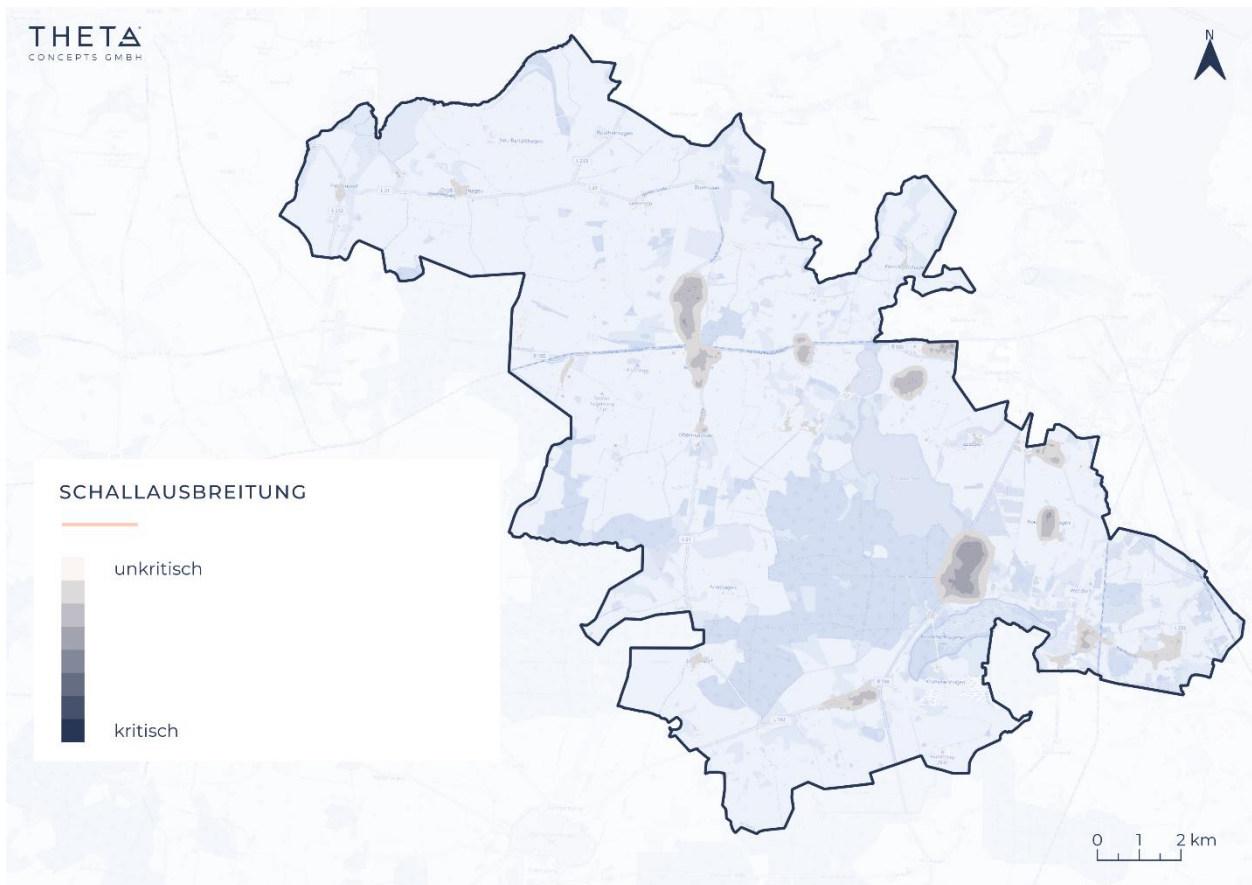


Abbildung 40: Qualitative Schallindikation durch flächendeckenden Einsatz von Luftwärmepumpen (Quelle: Theta Concepts)

Bei flächendeckendem Einsatz von Luftwärmepumpen können die Schallemission in einigen Ortskernen höher ausfallen (mittelgrau markierte Bereiche). Sie erreichen allerdings im gesamten Planungsgebiet nicht den kritischen Bereich.

Die nachfolgende Abbildung 41 zeigt die energetische und flächenbasierte Analyse inklusive Schallindikation zur dezentralen Versorgung mit Luftwärmepumpen. Hier wird deutlich, dass bis auf zwei Ausnahmen das gesamte Planungsgebiet dezentral mit Luftwärmepumpen versorgbar wäre. Allerdings ist in der Praxis von einem Technologiemix auszugehen, der wie folgt aussieht: 75 % Luftwärmepumpen, 24 % Biomasseheizungen, 1 % Stromdirektheizungen. Das heißt in den rot markierten Flächen befindliche Gebäude sind individuell zu prüfen.

Insgesamt lässt sich mit Hilfe von Luftwärmepumpen ein Potenzial von etwa 108 GWh/a an Wärme bereitstellen und damit 129 % des für 2045 prognostizierten Nutzwärmebedarfs decken.

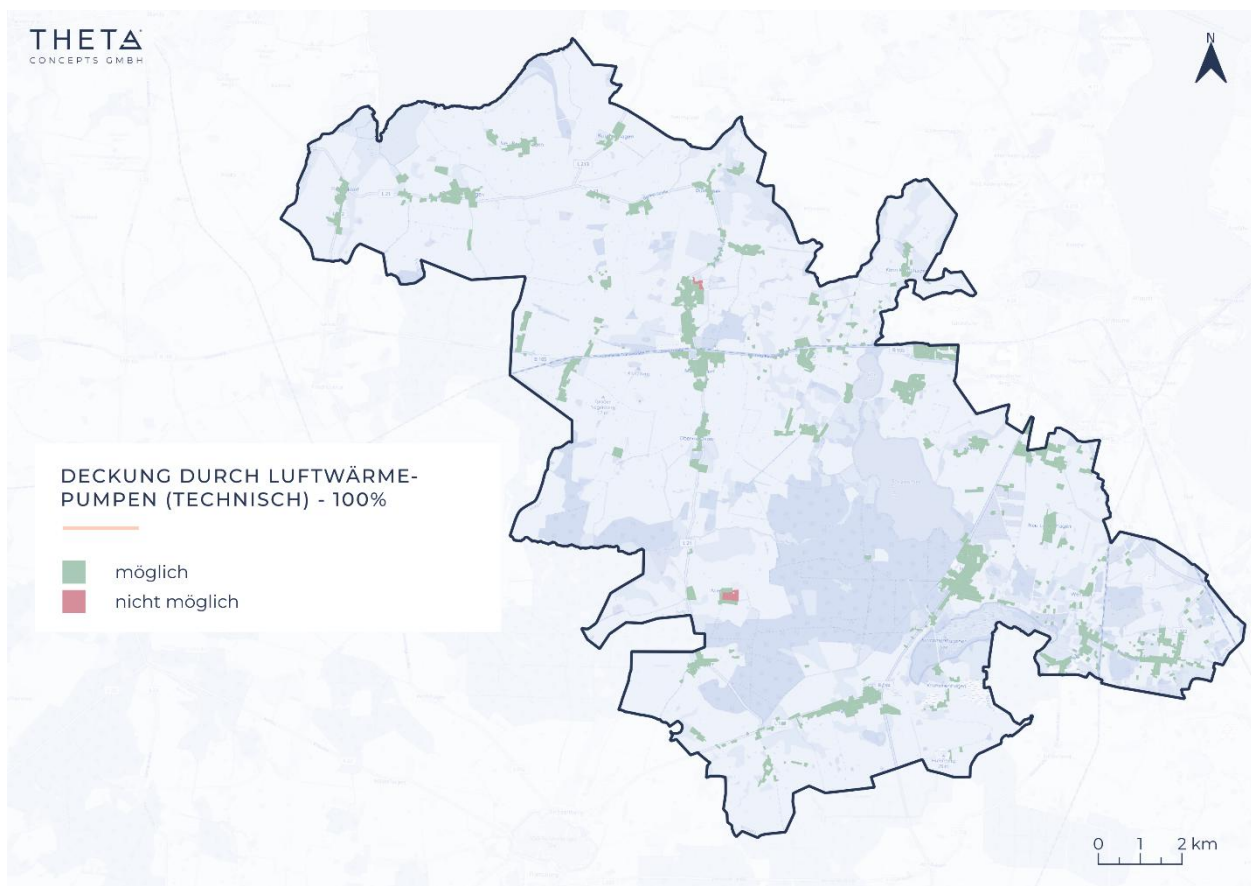


Abbildung 41: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen inkl. Berücksichtigung potenzieller Schallemissionen (Quelle: Theta Concepts)

### 6.3 Potenziale aus Grünen Gasen

Grüne Gase wie Biogas, Biomethan, grüner und blauer Wasserstoff sowie daraus hergestellte Gase wie Ammoniak, synthetisches Erdgas oder grünes Methanol können einen Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung leisten.

### **6.3.1 Biogas und Biomethan**

Aktuell wird im Amtsbereich kein Biogas erzeugt. Entsprechend ist nicht davon auszugehen, dass Biomethan in Zukunft regional zur Wärmeversorgung bereitgestellt werden kann bzw. einen Anteil zu dieser beitragen wird.

### **6.3.2 Wasserstoff sowie daraus erzeugte Derivate**

Klimaneutral erzeugter Wasserstoff (grün/blau) kann ebenfalls für die Umstellung der Wärmeversorgung genutzt werden. Hierzu zählen auch daraus erzeugte Derivate wie Ammoniak, grünes Methan sowie Methanol. Lt. GEG § 71 (3) Nr. 5 sind damit die Anforderungen an eine Heizungsanlage erfüllt.

Allerdings ist aufgrund der geringen Verfügbarkeit von klimaneutral erzeugtem Wasserstoff davon auszugehen, dass dieser für Produktionsprozesse und den Schwerlasttransport vorbehalten sein wird. Zudem ist die Bereitstellung von Wasserstoff oder Derivaten daraus mit hohen Kosten verbunden: Die Produktion weist im Vergleich zu anderen Energieträgern eine geringere Effizienz auf. Weiterhin ist die Ertüchtigung der Infrastruktur (Anpassung oder Neubau vorhandener Gasleitungen sowie der Heizungsanlagen) mit hohen Investitionen verbunden. Diese Erkenntnisse werden durch eine gutachterliche Stellungnahme der Rechtsanwälte Victor Görlich und Dr. Dirk Legler im Auftrag des Umweltinstitut München e. V. gestützt. Entsprechend ist von einer flächendeckenden Umgestaltung des Erdgasnetzes für Wasserstoff nicht auszugehen.

Zusammenfassend wird eine flächendeckende Umgestaltung des Erdgasnetzes für Wasserstoff ausgeschlossen. Die Netzbetreiber HanseGas und EWE planen aktuell weder eine 100%-Umgestaltung des Erdgasnetzes als Wasserstoffnetz noch eine 100%-Umstellung auf Biomethan.

## **6.4 Potenziale an erneuerbaren Energien für die Stromversorgung**

Die Elektrifizierung der Wärmeversorgung wird ein entscheidender Baustein in der Wärmewende sein. Gerade mit Hinblick auf die Nutzung von Wärmepumpen und Stromdirektheizungen ist zukünftig von einem wesentlich höheren Bedarf an Strom auszugehen. Dasselbe gilt für zentrale Erzeugertechnologien, wie Elektrokessel und Großwärmepumpen zur Nutzung von Abwärme, Tiefengeothermie oder Seethermie. Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu gewährleisten, muss entsprechend auch der hierzu verwendete Strom zukünftig aus erneuerbarer Energie stammen. Lt. Statistischem Amt Mecklenburg-Vorpommern lag der Anteil des erzeugten Stroms aus erneuerbaren Quellen wie Wind- oder Solarenergie 2024 in Mecklenburg-Vorpommern bei mehr als 80 %.

Für das Planungsgebiet wurden die Potenziale für Freiflächen- sowie Dachflächenphotovoltaik untersucht.

### Photovoltaik auf Freiflächen

Die im Potenzialflächen für die Nutzung von Photovoltaik auf Freiflächen im Planungsgebiet zeigt Abbildung 42.

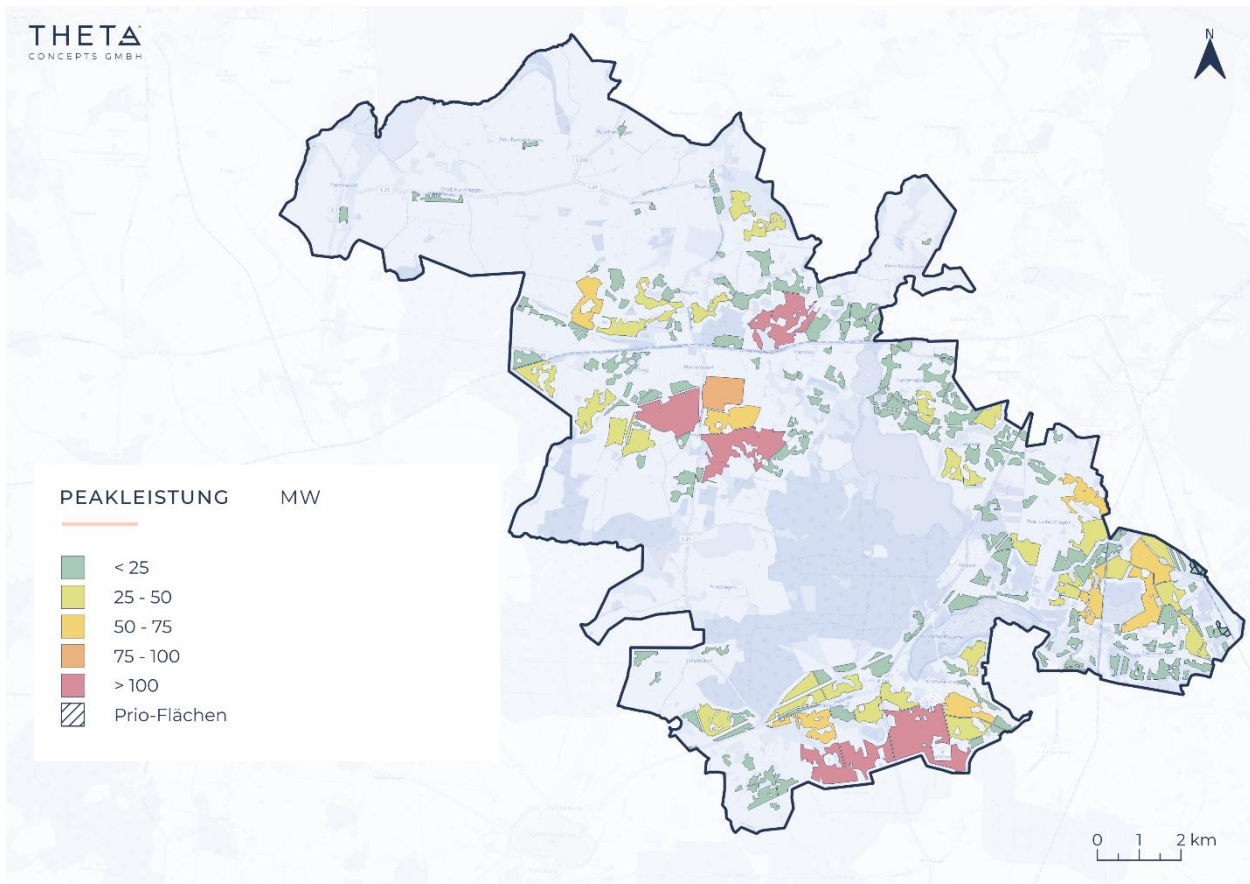


Abbildung 42: Stromerzeugungspotenzial PV-Freiflächen (Quelle: Theta Concepts)

Für die in Abbildung 42 dargestellten Potenzialflächen beläuft sich die installierbare PV-Leistung auf 3,7 GWp. Daraus ergibt sich ein jährlicher Stromertrag in Höhe von 3.468 GWh.

## Photovoltaik auf Dachflächen

Zusätzlich zu den Freiflächen bieten auch die Dachflächen im Planungsgebiet ein Potenzial für die Stromerzeugung. Dieses zeigt Abbildung 43. Es beläuft sich auf einen Stromertrag in Höhe von 88 GWh pro Jahr.

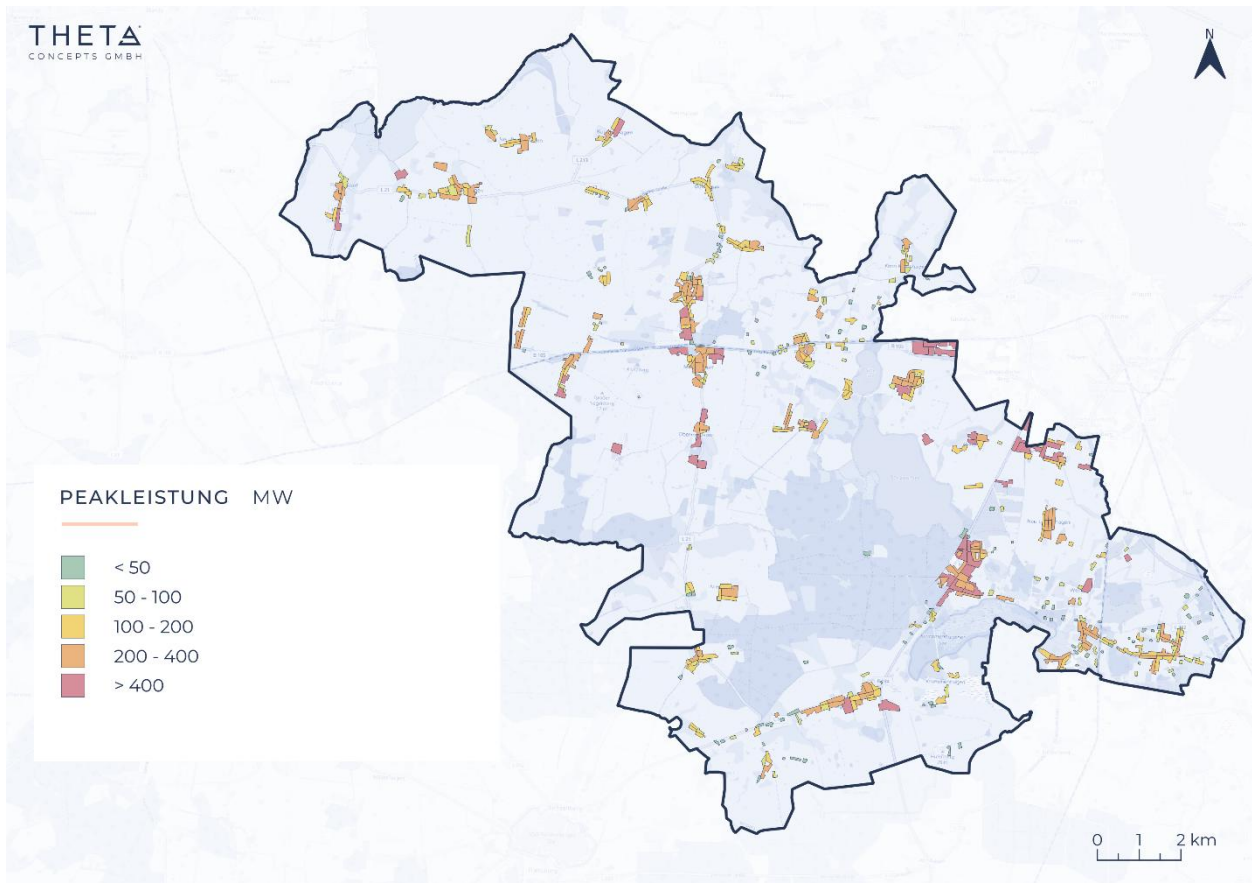


Abbildung 43: Stromerzeugungspotenzial mit PV-Dachflächen (Quelle: Theta Concepts)

## 6.5 Zusammenfassung der Potenziale

Im Amtsbereich Niepars finden sich verschiedene Potenziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung – sowohl zentral als auch dezentral. Tabelle 7 fasst diese noch einmal übersichtlich zusammen. Sofern saisonale Verschiebungen erforderlich sind, wurden diese bereits inkl. Speicher gedacht.

Die aufgeführten Potenziale zeigen, dass eine Deckung des zukünftigen Nutzwärmebedarfs im Zieljahr 2045 (etwa 83,7 GWh) problemlos mit klimaneutralen Technologien möglich ist.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Potenziale für die zentrale und dezentrale Wärmeversorgung unter Nutzung zusätzlicher Saisonspeicher

Potenzial Wärme	Nutzungsart	Quantität
Tiefengeothermie	zentral	98 GWh* je Dublette
Geothermie (oberflächennah)	dezentral	39 GWh
Solarthermie (Freiflächen)	zentral	4.314 GWh**
Solarthermie (Dachflächen)	dezentral	58 GWh***
Fluß- und Seethermie	zentral	4,6 GWh
Luftwärme	zentral	unbegrenzt 20 GWh/Standort****
Luftwärme	dezentral	108 GWh
Feste Biomasse (Waldholz, Landschaftspflege...)	zentral / dezentral	18,5 GWh*****
Abwärme aus Biogasanlagen	zentral	0 GWh
Klärschlamm / Klärgas	zentral	0 GWh
Abwasser	zentral /dezentral	0,397 GWh*****
Abwärme aus techn. Prozessen	zentral	0 GWh
Potenzial Strom	Nutzungsart	Quantität
PV (Freiflächen)	zentral	3.468 GWh
PV (Dachflächen)	dezentral	88 GWh***

\* unter Voraussetzung von 8.000 Vollbenutzungsstunden; Einspeiseleistung inkl. Wärmepumpe

\*\* Theoretisches Potenzial, Reduktion durch Tages- und Lastverlauf

\*\*\* ggf. Einschränkungen durch Ortsgestaltungssatzung oder Denkmale

\*\*\*\* Annahme: 10 MW<sub>th</sub> mit 2.000 Volllastbetriebsstunden

\*\*\*\*\* ohne Naturschutzflächen

\*\*\*\*\* bei 3 K Temperaturabsenkung

## 7 Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung erfolgt entsprechend § 14 des Wärmplanungsgesetzes. Sie prüft die Eignung einzelner Ortsteile hinsichtlich eines Wärme-, Wasserstoff- sowie Biomethanetzes.

Im Detail wird analysiert, ob Gas- und Wärmenetze vorhanden sind und sich konkrete Anhaltspunkte zu deren Umgestaltung durch bestehende Potenziale an Abwärme, Erneuerbaren oder Wasserstoff und Biomethan ergeben. Weiterhin wird die Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Wärmenetzes anhand der Wärmebedarfs- und Wärmelinienichte geprüft.

Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse der Eignungsprüfung für die acht Gemeinden des Amtes. In Anlehnung an das WPG § 14 erfolgt im Vorlauf der Szenarienentwicklung eine Eignungsprüfung der Gemeinden hinsichtlich einer Wärmenetzeignung sowie Eignung für ein Wasserstoff- bzw. Biomethanetz.

**Tabelle 8:** Eignungsprüfung für Wärmenetze sowie Netze für grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan) nach § 14 WPG

Ortsteil	Gasnetz vorhanden	Anhaltspunkte für grüne Gase	Wärmenetze vorhanden	Abwärmepotenziale vorhanden	Abnehmerstruktur bzw. Wärmebedarf	Eignung Biomethan- bzw. Wasserstoffnetz	Eignung Wärmenetz
Groß Kordshagen	nein	nein	nein	nein	gering	nein	nein
Jakobsdorf	ja	nein	nein	nein	gering	nein	nein
Lüssow	ja	nein	nein	nein	gering	nein	nein
Niepars	ja	nein	nein	nein	gering	nein	nein
Pantelitz	ja	nein	nein	nein	gering	nein	nein
Steinhagen	ja	nein	nein	nein	gering	nein	nein
Wendorf	ja	nein	nein	nein	gering	nein	nein
Zarrendorf	ja	nein	nein	nein	gering	nein	nein

## 8 Ziel- und Zwischenzielszenarien

Aus der Prognose der Wärmebedarfsentwicklung und den vorhandenen Potenzialen zur Wärmebedarfsdeckung sowie der Eignungsprüfung wird ein realisierbares Szenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung für das Planungsgebiet im Zieljahr abgeleitet. Zentrales Element ist hierbei die Darstellung von Eignungsgebieten für eine zentrale Wärmeversorgung und die resultierende Schlussfolgerung der Notwendigkeit der dezentralen Wärmeversorgung im restlichen Gebiet. Eine flächendeckende, leitungsgebundene Versorgung durch grüne Gase (Wasserstoff/Biomethan), wie in Kapitel 6.3 ausgeführt, wird dabei nicht weiterverfolgt.

### 8.1 Herleitung des Zielszenarios

Die Einteilung in Eignungsgebiete soll Anhaltspunkte geben, welche Versorgungslösungen sich aus technischer und wirtschaftlicher Sicht am besten für die Wärmeversorgung in den verschiedenen Bereichen des Amtsgebietes eignen. Diese Einteilung soll den zentralen Akteuren sowie den Bürgerinnen und Bürgern Planungssicherheit für zukünftige Investitionsentscheidungen im Bereich der Wärmeversorgung geben.

Die Ableitung des Zielszenarios folgt dabei einer strukturierten Methodik, die durch die nachfolgenden Schritte skizziert wird:

1. Ausarbeitung der technischen Notwendigkeit von netzgebundener Versorgung (Nah- und Fernwärme) aufgrund fehlender Eignung dezentraler Lösungen,
2. Überlagerung der Ergebnisse aus Schritt 1 mit Gebieten potenzieller Wärmenetzeignung (hohe Wärmelinien- und Bedarfsdichte, sowie ggf. vorhandene Fernwärme) zur impliziten Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines möglichen neuen oder auszubauenden Fernwärmenetzes,
3. Wirtschaftlicher Vergleich von dezentralen Lösungen und Nah- bzw. Fernwärme zur Identifikation des techno-ökonomischen Optimums in den Baublöcken,
4. Einteilung des Planungsgebietes in Eignungsgebiete für individuelle Versorgung, Fernwärmebestands- und -ausbauggebiete und ggf. Prüfgebiete.

Anhand dieser Schritte wird eine kartografische Darstellung der zukünftigen Wärmeversorgung entwickelt. Ausgehend vom Zieljahr werden unter Beachtung verschiedener Randbedingungen (u. a. realisierbarer jährlicher Fernwärmeausbau, THG-Minderungsziele) kartografische Darstellungen für Zwischenzieljahre entwickelt.

### 8.1.1 Identifikation von Versorgungslücken dezentraler Technologien

Wie im vorherigen Abschnitt erläutert, wird zunächst der Bedarf an Nah- oder Fernwärme aufgrund einer technischen Notwendigkeit, bedingt durch fehlende Eignung von dezentralen Lösungen, eruiert. Hierfür werden die Ergebnisse für dezentrale Erdwärme- und Luftwärmepumpeneignung überlagert. Grundsätzlich ist in den dezentral zu versorgenden Gebieten zukünftig von einem Technologiemix auszugehen, der neben Wärmepumpen auch Biomasseheizungen, wie Pellets und Hackschnitzelanlagen sowie Stromdirektheizungen inkludiert. Dies ist damit zu erklären, dass jede Technologie bestimmte Vorzüge aufweist und damit eine besonders hohe technische oder wirtschaftliche Eignung zur Versorgung eines spezifischen Gebäudes besitzen kann.

Welche Heizungstechnologie für welches Gebäude die beste Lösung darstellt, ist nicht Gegenstand der Wärmeplanung und daher individuell zu prüfen. Die nachfolgende Tabelle 9 stellt lediglich eine Basis zur Einordnung der Heizungstechnologien anhand verschiedener Kriterien dar.

Tabelle 9: Einordnung von Heizungstechnologien auf Basis von Referenzgebäuden (Preisprognosen nach KEA/BMWK 2023)\*

Heizungsart	Energiebezugskosten Beispielgebäude ct/kWh				Verfügbarkeit Energieträger	Nutzungskürrenz Energieträger	Primärenergieaufwand	Preisunsicherheit	Lokale Emissionen
	EFH		MFH						
	Neubau/saniert	un-saniert	Neubau/saniert	teil-saniert					
Holzpellets	15,5	12,4	10,0	9,4	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Hoch
Hackschnitzel	32,3	18,3	9,8	8,2	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Hoch
Luft-WP	14,6	17,2	11,8	13,9	Hoch	Gering	Gering	Gering	Keine
Erd-WP (Sonden)	14,8	15,8	10,1	11,7	Hoch	Gering	Gering	Gering	Keine
Erd-WP (Kollektoren)	14,2	15,2	9,7	11,3	Hoch	Gering	Gering	Gering	Keine
Wasser-Wasser-WP	16,4	16,5	11,8	12,8	Hoch	Gering	Gering	Gering	Keine
Stromdirekt	29,4	29,4	28,9	29,0	Hoch	Gering	Mittel	Gering	Keine

\*Heizungssysteme, die zukünftig auf Basis von Wasserstoff und Biomethan arbeiten, wurden den Argumentationen in Kapitel 6.3. entsprechend vernachlässigt, da sie aller Voraussicht nach aus Verfügbarkeitsgründen technisch nicht realisierbar sind.

### **Energiebezugskosten**

Die Energiebezugskosten (Wärmegestehungskosten) wurden anhand von Referenzgebäuden aus dem Planungsgebiet und unter Voraussetzungen gängiger Prognosen für Brennstoff- und Strombezugpreise ermittelt. Neben den operativen Kosten für den Primär- oder Sekundärenergiebezug sind auch operative Kosten für Wartung und Instandhaltung sowie die Investitionskosten in die Anlagentechnologie berücksichtigt. Ebenso sind minimalinvestive Maßnahmen, wie bspw. der Heizkörperaustausch bei der Umrüstung auf Wärmepumpen oder die Anpassung des Kamins zur Ertüchtigung für Pelletheizungen inkludiert.

Die spezifischen Wärmegestehungskosten wurden bei sämtlichen Anlagen auf Basis ihrer jeweiligen technischen Nutzungsdauer ermittelt. Zu erwähnen ist, dass bei energetisch effizienteren Gebäuden die Investitionskosten der Heizungssysteme oft stärker auf die spezifischen Kosten wirken. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Investitionskosten nicht direkt mit der Anlagengröße und den zu deckenden Bedarfen skalieren und bei kleineren Anlagen verhältnismäßig stark gewichten.

Ungeachtet der Verhältnisse der unterschiedlichen Erzeuger und Gebäudetypologie, sind aufgrund der höheren jährlichen Wärmebedarfe die absoluten Gesamtkosten der Wärmebereitstellung bei älteren bzw. teil-/unsanierten Gebäuden höher als beim Neubau bzw. sanierten Gebäuden.

### **Verfügbarkeit**

Dieses Attribut spiegelt die zukünftige Verfügbarkeit des für das Heizungssystem relevanten Energieträgers wider. Dies erfolgt unter Beachtung von lokalen Potenzialen (z. B. Biomasse aus dem Planungsgebiet) sowie der Konkurrenz durch alternative Nutzungsrouten.

### **Nutzungskonkurrenz**

Die Nutzungskonkurrenz ist ein Indikator, um den Druck auf verschiedene Energieträger zu bewerten. Die Nutzungskonkurrenz nimmt direkten Einfluss auf die Verfügbarkeit und das Preisgefüge.

### **Primärenergieaufwand**

Der Primärenergieaufwand ist ein Indikator zur Bewertung der Systemeffizienz. Hoher Energieeinsatz entlang der Konversions- und Transportrouten reduziert die Systemeffizienz, was sich negativ auf die Kosten auswirkt.

### **Preisunsicherheit**

Die Tabelle 9 aufgeführten Energiebezugskosten basieren für alle Technologien auf ähnlichen Prognosedaten und sind deshalb alle mit einer Unsicherheit verbunden. Größere Unsicherheiten ergeben sich jedoch bei stark limitierten Potenzialen.

### **Lokale Emissionen**

In Bezug auf Wärmepumpen wird eine dominierende Marktdurchdringung erwartet, insbesondere, weil sie je nach Gebäudetyp wirtschaftlich sehr gut darstellbar sind. Luftwärmepumpen benötigen vergleichsweise wenig Platz. Ist hinreichend Platz und ein größerer Wärmebedarf vorhanden, bieten Erdwärmepumpen zumeist noch wirtschaftliche Vorteile. Auch Wasser-Wasser-Wärmepumpen (Grundwasserwärmepumpen) können eine sinnvolle und kostengünstige Lösung für die Wärmeversorgung darstellen.

Biomassebasierte Heizungen sind aufgrund der geringeren spezifischen Investitionskosten vor allem für die Beheizung von Mehrfamilienhäusern interessant. Aufgrund des Platzbedarfs für erforderliche Speicher sowie der Emissionsbildung wird in Bezug auf derartige Heizungssysteme kein flächendeckender Einsatz in Innenstadtbereichen erwartet. Biomasseheizungen werden zukünftig vor allem in den Randlagen und umliegenden Gemeinden zum Einsatz kommen. Hier ist jedoch vorrangig das regionale (begrenzte) Potenzial an Biomasse auszuschöpfen. Da es schwierig ist, den Bezug der Bioenergieträger zu regulieren, kann die Einhaltung des Potenzials nur bilanziell betrachtet werden.

Stromdirektheizungen sind aufgrund des hohen Stromeinsatzes über die Laufzeit i. d. R. wirtschaftlich unattraktiv, wenngleich die Investitionskosten aufgrund der technologischen Einfachheit sehr gering ausfallen. Zudem sind Stromdirektheizungen einfach integrierbar und unabhängig vom energetischen Zustand des zu beheizenden Gebäudes.

Entsprechend ist davon auszugehen, dass sich in den dezentralen Versorgungsgebieten ein Technologiemix mit hohem Anteil von Wärmepumpentechnologien einstellen wird. Zudem wird – unter Beachtung des regionalen Potenzials – ein gewisser Teil der Wärmebereitstellung aus Biomasse erfolgen. Stromdirektheizungen werden aufgrund des erwarteten Preisgefüges wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle einnehmen.

Diese Einschätzung deckt sich mit der Heizungsmarktanalyse des Bundesverbands für Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW). Diese prognostiziert den Anteil von Wärmepumpen im Zieljahr 2045 auf knapp 74 %. Biomassebasierte Heizungen werden einen Anteil von etwa 26 % ausmachen und der Anteil von Stromdirektheizungen wird bei deutlich unter 1 % liegen (siehe Abbildung 44).

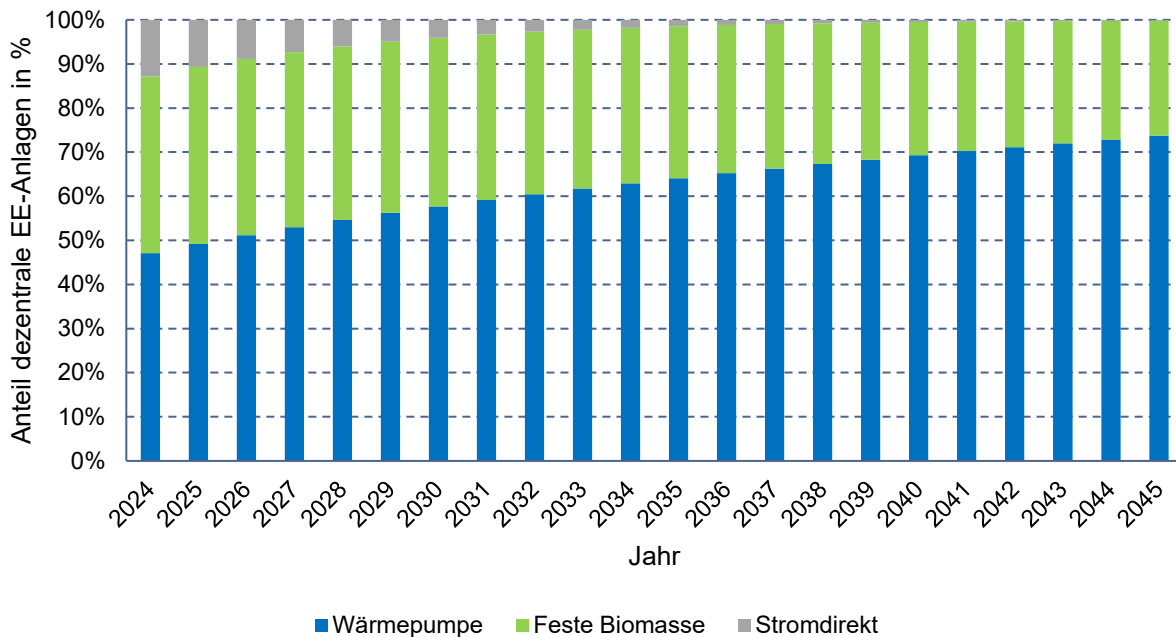


Abbildung 44: Prognostizierter Verlauf der Anteile EE-basierter dezentraler Heizungssysteme; abgeleitet anhand von Daten bezogen auf die Anzahl der Wohngebäude (Quelle: BDEW 2023)

Um die technische Notwendigkeit für leitungsgebundene Wärme zur ermitteln, werden Versorgungslücken in der Wärmebereitstellung durch dezentrale Heizungssysteme aufgezeigt. Hierfür werden die Ergebnisse aus der Potenzialanalyse in Bezug auf das Deckungsvermögen von Luft- und Erdwärmepumpen (Kapitel 6.2.1 und 6.2.4) überlagert und als Bedarfsdeckungsgrad in Abbildung 45 dargestellt.

Der Prognose des zukünftig erwartbaren Technologiemies folgend, wird davon ausgegangen, dass eine dezentrale Versorgung möglich ist, sofern der Deckungsgrad durch Wärmepumpen mind. 75 % beträgt. Deckungsgrade deutlich darunter indizieren die Notwendigkeit von Wärmenetzen oder das Erfordernis eines deutlich höheren Anteils an Biomasse und Stromdirektheizungen im Technologiemies.

Anhand von Abbildung 45 lässt sich erkennen, dass das gesamte Amtsgebiet bei einem Deckungsgrad von mindestens 75 % liegt (grün markierte Flächen) und sich dezentral versorgen ließe.

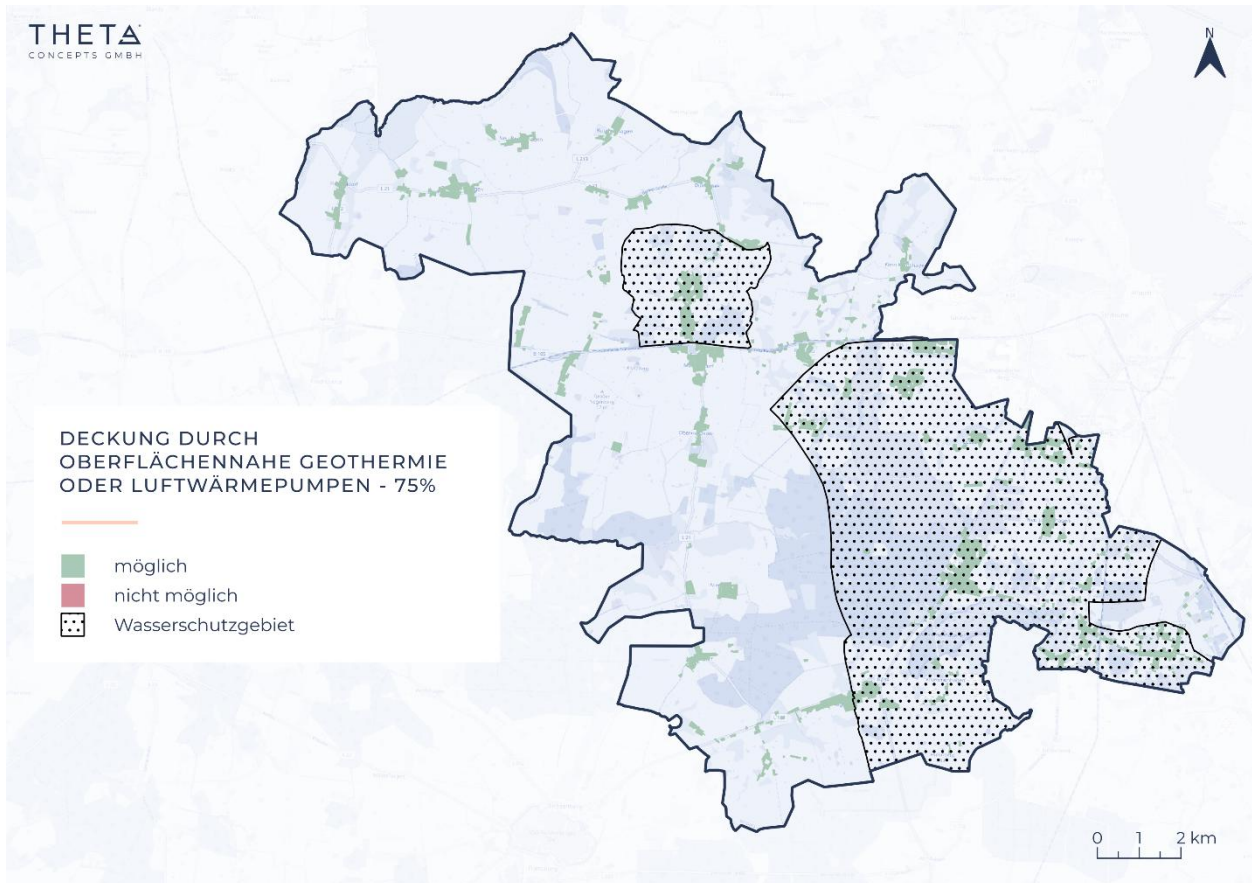


Abbildung 45: Deckungspotenzial durch oberflächennahe Geothermie oder Luftwärmepumpen (Quelle: Theta Concepts)

Auf Basis der vorherigen Ergebnisse und der zugrundeliegenden Daten erfolgt eine Klassifizierung des Planungsgebietes danach, ob eine dezentrale Versorgung in den Baublöcken wahrscheinlich geeignet oder wahrscheinlich ungeeignet ist. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Abbildung 46 illustriert.

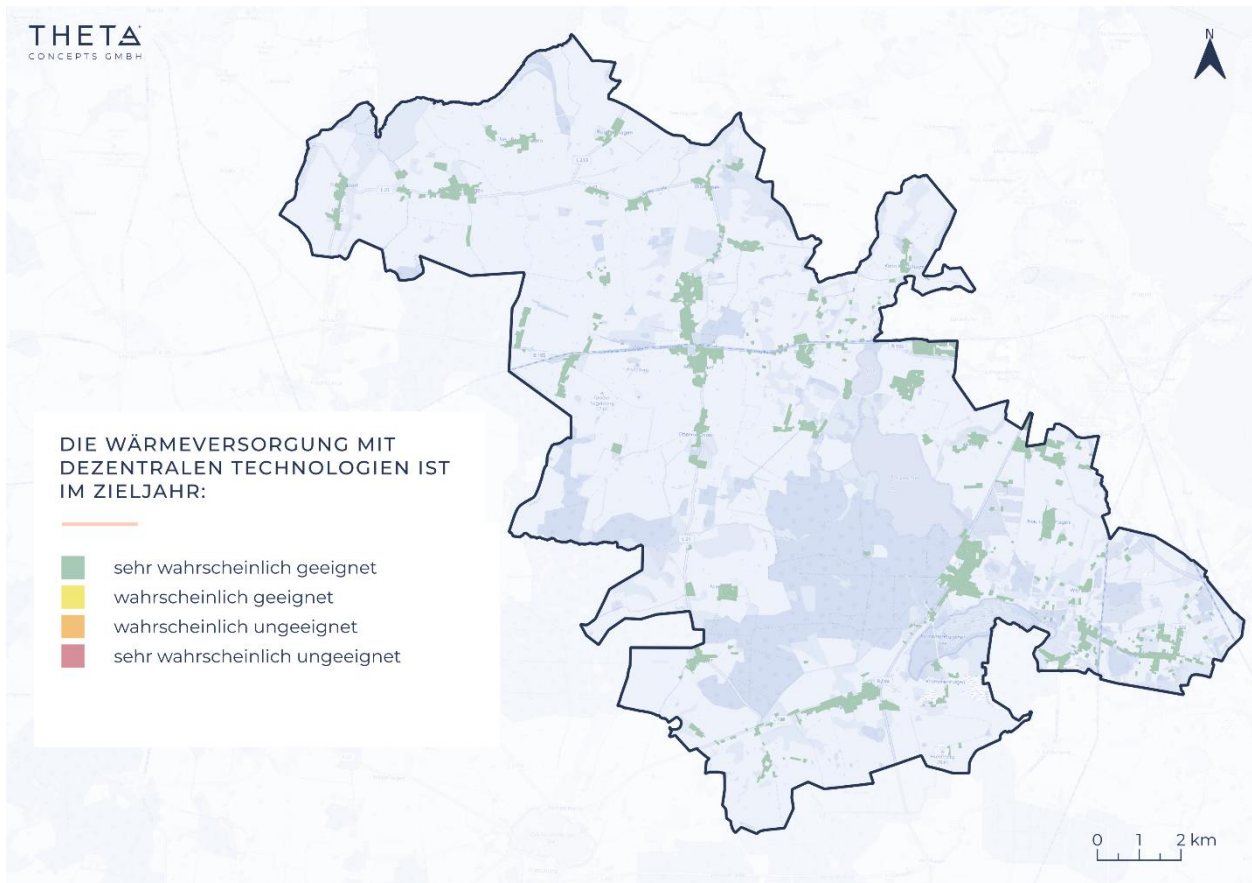


Abbildung 46: Bewertung der Eignung dezentraler Versorgungslösungen im Zieljahr 2045 (Quelle: Theta Concepts)

Als sehr wahrscheinlich geeignet für dezentrale Heizungen gilt ein Block mit Deckungsgraden ab 75 %. Zwischen 50 % und 75 % gilt ein Baublock noch als wahrscheinlich geeignet.

In Übereinstimmung mit der Eignungsprüfung in Kapitel 7 ist das gesamte Planungsgebiet im Zieljahr 2045 sehr wahrscheinlich durch einen dezentralen Technologiemix versorgbar. Damit zeichnet sich grundsätzlich eine flächendeckende dezentrale Versorgung ab.

### 8.1.2 Nutzwärmebedarfs- und Wärmelinienindichte zur Bewertung der Wärmenetzeignung

In diesem Abschnitt werden dezentrale Heizungssysteme in Kontext zu den Bestandsnetzen sowie der Wärmebedarfs- und Wärmelinienindichte gesetzt, um die flächendeckende Wärmenetzeignung zu analysieren. Während die Wärmebedarfsdichte ein Maß für den möglichen flächemäßigen Wärmeabsatz darstellt, gibt die Wärmelinienindichte den möglichen Wärmeabsatz entlang geografischer Elemente, wie Straßen, an. Beide Größen sind implizite Indikatoren zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines möglichen Fernwärmenetzes. Höhere Werte indizieren einen gesteigerten Wärmeabsatz, so dass sich Investitionen in die zu bauenden Trassen schneller amortisieren, vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 4.5.3 Wärmelinienindichte im Ausgangsjahr. Ebenso würden sich vorhandene Netze – sofern Sie eine Funktionstüchtigkeit und eine ausreichende Leitungskapazität besitzen – förderlich auf die Wirtschaftlichkeit von Fernwärme auswirken, da i. d. R. keine oder geringere Investitionen ggü. einem Neubau anfallen.

Anhand von Abbildung 47 kann festgestellt werden, dass keine großflächig zusammenhängenden Gebiete mit hoher Wärmelinienindichte existieren.

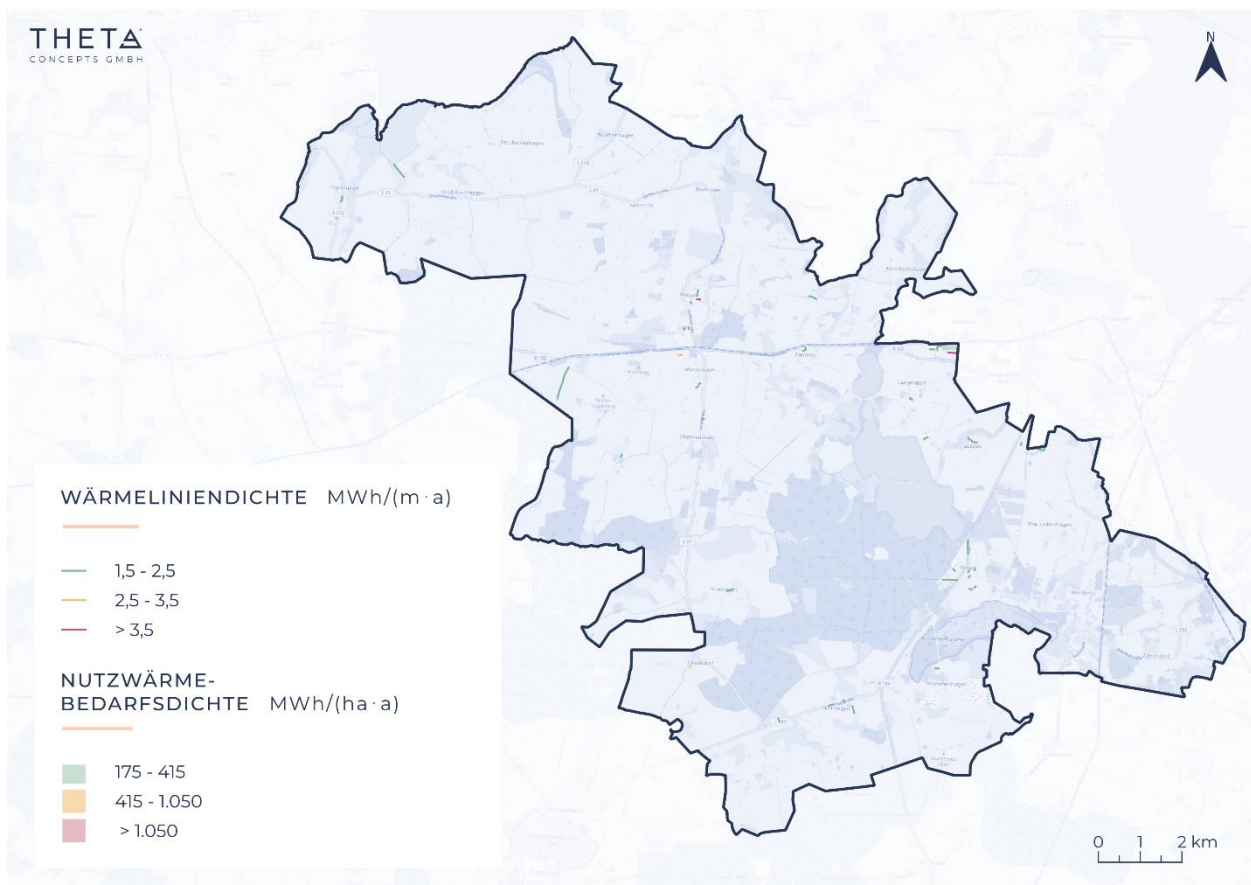


Abbildung 47: Wärmebedarfs- und Wärmelinienindichte zur Bewertung der Eignung von Fernwärme (Quelle: Theta Concepts)

Die aufgeführten Indikatoren zur impliziten Bewertung der Wirtschaftlichkeit wurden in eine kartografische Darstellung zur Wärmenetzeignung überführt. Hierbei erfolgt eine Klassifizierung der Baublöcke danach, ob ein Wärmenetz wahrscheinlich geeignet oder wahrscheinlich ungeeignet zur Versorgung ist. Dies ist in der nachfolgenden Abbildung 48 dargestellt.

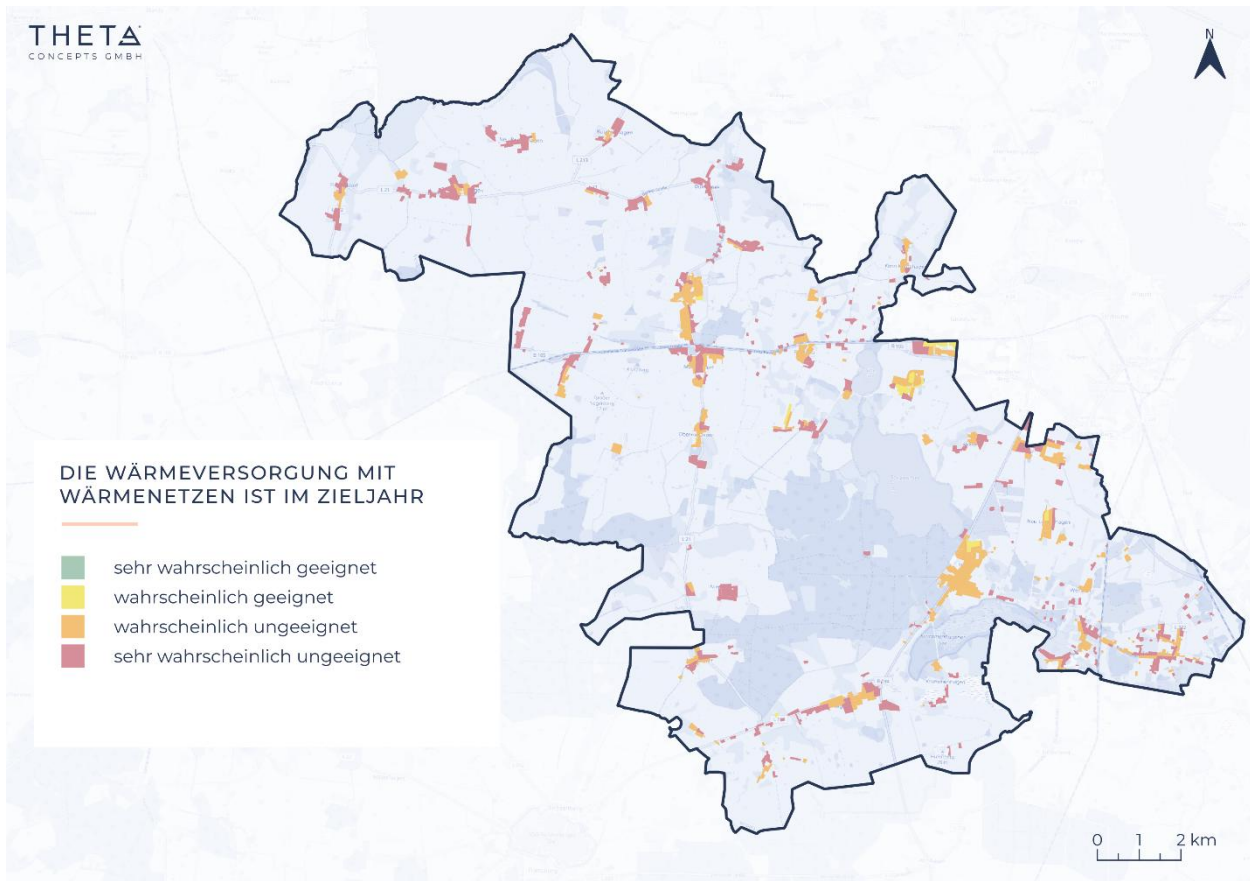


Abbildung 48: Wärmenetzeignung Planungsgebiet im Zieljahr (Quelle: Theta Concepts)

Entsprechend der in Abbildung 47 gezeigten geringen Wärmelinien- und Nutzwärmebedarfsdichte im Planungsgebiet wird auch in Abbildung 48 deutlich, dass das gesamte Planungsgebiet im Zieljahr wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich ungeeignet für die Versorgung mittels Wärmenetz (orange und rot markierte Flächen) ist. Die Gemeinden werden aufgrund der geringen Wärmelinien- und Nutzwärmebedarfsdichten zukünftig weiterhin dezentral zu versorgen sein. Dieses Bild deckt sich ebenfalls mit den Erkenntnissen aus der Eignungsprüfung in Kapitel 7.

Basierend auf der vorausgegangenen Eignungsprüfung, den Potenzialen zur dezentralen Deckung, Wärmebedarfs- und Wärmelinien- und Nutzwärmebedarfsdichte sowie der Einordnung hinsichtlich einer Eignung für dezentrale und zentrale Versorgung erfolgt eine Einteilung des Amtsbereichs in Eignungsgebiete. Diese Einteilung ist das zentrale Element des Zielszenarios 2045.

## **8.2 Zielszenario 2045**

Das Zielszenario legt dar, wie die Wärmeversorgung im Planungsgebiet im Zieljahr 2045 unter Beachtung von Klimaneutralität, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit sichergestellt werden kann. Das zentrale Element des Zielszenarios stellt eine Karte zur Einteilung des Planungsgebietes in Eignungsgebiete dar. Diese werden im nachfolgenden Kapitel vorgestellt.

### **8.2.1 Eignungsgebiete**

Eignungsgebiete lassen sich in fünf Kategorien unterteilen. Diese werden zunächst kurz erläutert.

#### **Individualversorgung (dezentrale Versorgung)**

Für diese Gebiete besteht keine oder nur eine geringe Eignung zum Anschluss an ein Fern- oder Nahwärmenetz. Die vorherrschende Bebauungsstruktur erlaubt in der Regel eine dezentrale Versorgung. Eine zentrale Versorgung ist nicht wirtschaftlich. Mögliche Versorgungslösungen können u. a. Luft- und Erdwärmepumpen, Pellet- und Hackschnitzelheizungen, Stromdirektheizungen oder Hybridheizungen sein. In diesem Zusammenhang sei auf die Anforderungen und Rahmenbedingungen des GEG verwiesen. Welches Heizungssystem für ein jeweiliges Gebäude die sinnvollste Lösung darstellt, ist im Einzelfall zu prüfen. Dies stellt keinen Gegenstand der Wärmeplanung dar.

#### **Fernwärme-Bestandsgebiet inkl. Verdichtungsgebiete**

In den ausgewiesenen Bestandsgebieten ist bereits zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Planwerks eine Fernwärmeversorgung vorhanden, die mindestens einen Teil der Gebäude versorgt. Diese Infrastruktur ist sowohl technisch als auch wirtschaftlich bedeutend und bleibt daher im Zielszenario bestehen. Die Bestandsgebiete können noch Verdichtungspotenziale aufweisen, sofern noch nicht alle Gebäude an das Wärmenetz angeschlossen sind. Die Erschließung dieser Potenziale ermöglicht es, mit minimalem Infrastrukturaufwand weitere Wärmeabnehmer zu gewinnen. Für diese Bereiche wird im Zielszenario eine vollständige Anschlussquote angestrebt.

#### **Fernwärme-Ausbaugebiet**

Es handelt sich um Gebiete, die bislang nicht mit Fern- oder Nahwärme versorgt werden und die nach den vorgenannten Kriterien in Abschnitt 7.1 eine erhöhte Wärmenetzeignung aufweisen. Neben den auf Blockebene untersuchten Aspekten wurden auch mögliche Einspeisepunkte (Potenziale) bzw. Potenzialflächen für die Wärmebereitstellung in die Gebietsdefinition einbezogen.

### **Prüfgebiete für Fernwärme und Prüfgebiet für Gasnetze**

Gebiete, in denen aufgrund erwarteter zukünftiger Entwicklungen noch keine belastbare Aussage zur besten Versorgungslösung zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung erbracht werden kann, werden als Prüfgebiet deklariert. Mögliche Gründe hierfür sind anstehende Bauvorhaben, Umstrukturierungen sowie die Notwendigkeit einer tiefergehenden Prüfung von Infrastruktur und möglichen Potenzialen zur Bedarfsdeckung.

Prüfgebiete sind vor allem in Bezug auf einen möglichen Anschluss an ein Fernwärmenetz (Fernwärme-Prüfgebiet), aber auch zur Versorgung durch ein Gasnetz für grüne Gase, wie Biomethan, Wasserstoff und dessen Derivate (Gasnetz-Prüfgebiet) zu sehen. Der bisherigen Argumentation folgend (vgl. Kapitel 6.3 und Kapitel 7) gibt es im Planungsgebiet jedoch kein Prüfgebiet für grüne Gasnetze. Die Netzbetreiber HanseGas und EWE gehen aktuell von einem Weiterbetrieb der Gasnetze bis 2045 aus. Dieser hängt jedoch maßgeblich von der politischen Entwicklung sowie Einspeise- und Absatzbedarfen ab. Zudem gibt es lt. HanseGas und EWE keine Planungsstände bzgl. einer 100%-Umgestaltung des Erdgasnetzes als Wasserstoffnetz oder eine 100%-Umstellung auf Biomethan.

Aufgrund einer steigenden CO<sub>2</sub>-Abgabe ab 2027 bzw. 2028 (EU-ETS II) sowie steigender Netzentgelte aufgrund geringerer Abnehmerzahlen ist davon auszugehen, dass sich viele Gaskunden bereits vor 2045 für eine alternative Heizung auf Grundlage erneuerbarer Energie entscheiden werden.

Die resultierende Gebietseinteilung für das Zieljahr 2045 ist in Abbildung 49 dargestellt.

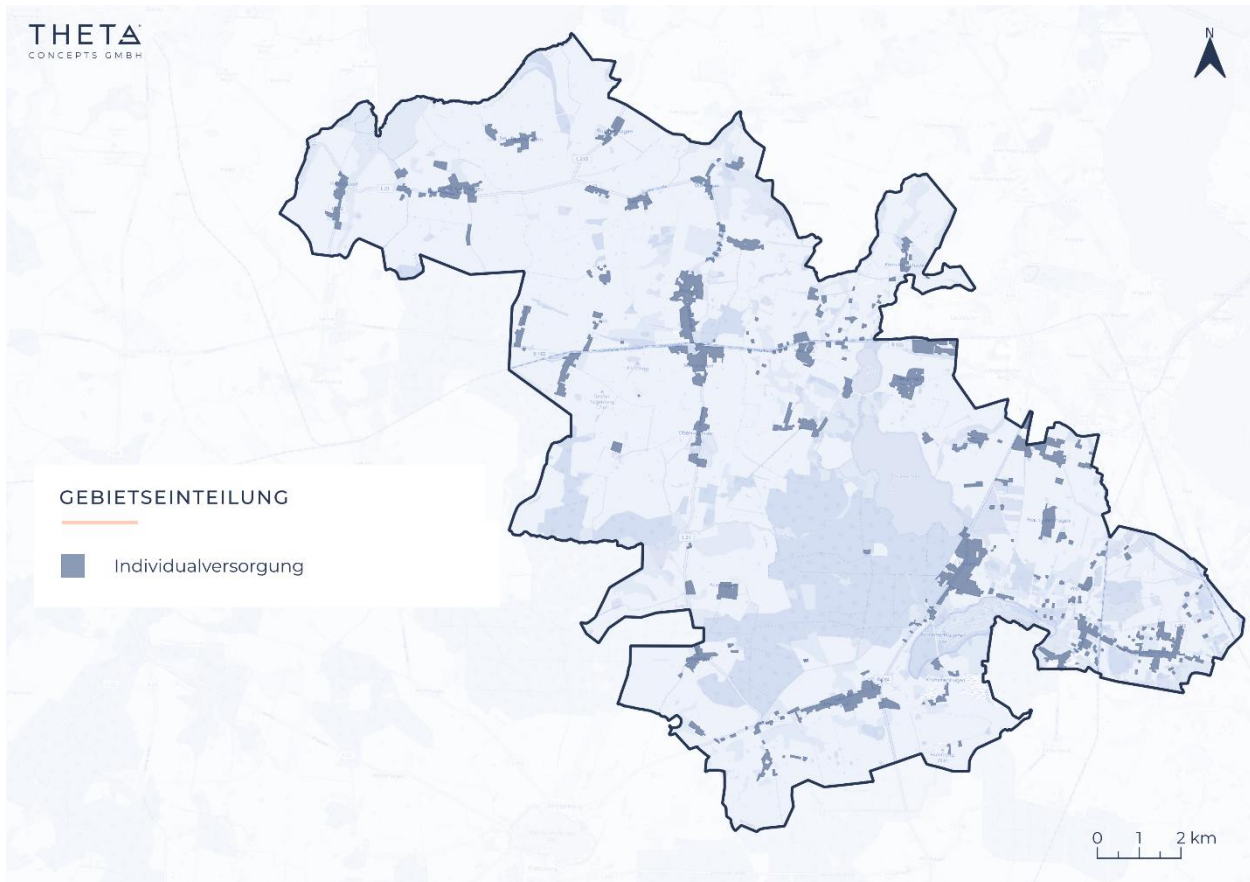


Abbildung 49: Gebietseinteilung des Planungsgebiets im Zielszenario (Quelle: Theta Concepts)

Wie bereits in den vorangegangenen Abschnitten dargelegt, zeigt Abbildung 49, dass das gesamte Planungsgebiet dezentral mit Wärme zu versorgen ist (dunkelgrau markierte Gebiete).

### 8.2.2 Dezentrale Versorgung (Individualversorgung)

Wie in den Kapiteln 7 und 8.1 hergeleitet sowie abschließend in Abbildung 49 dargestellt, eignet sich der Bau eines Fernwärmenetzes im Planungsgebiet nicht.

Anhand eines Vollkostenvergleichs konnte festgestellt werden, dass sich Investitionen in eine Netzinfrastruktur aufgrund der Siedlungsstrukturen in den in Abbildung 49 als Individualversorgung ausgewiesenen Amtsgebieten nicht lohnen. Hierzu wurden indikative Wärmegestehungskosten für verschiedene Erzeugerparks für vier verschiedene Amtsbereiche (Niepars/Martensdorf, Langendorfer Berg, Negast, Steinhagen) berechnet. Das Ergebnis zeigte, dass die zentrale Lösung in jedem Falle teurer als die günstigste dezentrale Lösung bzw. der zu erwartende Technologiemix ist.

In großen Teilen des Planungsgebiets wird in den kommenden Jahren demnach ein Wechsel zu dezentralen Versorgungslösungen, wie Wärmepumpen, Biomasse- und Stromdirektheizungen erwartet.

### 8.3 Zwischenzielszenarien 2030, 2035 und 2040

Um das klimaneutrale Zielszenario im Jahr 2045 zu erreichen, gilt es insbesondere Wärmebedarfe zu reduzieren und den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger voranzutreiben. Um dies im Planungsgebiet zu erreichen, sind die Gebäudesanierung sowie der Austausch fossiler durch erneuerbare Heizungssysteme konsequent voranzutreiben. Dieses Kapitel liefert für die Zwischenziele 2030, 2035 und 2040 konkrete Zielmarken und Anhaltspunkte zur zeitlichen Strukturierung der Wärmewende.

Für die Zwischenziele 2030 und 2035 ergibt sich damit jeweils das gleiche in Abbildung 50 dargestellte Bild der Eignungsgebiete.

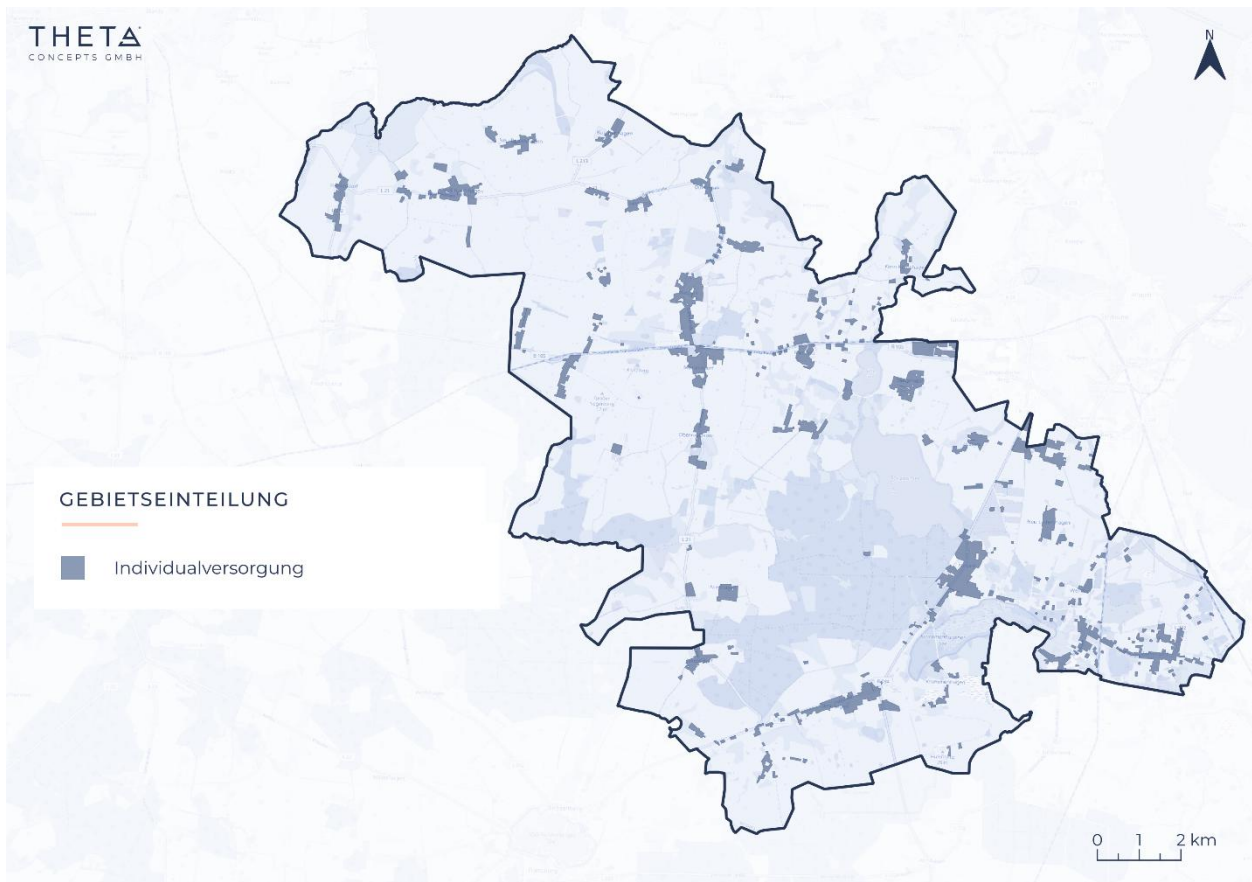


Abbildung 50: Zwischenziel Fernwärmeausbau (Quelle: Theta Concepts)

Gebiete mit Individualversorgung, die derzeit und auch im Zieljahr dezentral versorgt werden, sind entsprechend in den Zwischenzielen ebenfalls als Individualversorgungsgebiete gekennzeichnet.

### **Transformationspfad für dezentrale Versorgungsstrukturen**

Um Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, muss im Amt Niepars eine Umgestaltung der Wärmeversorgung im dezentralen Bereich stattfinden. Fossile Energieträger, wie Erdgas, aber auch Heizöl und Flüssiggas sind durch erneuerbare Energien abzulösen.

Eine zentrale Herausforderung der Wärmewende ist in der Verdrängung des Erdgases zu sehen. Nach aktueller Gesetzeslage ist eine Versorgung mit fossilen Energieträgern lt. GEG ab dem Jahr 2045 in Deutschland ausgeschlossen.

Die Transformation des Erdgasnetzes ist jedoch nicht geregelt und richtet sich nach den lokalen Gegebenheiten. Wie bereits in Kapitel 6.3 erklärt, ist eine flächendeckende Umgestaltung des Erdgasnetzes auf andere Energieträger, wie Biomethan oder Wasserstoff ausgeschlossen. Es ist daher davon auszugehen, dass das Erdgasnetz bis 2045 wie gewohnt mit Erdgas versorgt wird. Hiervon abweichende Planungen seitens der beiden Erdgasnetzbetreiber HanseGas und EWE sind nicht bekannt.

Auch wenn davon auszugehen ist, dass das bestehende Erdgasnetz weite Teile des Planungsgebiets bis 2045 versorgen kann, wird der Erdgasabsatz in den nächsten Jahren als stark rückläufig erwartet. Steigende CO<sub>2</sub>-Preise durch den europäischen Emissionshandel (ETS II) sowie umverlagerte Netzentgelte werden zu einer Preisdynamik führen, die alternative Versorgungslösungen begünstigen. Hierbei spielt vor allem die Elektrifizierung der Wärmeversorgung durch Wärmepumpen eine zentrale Rolle. Auch biogene Wärme wird einen Stellenwert einnehmen. Diese Entwicklungen treffen wahrscheinlich auf das gesamte Einzugsgebiet des Erdgasnetzes gleichermaßen zu, sodass die Rückläufigkeit der Erdgasversorgung nur im Hinblick auf den Ausbau der Fernwärme einer strikten räumlichen Differenzierung unterliegt. Der Ausstieg aus der Erdgasversorgung wird damit vorrangig durch die beschriebene Preisdynamik sowie das Lebensalter derzeit verbauter Heizungsanlagen getrieben. Als zentrale Wegmarke für die dezentrale Versorgung von Bestandsgebäuden ist die Erfüllung der im GEG festgelegten 65-%-Regel ab 01.07.2028 zu sehen. Der Ausstieg aus Heizöl und Flüssiggas erfolgt aufgrund steigender CO<sub>2</sub>-Preise in Wohngebäuden kongruent.

Auch gewerbliche Großverbraucher sehen sich einerseits durch gesetzgeberische Maßnahmen (z. B. Energieeffizienzgesetz „EnEfG“) und andererseits durch den europäischen Emissionshandel mit der Notwendigkeit zur energetischen Transformation konfrontiert. Die Entwicklung dieser Transformationspfade obliegt jedoch nicht der Wärmeplanung, sondern liegt in der Verantwortung der Unternehmen.

Der Planungsstand der betreffenden Unternehmen im Amtsbereich ist sehr heterogen und die Datenlage lässt keine abschließende und verbindliche Bewertung der Transformationspfade im Segment von GHD und Industrie zu. Vor allem eine Bewertung von Maßnahmen zur zukünftigen Deckung von Prozesswärmebedarfen ist nur eingeschränkt möglich. Daher werden diese aus der nachfolgenden Betrachtung des THG-Minderungspfades exkludiert.

### 8.4 THG-Minderungspfad

Unter der Annahme eines konstanten Transformationsverhaltens der Individualversorgungsgebiete ergibt sich der in Abbildung 51 dargestellte Verlauf der THG-Emissionen für das Planungsgebiet. Wie bereits im vorangegangenen Kapitel erklärt, sind industrielle Prozesswärmebedarfe innerhalb dieser Darstellung unberücksichtigt.

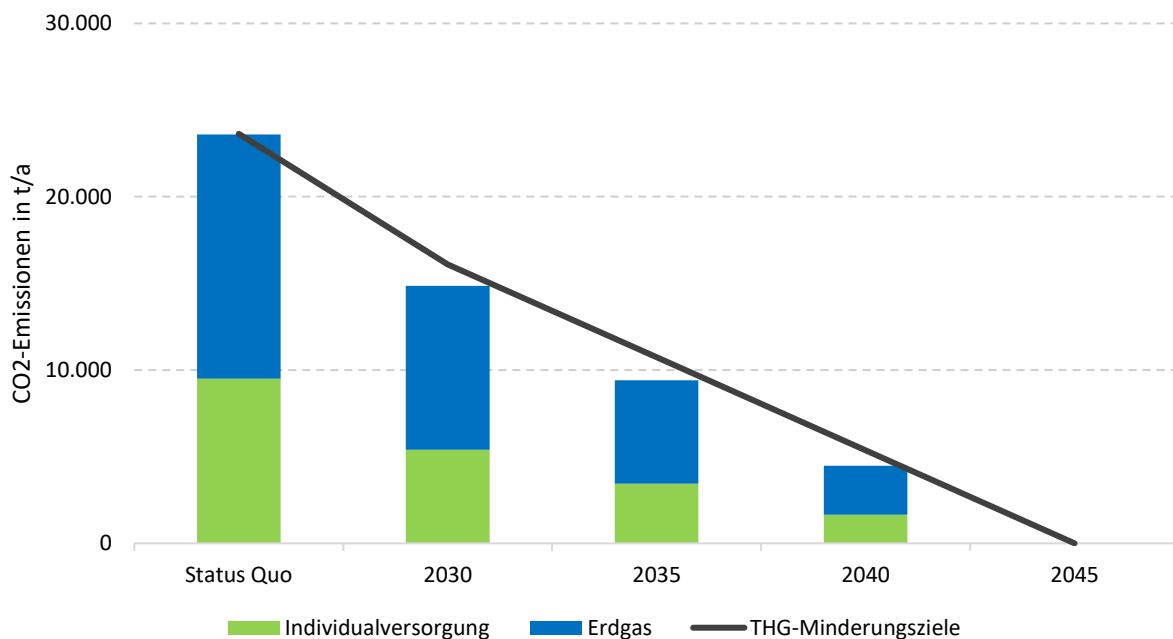


Abbildung 51: Voraussichtliche Entwicklung der wärmebezogenen THG-Emissionen des Planungsgebiets über die Wegmarken 2030, 2035 und 2040 zum Zielszenario 2045 verglichen mit den THG-Minderungszielen des Bundesklimaschutzgesetzes (ab 2030 aktuell nur Gesamtprojektion, nicht separat für Wärmesektor) (Quelle: Theta Concepts)

Für die individual- bzw. mit Erdgas versorgten Gebiete wurde eine kontinuierliche Transformation angenommen. Demzufolge liegen die THG-Emissionen im Planungsgebiet in allen Zwischenzieljahren unter den THG-Minderungsziele der Bundesregierung.

Um das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, sollten die Gebäudesanierung sowie der Wechsel der Individualversorgung von fossilen zu erneuerbaren Energien mit Hilfe von Anreizen beschleunigt werden. Hier bedarf es einer flächendeckenden Transferleistung und Beratung, um das Bewusstsein und die Zugänglichkeit der Förderinstrumente zu schaffen. Diese Aspekte sind in den Maßnahmenpaketen (Kapitel 9.1) verankert.

## 9 Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie ist das zentrale Element des Wärmeplans. Durch sie wird der Wärmeplan zu einem strategischen Instrument für die Umgestaltung der Wärmeversorgung. Die Wärmewendestrategie formuliert einen klaren Handlungsleitfaden und Maßnahmenkatalog, um das Zielszenario einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Zieljahr 2045 zu erreichen. Ziel ist es, die Aktivitäten aller zentralen Akteure zu koordinieren, zu bündeln und mit weiteren ggf. vorzunehmenden Infrastrukturmaßnahmen zu überlagern, um eine effiziente Transformation der Wärmeversorgung im Planungsgebiet zu erreichen. Hierfür werden die Maßnahmen entsprechend ihrer Dringlichkeit vier Zeitkategorien zugeordnet:

- Kurzfristig: Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 2-3 Jahre vorzunehmen sind.
- Mittelfristig: Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5-10 Jahre vorzunehmen sind.
- Langfristig: Maßnahmen, die bis zum Zieljahr vorzunehmen sind.
- Kontinuierlich: Maßnahmen, die fortwährend und begleitend über die Jahre der Transformation ergriffen werden sollten.

Die Wärmewendestrategie für alle Ortslagen des Planungsgebiets umfasst dabei mehrere Säulen, die entscheidend sind, um Klimaneutralität im Zieljahr 2045 zu erreichen:

1. Der Nutzwärmebedarf der Gebäude im Planungsgebiet ist durch koordinierte energetische Sanierung zu reduzieren. Als Zielparamester dient eine Sanierungsquote von mindestens 1,0 % der Gebäude pro Jahr.
2. In den Sektoren GHD/Sonstiges sowie Industrie muss eine Transformation der Energieversorgung eingeleitet werden. In diesem Zusammenhang rücken Energieeffizienzmaßnahmen, eine Elektrifizierung der Wärmeversorgung sowie ggf. biogene Wärme in den Fokus.
3. Um fossile Energieträger im dezentralen Bereich zu verdrängen, müssen Beratungsleistungen erfolgen und Anreizeffekte transportiert bzw. geschaffen werden. Dies ist entscheidend, um Erdgas, Heizöl und Flüssiggas möglichst frühzeitig und flächendeckend abzulösen.
4. Die aufgeführten Säulen münden in einen Zeitplan, der als Orientierungshilfe dienen und dabei helfen soll, die anstehende Transformation zu strukturieren (siehe Abbildung 52).



Abbildung 52: Wärmewendestrategie für das Planungsgebiet

### Kurzfristige Maßnahmen

Kurzfristig muss die Wärmewende stärker in den Fokus rücken. In diesem Zusammenhang ist es eine zentrale Maßnahme, den Klimaschutz bzw. ein Klimaschutzmanagement zu installieren und zu verstetigen sowie Synergien zu bündeln. Bauliche Maßnahmen sollten ab sofort aus energetischer Sicht und unter Beachtung von Klimaschutz betrachtet werden. Infrastrukturelle Maßnahmen sind in ihrer Durchführung auf energietechnische Maßnahmen abzustimmen, um eine hohe Effizienz der Umsetzung zu erreichen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die möglichst frühzeitige Hebung von Sanierungspotenzialen, um den Wärmebedarf über die Transformationsjahre zu senken. Hierzu sollten alle acht Gemeinden ihre Gebäude analysieren und Maßnahmen der energetischen Sanierung priorisieren. Der erste Schritt liegt hierbei in der Aufstellung von Sanierungsfahrplänen, um Potenziale abzuschätzen und ggf. Fördermöglichkeiten zu aktivieren. Zum anderen sollten einfach erschließbare Einsparpotenziale (z. B. hydraulischer Abgleich, Einbau effizienter Pumpe) im Bestand umgehend gehoben werden. In diesem Zusammenhang sei auf die Vorbildfunktion der Kommunen hingewiesen.

Eine zentrale Herausforderung der Wärmewende besteht in der Transformation dezentraler Versorgungsstrukturen. Hier müssen frühzeitig Beratungsangebote geschaffen werden, um die Zugänglichkeit zu Fördermitteln und anderen Anreizeffekten zu ermöglichen. Eine Möglichkeit hierfür besteht in einer einzurichtenden kontinuierlichen Bürgerfragestunde. Eine weitere Option besteht in der Durchführung regelmäßiger Veranstaltungen, um vor Ort Themen rund um die Gebäudesanierung und den Heizungswechsel, insbesondere Förderungen zu thematisieren und Vorbehalte aufzuklären. Hierbei ist das Hinzuziehen eines Energie-Effizienz-Experten sinnvoll. Ggf. kann dieser durch das Amt beauftragt werden.

Um die Minderungsziele einzuhalten, ist ein frühzeitiger Maßnahmenbeginn wichtig.

### **Mittelfristige Maßnahmen**

Mittelfristig spielt die Umsetzung von Sanierungsfahrplänen bzw. Maßnahmen zur Gebäudesanierung – insbesondere die Dämmung der Gebäudehülle – und der Heizungstausch eine wesentliche Rolle. Das Amt und die Gemeinden sollten weiterhin mit der Durchführung von Informationsveranstaltungen und der Vermittlung aktueller Infos zu Fördermitteln unterstützen – sowohl was Bürgerinnen und Bürger angeht als auch Unternehmen.

### **Langfristige Maßnahmen**

Auch langfristig stehen die Sanierung des Gebäudebestands, die Durchführung weiterer Effizienzmaßnahmen und der Heizungswechsel von fossilen zu erneuerbaren Energien im Fokus.

### **Kontinuierliche Maßnahmen**

Über die Transformationsjahre ist die Energieeffizienz im Gebäude sukzessive zu steigern. Als Zielmarke gilt eine jährliche Sanierungsquote von 1 %. Dabei sind energetisch ineffizientere Gebäude in den ersten Jahren bevorzugt zu behandeln.

Beratungsangebote zum Heizungstausch sind über die Jahre der Transformation aufzubauen und aufrechtzuerhalten. Hier kann das Amt als Multiplikator und Bindeglied zwischen Bedarf und Beratungsangeboten fungieren. Es ist zu erwarten, dass der Beratungsbedarf in den kommenden Jahren – insbesondere ab Juli 2028 – kontinuierlich zunimmt.

Eine weitere Aufgabe des Amtes und der Gemeinden liegt in der kontinuierlichen Information der Bevölkerung und der Unternehmen zur Entwicklung der Wärmewende im Amtsgebiet. Das Amt und die Gemeinden sollten im Zusammenwirken mit den Netzbetreibern einen transparenten Prozess ermöglichen und die Bevölkerung regelmäßig durch Öffentlichkeitsarbeit einbinden.

Zudem ist der Wärmeplan mindestens alle fünf Jahre fortzuschreiben, um neue Entwicklungen einfließen zu lassen und um Planungssicherheit für die Bevölkerung und Unternehmen sicherzustellen.

Eine sehr gut geeignete Maßnahme, um die Bürger zu informieren, kann die Einrichtung einer speziellen Themenseite auf der Webseite des Amtes sein. Hiermit können die Öffentlichkeitsbeteiligung 24/7 sowie sämtliche Daten und Karten mit Gebietseinteilungen, Fördermöglichkeiten und Handlungsempfehlungen als auch die Verstetigung und das Monitoring kommuniziert werden.

Um sämtliche Aktivitäten zu bündeln, sollten sich die zentralen Akteure (Amt, Gemeinden, HanseGas, EWE, e.dis, Zweckverband REWA) regelmäßig austauschen und zur Wärmewende verständigen. Diese Lenkungsgruppe sollte sich turnusmäßig, wenigstens halbjährlich treffen und die Transformation diskutieren. Die Steuerung der Lenkungsgruppe obliegt dem Amt. Zudem wird empfohlen, dass das Amt jährlich einen kurzen Statusbericht zur Wärmewende verfasst, um die Fortschritte der Transformation zu dokumentieren und zu bewerten.

## 9.1 Maßnahmenkatalog

Um die Zielstellung der Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, müssen umfassende Maßnahmen ergriffen werden. Hierbei kommt jedem Akteur eine wesentliche Rolle zu. In diesem Abschnitt werden die vorgenannten Maßnahmen deshalb detaillierter dargestellt und konkreten Akteursgruppen zugewiesen. Aufgrund ihrer Schlüsselrolle in der Koordination der Aktivitäten werden zunächst Maßnahmen für das Amt und die Gemeinden in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Maßnahmenkatalog für das Amt Niepars sowie die Gemeinden

Maßnahme	Horizont	Zweck
Beschluss des Wärmeplans	kurzfristig	Etablierung des Wärmeplans als Strategiepapier für die Wärmewende
Implementierung eines Klimamanagements	kurzfristig	Implementierung eines Klimaschutzmanagements als erste Anlaufstelle für Klimafragen und zur Koordination und Bündelung der Aktivitäten (→ Fördermöglichkeiten über die NKI)
Initialisierung einer Lenkungsgruppe	kurzfristig	Abstimmung zentraler Akteure, wie z. B. Gasnetzbetreiber, Zweckverband, Stromnetzbetreiber über den Prozess der Transformation, um Synergien zu bündeln und den Prozess zu kontrollieren
Erstellung von Sanierungsfahrplänen	kurzfristig	Energetische Sanierung der kommunalen Gebäude; Vorbild- und Vorreiterfunktion bei der Energieeinsparung sicherstellen
Bürgerfragestunde / Informationsabende / Beratung zur Wärmewende	kurzfristig, kontinuierlich	Begleitung der Bürger bei der Umsetzung der Wärmewende, Vermittlung von Anlaufstellen für Energieberatung und Fördermittelakquise
Regelmäßige Informationsabende	kontinuierlich, mind. alle 2 Jahre	Wissenstransfer im Hinblick auf Meilensteine und Zwischentappen der Wärmewende
Kontinuierliche Treffen der Lenkungsgruppe inkl. jährlichem Sachstandsbericht	kontinuierlich	Controlling der Wärmewende und ggf. Ableitung von Gegenmaßnahmen bei Verfehlung der Zielstellung
Fortschreibung des Wärmeplans	kontinuierlich, mind. alle 5 Jahre	Aktualisierung des Wärmeplans in Abhängigkeit des Sachstands

Daran schließen sich die Maßnahmenvorschläge für den Stromnetzbetreiber in Tabelle 11 sowie die Unternehmen in Tabelle 12 an.

Tabelle 11: Maßnahmenkatalog für den Stromnetzbetreiber e.dis

Maßnahme	Horizont	Zweck
Aufnahme von Ergebnissen der Wärmeplanung in die Stromnetzplanung	kurzfristig	Berücksichtigung des gesteigerten Strombedarfs durch dezentrale Lösungen und Großwärmepumpen in der Stromnetzplanung
Anpassung der Stromnetze	mittel-langfristig	Anpassung der Stromnetze zur Vermeidung von Engpässen sofern erforderlich
Teilnahme an Lenkungsgruppentreffen (optional)	kontinuierlich	Controlling der Wärmewende und ggf. Ableitung von Gegenmaßnahmen bei Verfehlung der Zielstellung, Bündelung von Aktivitäten

Tabelle 12: Maßnahmenkatalog für die Unternehmen mit Fokus auf industrielle, gewerbliche Standorte

Maßnahme	Horizont	Zweck
Entwicklung von Konzepten für die Umstellung der eigenen Wärmeversorgung (inkl. Prozesswärme)	kurzfristig	Konzepte zur Reduktion der Wärmebedarfe bzw. THG-Emissionen auf dem industriellen Sektor
Effizienzsteigerung und Transformation der Wärmeversorgung durch regionale Potenziale	mittelfristig	Reduktion der THG-Emissionen

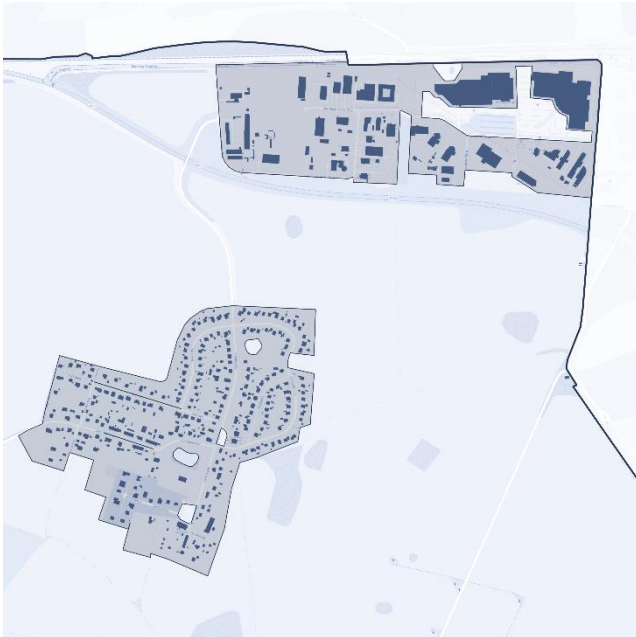
Die vorangestellten Maßnahmenkataloge stellen Handlungsempfehlungen für die zentralen Akteure der Wärmewende dar. Damit die Wärmewende gelingt, müssen die Aktivitäten gebündelt und abgestimmt werden. Um eine Grundlage für die Schaffung von Synergien zu haben, wird nachfolgend ein Fokusgebiet skizziert, das im Sinne der Wärmewende Gebiete mit hohem Handlungsbedarf darstellt oder besonderer Aufmerksamkeit insbesondere in den ersten Jahren der Wärmewende bedarf.

## 9.2 Fokusgebiet

Im Rahmen der Planerstellung hat sich im Planungsgebiet besonders der Ortsteil Langendorf mit seinem Gewerbepark herauskristallisiert, der für die Wärmewende von entscheidender Bedeutung ist und deshalb priorisiert behandelt werden sollte.

Zur Bündelung der Aktivitäten wurde ein Steckbrief für das Fokusgebiet erarbeitet, der einige zentrale Daten und erste Maßnahmen zusammenfasst. Diese sind auf den nachfolgenden Seiten zu finden.

## FOKUSGEBIET GEWERBEPARK LANGENDORF



### BASISDATEN

Fläche	64,0 ha
Nutzwärmebedarf im Zielszenario	6,3 GWh/a
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte im Zielszenario	93,2 MWh/(ha*a)
Mittlere Wärmelinien-dichte im Zielszenario	0,79 MWh/(m*a)
Versorgungsart im Zielszenario	Dezentrale Versorgung
Erwartete Trassenlänge	6,6 km
Erwartete Anzahl Hausanschlüsse	273

### WARUM IST DIESES GEBIET FOKUSGEBIET?

Der Gewerbpark Langendorf gehört zur Gemeinde Lüssow und umfasst eine Fläche von 336.000 m<sup>2</sup>. Er liegt an der Bundesstraße 105 und grenzt direkt an Stralsund. Zu den ansässigen Unternehmen gehören neben Handwerksbetrieben sechs Autohäuser, ein Baumarkt, ein Möbelhaus, ein Motel sowie das Ostsee-Center mit einer Fläche von 27.000 m<sup>2</sup>. Der Gewerbpark hat den höchsten Wärmebedarf im Amtsbereich. Durch seine direkte Lage zur Stadt Stralsund wäre der Anschluss an das dortige Wärmenetz denkbar. Ein solcher würde die Wärmewende im Amtsbereich wesentlich schneller ermöglichen, als wenn die Unternehmen des Gewerbeparks sich einzeln um eine Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien kümmern müssten.

### ERGEBNIS DER EIGNUNGSPRÜFUNG

#### Zentrale Bereiche

- wahrscheinlich geeignet für eine dezentrale Versorgung
- wahrscheinlich geeignet für die Versorgung mittels Wärmenetz
- mittlere bis hohe Wärmebedarfs- und Wärmelinien-dichten

#### Randbereiche

- Flächendeckend sehr wahrscheinlich geeignet für eine dezentrale Versorgung
- Überwiegend wahrscheinlich /sehr wahrscheinlich ungeeignet für die Versorgung mittels Wärmenetz
- geringe Wärmebedarfs- und Wärmelinien-dichten

## **HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN**

- Beantragung von BEW-Fördermitteln und Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie für den Ausbau des Wärmenetzes mit Anschluss an das Stralsunder Wärmenetz
- Sorgfältige Planung des Fernwärmeausbaus mit hinreichend Vorlaufzeit, um Synergien mit anderen Baumaßnahmen zu schaffen, bspw. Stromnetzausbau für E-Mobilität, Wasser / Abwasser oder Glasfaser
- Identifikation von möglichen Sanierungsschwerpunkten
- Weiterführung von Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

## **MACHBARKEIT**

Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn die Stadtwerke Stralsund den Anschluss inkl. Planung und Umsetzung als realistische Option betrachten. Weitere Voraussetzungen sind die Bereitstellung ausreichender finanzieller Mittel sowie die Bewilligung einer BEW-Förderung. Für die wirtschaftliche Machbarkeit sind möglichst hohe Anschlussquoten an das Wärmenetz zuträglich. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, ist eine erfolgreiche Realisierung möglich.

## **FÖRDERUNG**

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): Gefördert wird u. a. die Erstellung von Machbarkeitsstudien sowie die Errichtung von Wärmenetzen und Erzeugungsanlagen.

## **LOKALE WERTSCHÖPFUNG**

Eine hohe lokale Wertschöpfung kann indirekt durch die Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials der Wärmenetze über den Energieversorger, die angeschlossenen Endnutzer und das umsetzende Handwerk erzielt werden. Zudem wird der Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger gemindert, sodass ein weiterer Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet wird.

## **10 Verstetigung**

Im Ergebnis dieses Wärmeplans wurden Mechanismen und Transformationspfade skizziert, deren Umsetzung erheblich zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen beitragen. Unter der Voraussetzung einer konsequenten Umsetzung der aufgeführten Maßnahmen kann die Transformation der vorhandenen Wärmeversorgungsstrukturen zu Erneuerbaren und unvermeidbarer Abwärme bis zum Zieljahr 2045 gelingen. Allerdings fordert die zum Zieljahr verbleibende Zeit konsequentes Handeln aller Akteure. Dieser Abschnitt benennt daher klare Instrumente für eine Verstetigung der Wärmeplanung.

### **Lenkungsgruppe / Wärmebeirat**

Die Umsetzung der Wärmewende kann nur in einvernehmlichem Handeln aller relevanten Akteure funktionieren. Hier sind insbesondere das Amt, die Bürgermeister/in, die Gasnetzbetreiber sowie e.dis als Stromnetzbetreiber zu nennen, ggf. auch die Stadtwerke Stralsund.

Diese Akteure sollten sich regelmäßig zusammenfinden und die Wärmewende als eine Art „Beirat“ steuern und kontrollieren. Diese erweiterte Lenkungsgruppe soll Maßnahmen abstimmen, Planung und Umsetzung bündeln und trägt die Verantwortung dafür, Entscheidungen transparent an weitere Akteursgruppen und die Öffentlichkeit zu kommunizieren. Hierfür ist folgendes Vorgehen angedacht:

- Turnusmäßige Treffen der Lenkungsgruppe zur Abstimmung und Entscheidung,
- Regelmäßige Verfassung eines Sachstandberichtes zur Selbstkontrolle und zur Information der Öffentlichkeit

### **Steigerung der Energieeffizienz**

Von wesentlicher Bedeutung für die Wärmewende ist die Senkung der Wärmebedarfe. Im Planungsgebiet resultieren die höchsten Bedarfe aus dem Gebäudesektor im Bereich der privaten Haushalte. Daher ist es besonders wichtig, den Bedarf an Warmwasser und Raumwärme zu reduzieren. Die durchgeführten Analysen unterliegen der Voraussetzung einer jährlichen Sanierungsquote von 1,0 % mit Fokus auf energetische Sanierung.

### **Ausbau und Transformation der Fernwärmenetze**

Sollte sich im Austausch mit den Stadtwerken Stralsund ergeben, dass der Ausbau des Wärmenetzes bis zum Ortsteil Langendorf für alle Beteiligten wirtschaftlich ist, würde dies die Wärmewende im Amtsbereich, insbesondere in der GemeindeLüssow um ein Vielfaches beschleunigen.

### **Umgestaltung dezentraler Versorgung**

Um die Wärmewende zu schaffen, muss die Versorgung sich im dezentralen Bereich wandeln - weg von Heizöl, Erdgas und Flüssiggas hin zu Erneuerbaren. Da gemäß aktueller Gesetzgebung grundsätzlich eine Versorgung mit Erdgas bis zum Jahr 2045 denkbar ist, müssen Anreize geschaffen bzw. kommuniziert werden, um die Bevölkerung zum Heizungstausch zu motivieren. Dies gilt im vorwiegenden Maße für alte Heizungen. Obwohl neue und klimafreundliche Heizungen über die technische Nutzungsdauer mittlerweile sehr wirtschaftlich sind, sind es die Investitionskosten, die die Bevölkerung vor enorme Herausforderungen stellen. Hier schafft die aktuelle Förderkulisse des Bundes umfassende Anreize durch bspw. zinsgünstige Darlehen (je nach Einkommen ab 0,01 %) mit Tilgungszuschuss oder Förderungen zum Heizungswechsel (bis zu 70 %).

## 11 Controllingkonzept

Damit die Umsetzung der Wärmeplanung entsprechend der Wärmewendestrategie und des Maßnahmenkatalogs erfolgt, sind die Projektfortschritte in festgelegten zeitlichen Abständen zu überprüfen. Hierzu wird folgendes Controlling-Konzept vorgeschlagen.

Entsprechend des klassischen Plan-Do-Check-Act-Managementzyklus sind dabei die folgenden drei Elemente im Rahmen eines Controlling-Prozesses kontinuierlich zu prüfen (siehe Abbildung 53):

- Zielerreichung (Plan) → Darstellung der Potenzialumsetzung
- Umsetzung/Prozess (Do) → Strukturen, Maßnahmenbewertung
- Ergebnisse (Check) → Wärmenutzungsplan

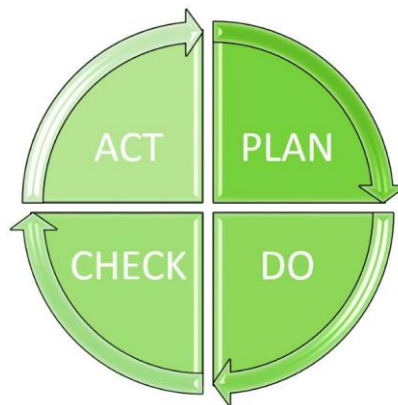


Abbildung 53: Plan-Do-Check-Act-Managementzyklus

Sofern die Ergebnisse im Check-Element durch die Maßnahmen nicht erreicht wurden, muss entsprechend reagiert (Act) werden.

Damit die Zielsetzungen möglichst konkret prüfbar sind, werden in Abstimmung mit der Lenkungsgruppe Indikatoren und eindeutige Bewertungsmöglichkeiten festgelegt, um die Akzeptanz des Controlling-Konzepts innerhalb des Amtes und der Gemeinden zu erreichen. Entsprechend sollten während der gesamten Umsetzung des Wärmeplans Projektsitzungen mit der Lenkungsgruppe stattfinden und eine fortlaufende Evaluierung der Indikatoren vorgenommen werden.

Zur konkreten Prüfung der Zielerreichung ist die Sammlung, Aufbereitung und/oder Darstellung von Daten und Informationen notwendig, die die Umsetzung der Wärmeplanung dokumentieren.

Einzelelemente eines solchen Monitorings sind beispielsweise die Energie- und Treibhausgasbilanzen (Top-Down) oder Daten bzw. Informationen zur Umsetzung einzelner Maßnahmen (Bottom-Up). Zudem werden quantitative und qualitative Indikatoren zur Kontrolle festgelegt, wie z. B.:

- für den Ausbau erneuerbarer Energien für den Wärmebereich,
- der Erfüllungsgrad zur Erreichung der lokalen Potenziale,
- die Sanierungsquote kommunaler Liegenschaften,
- der Nutzungsgrad von nicht-vermeidbarer Abwärme etc.,
- Reduzierung der Treibhausgase.

Nachfolgende Abbildung 54 zeigt die Möglichkeiten für ein umfassendes Controlling zum Klimaschutz in Kommunen. Diese kann entsprechend auch für die Umsetzung der Wärmeplanung herangezogen werden.

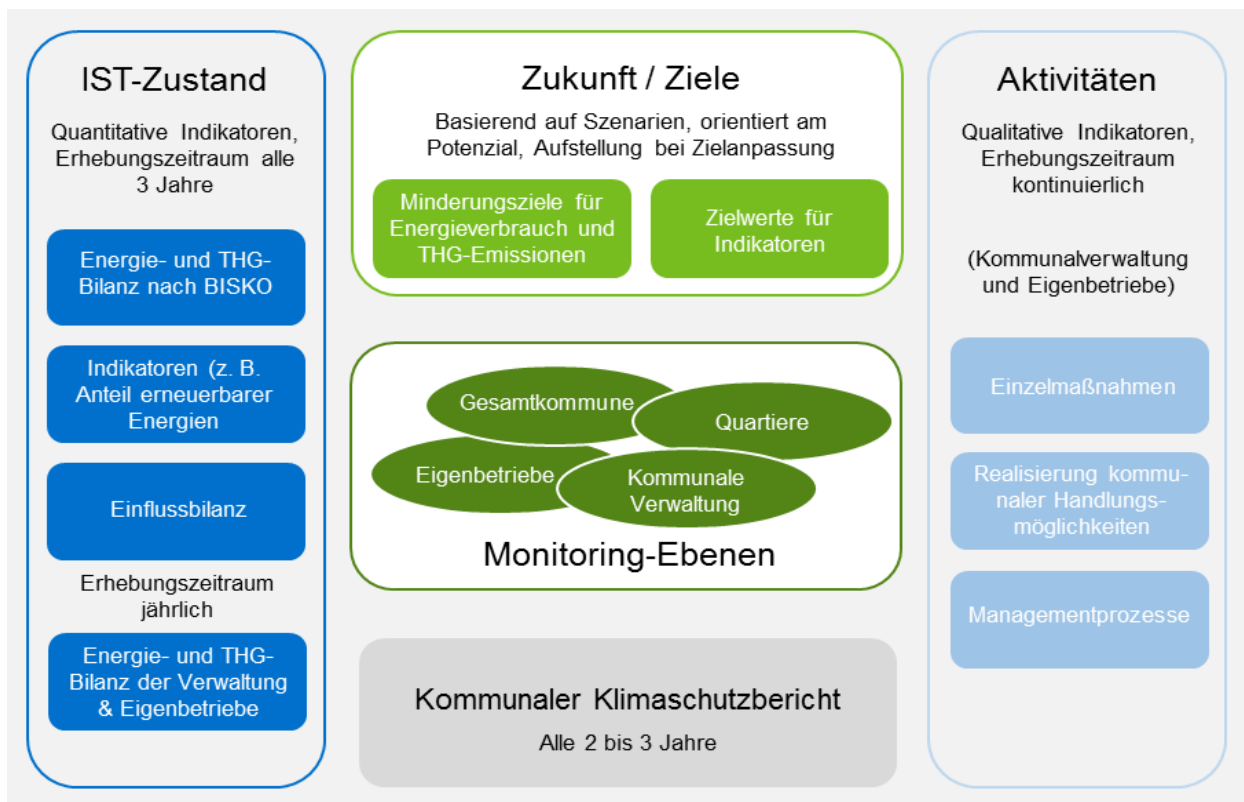


Abbildung 54: Umfassendes Klimaschutz-Controlling in Kommunen (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Umweltbundesamt 2022)

Nicht zuletzt wird durch die vorgeschriebene Fortschreibung der Wärmeplanung nach § 25 WPG im 5-Jahres-Rhythmus das Controlling der Maßnahmen sichergestellt. Begleitend hierzu muss umfassende und regelmäßige Unterstützungs- und Beratungsarbeit geleistet werden. Dies ist im gesamten Amtsbereich entscheidend, um die Wärmewende zu schaffen.

## 12 Fazit & Ausblick

Der vorliegende Wärmeplan legt Transformationspfade dar, wie es dem Amtsbereich Niepars bis zum Zieljahr 2045 gelingen kann, flächendeckend eine klimaneutrale, bezahlbare Wärmeversorgung zu etablieren. Der Wärmeplan fügt sich als strategisches Planungsinstrument in verschiedene regionale Entwicklungen, insbesondere zum Ausbau erneuerbarer Energien und zur Verbesserung der Wertschöpfung innerhalb der Region.

Derzeit basiert die Wärmeversorgung im Planungsgebiet vor allem auf Erdgas sowie Heizöl und Flüssiggas. Wesentlich ist dabei die Versorgung über die vorhandenen Gasnetze der HanseGas sowie der EWE in sieben der amtsangehörigen acht Gemeinden.

In allen Ortslagen des Amtsgebietes finden sich Gebäude älterer Baujahre und damit ein nicht unwesentliches Potenzial für Energieeinsparungen im Bereich von Raumwärme und Warmwasser, das im Rahmen der Wärmewende adressiert werden sollte. Daher müssen bis zum Zieljahr 2045 kontinuierlich Maßnahmen ergriffen werden, um die Wärmebedarfe zu reduzieren. Als Zielparameter gilt eine Sanierungsquote von mindestens 1 % der Gebäude pro Jahr. Um die Wärmewende im Amtsbereich Niepars schneller voranzubringen, wäre der Anschluss des Gewerbeparks Langedorf an das Stralsunder Wärmenetz eine Möglichkeit, die gemeinsam mit den Stralsunder Stadtwerken geprüft werden sollte. Im Gegenzug kann der Amtsbereich ggf. Potenzialflächen zur Erzeugung erneuerbarer Energie für die Wärmenetze der Stadt Stralsund zur Verfügung stellen (z. B. Solarthermie, PV).

Grundsätzlich ist in allen Ortsteilen kein Ausbau von Fern- oder Nahwärme zu erwarten. Dies liegt vor allem an den Bebauungsstrukturen, den zu geringen Wärmedichten und der damit verbundenen Unwirtschaftlichkeit einer neuen netzgebundenen Versorgung.

Die baulichen Strukturen im Planungsgebiet erlauben großflächig den Einsatz dezentraler Versorgungslösungen, wie Luft- und Erdwärmepumpen oder Biomasse-Heizungen. Im Amtsbereich wird die Wärmewende deshalb durch den individuellen Ausbau neuer Heizungslösungen vorangetrieben. Insbesondere Wärmepumpentechnologien haben sich im Vollkostenvergleich als vielfach günstigste Versorgungsvariante dargestellt. Deshalb wird zukünftig ein hoher Anteil an Wärmepumpentechnologien in dezentralen Versorgungsstrukturen erwartet. Daraus ergibt sich eine weitreichende Elektrifizierung der Wärmeversorgung, die durch eine mögliche Entlastung der Stromnetze und Nutzung des Überangebotes erneuerbarer Energien neue Synergien zwischen den Sektoren schaffen kann.

Insgesamt besitzt der Amtsbereich mit seinen acht Gemeinden ausreichend Potenziale, um die Wärmewende zu schaffen – auch um den notwendigen Strom für strombasierte Heiztechnologien bereitzustellen. Eine Umsetzung bis zum Zieljahr 2045 erfordert jedoch konsequente Planung und Umsetzung. Die vorliegende Wärmeplanung zeigt die hierfür notwendigen Potenziale und Strategien auf und ist als strategisches Werkzeug für die Bündelung aller Aktivitäten zu sehen. Der Wärmeplan markiert jedoch nur den Startschuss der nun anstehenden Transformation. In den Folgejahren wird der Wärmeplan sukzessive aktualisiert und den Entwicklungen entsprechend angepasst.

## Literaturverzeichnis

Aalborg CSP , „1, 2 MW Wärmepumpenanlage für Saltum Fjernvarme (DK),“ [Online]. Available: <https://www.aalborgcsp.de/projekte/fernwaerme/12-mw-waermepumpenanlage-fuer-saltum-fjernvarme-dk>. [Zugriff am 23.10.2024].

„Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG),“ 2019 (2024). [Online]. Available: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>. [Zugriff am 15.08.2024].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, „Waldbericht der Bundesregierung 2021,“ [Online]. Available: [bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldbericht2021.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=11](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldbericht2021.pdf?__blob=publicationFile&v=11). [Zugriff am 29.10.2024].

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, „Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm),“ [Online]. Available: [https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund\\_26081998\\_IG19980826.htm](https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm). [Zugriff am 23.10.2024].

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz der Bundesrepublik Deutschland, [Online]. Available: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/erneuerbare-energien-in-de-tischvorlage.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/erneuerbare-energien-in-de-tischvorlage.pdf?__blob=publicationFile&v=6). [Zugriff am 15.08.2024].

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS 2023),“ [Online]. Available: [https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230726-fortschreibung-nws.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230726-fortschreibung-nws.pdf?__blob=publicationFile&v=1). [Zugriff am 29.10.2024].

Bundesnetzagentur, Marktstammdatenregister, [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht> [Zugriff am 24.02.2025].

Bundesregierung, Gebäudeenergiegesetz, „Gesetze im Internet,“ [Online]. Available: [https://www.gesetze-im-internet.de/geg/\\_\\_71.html](https://www.gesetze-im-internet.de/geg/__71.html). [Zugriff am 29.10.2024].

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., „Wie heizt Deutschland? - Langfassung -,“ 2023.

Europäische Kommission, „Der europäische Grüne Deal,“ [Online]. Available: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_de](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de). [Zugriff am 15.08.2024].

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, „Energy-Charts,“ 15. Januar 2025. [Online]. Available: [https://www.energy-charts.info/charts/renewable\\_share/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&share=ren\\_share\\_total&partsum=1&sum=0&timeslider=0](https://www.energy-charts.info/charts/renewable_share/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&share=ren_share_total&partsum=1&sum=0&timeslider=0). [Zugriff am 15.01.2025].

IFAM, Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung, Kosteneinsparungen einer frühen Gasnetzstilllegungsplanung, [Online]. Available: <https://umweltinstitut.org/energie-und-klima/gasausstieg/gasnetz-studie/> [Zugriff am 21.01.2026]

iKWK-Konzept im Energiepark Pfaffengrund mit 3 Luftwärmepumpen (4, 5 MW), „Stadtwerke Heidelberg,“ [Online]. Available: <https://www.swhd.de/iKWK?ConsentReferrer=https%3A%2F%2Fwww.google.de%2F>. [Zugriff am 24.11.2024].

(IPCC), The Intergovernmental Panel on Climate Change, [Online]. Available: [ipcc.ch](https://www.ipcc.ch/). [Zugriff am 15.08.2024].

M. Dr. Peters, T. Steidle und H. Böhnisch, Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden, Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023.

M. Peters, B. Bartenstein, H. Hebisch, C. Kaiser und F. Anders, „Einführung in den Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg (Version 1.1),“ KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, Stuttgart, 2023.

Rechtsanwälte Günther, „Umweltinstitut,“ [Online]. Available: [https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten\\_Wasserstoffnetzgebiete.pdf](https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf). [Zugriff am 29.10.2024].

Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „Gemeinsames Statistikportal,“ 30.06.24. [Online]. Available: <https://www.statistikportal.de/de/gemeindeverzeichnis>. [Zugriff am 10.01.2025].

Landesamt für Innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern, „Nutzung von Wind und Sonne zur Stromerzeugung etabliert“ [Online]. Available: <https://www.laiv-mv.de/Statistik/Presse-und-Service/Pressemitteilungen/?id=210232&processor=processor.sa.pressemitteilung>. [Zugriff am 05.12.2025]

Verband kommunaler Unternehmen e.V., Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., „Gasnetzgebietstransformationsplan,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.h2vorort.de/fileadmin/Redaktion/Bilder/Publikationen/Ergebnisbericht-2023-des-GTP.pdf>. [Zugriff am 29.10.2024].

Zeitung für kommunale Wirtschaft, „Strompreise: Habeck-Ministerium legt Prognose bis 2042 vor,“ 20.06.2023. [Online]. Available: <https://www.zfk.de/politik/deutschland/strompreis-prognose-2042-habeck-ministerium#:~:text=Am%20wenigsten%20w%C3%BCrde%20die%20Kilowattstunde,pro%20kWh%20im%20Jahr%202040>. [Zugriff am 11.11.2024].

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, „Die meisten sind auf diese Preise nicht vorbereitet“, [Online]. Available: <https://www.zew.de/das-zew/aktuelles/die-meisten-sind-auf-diese-preise-nicht-vorbereitet> [Zugriff am 21.01.2025].

## Anhang

Zentrale Daten / Informationen		Herkunft
Wärmebedarf (Statistische Daten)	3D-Gebäudemodelle	Landesamt für innere Verwaltung, Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen
	Airborne Laserscanning (ALS)	
	Digitales Oberflächenmodell (DOM)	
	Digitales Landschaftsmodell (DLM)	
	Digitales Geländemodell (DGM)	
	Gebäudedaten	INFAS 360
Gebäudedaten	Open Street Maps	
Wärmeverbrauch (Realverbrauchsdaten)	Erdgasnetze	HanseGas, EWE
Wärmeverbrauch, Energieträger, Abwärmepotenzial, Energieeffizienzmaßnahmen per Einzelinterviewbogen	Unternehmen	Diverse
Dezentrale Versorgungsanlagen	Einzelfeuerstätten	Zuständige Bezirksschornsteinfeger
Abwärmepotenzial Abwasser	Abwassernetz, Abwassermengen, -temperaturen	REWA Regionale Wasser- und Abwassergesellschaft Stralsund mbH
Demographische Entwicklung	„5. Bevölkerungsprognose Mecklenburg-Vorpommern bis 2040“	Oberste Landesplanungsbehörde M-V 03/2019