



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG PINNEBERG

Auftraggeber:

Stadt Pinneberg
Bismarckstraße 8
25421 Pinneberg



STADT PINNEBERG

Auftragnehmer:

Stadtwerke Südholstein GmbH
Am Hafen 67
25421 Pinneberg



**Stadtwerke
Südholstein**

Kommunale Wärmeplanung

Stadt Pinneberg

Stand: April 2025

Auftraggeber: Stadt Pinneberg
Der Bürgermeister
Bismarckstraße 8
25421 Pinneberg

Ansprechpartnerin: Fachbereichsleitung Stadtentwicklung
Anja Epper
waermeplanung@stadtverwaltung.pinneberg.de

Bearbeitung durch: Stadtwerke Südholstein GmbH
Am Hafen 67
25421 Pinneberg

Ansprechpartner:in: Abteilung Planung Wärme

Manfred Schlott
manfred.schlott@sw-suedholstein.de

Frederike Reinsdorff
frederike.reinsdorff@sw-suedholstein.de

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anzahl der Gebäude je Gebäudesektor	6
Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Baualtersklassen.....	7
Abbildung 3: Anzahl der Gebäude je Baualtersklasse	7
Abbildung 4: Räumliche Verteilung Baualtersklassen	8
Abbildung 5: Anzahl und Anteile Energieeffizienzklassen am Gebäudebestand	9
Abbildung 6: Räumliche Verteilung Energieeffizienz [kWh/(m ² ·a)].....	10
Abbildung 7: Summen Wärmebedarf je Gebäudesektor [GWh/a]	11
Abbildung 8: Wärmebedarf auf Baublockebene [GWh/a]	12
Abbildung 9: Wärmedichten auf Baublockebene.....	13
Abbildung 10: Wärmeliniendichte im Projektgebiet Pinneberg.....	14
Abbildung 11: Summe des Wärmebedarfs je Energieträger im Basisjahr 2024.....	15
Abbildung 12: Prozentuale Anteile am Wärmebedarf je Energieträger im Basisjahr 2024	15
Abbildung 13: Versorgungsnetz Gas Pinneberg, Stadtwerke Südholstein 2024	16
Abbildung 14: Bestandswärmenetz Pinneberg, Stadtwerke Südholstein 2024	17
Abbildung 15: Anteile der Energieträger am Bestandswärmenetz	18
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Gebäudesektoren.....	19
Abbildung 17: Anteile Treibhausgasemissionen je Energieträger	20
Abbildung 18: Wärmebedarfssenkung durch Sanierungsmaßnahmen vom Basisjahr bis zum Zieljahr 2040.....	21
Abbildung 19: Räumliche Verteilung prognostizierter Wärmebedarf 2040.....	22
Abbildung 20: Ermittelte Strompotenziale je Energieträger in GWh/a.....	27
Abbildung 21: Ermittelte Wärmepotenziale je Energieträger in GWh/a.....	27
Abbildung 22: Zeitstrahl Umsetzung Eignungsgebiet.....	32
Abbildung 23: Bestandswärmenetz, identifizierte Eignungsgebiete für den Wärmenetzausbau und für die Nachverdichtung sowie dezentral zu versorgende Gebiete im Projektgebiet.....	33
Abbildung 24: Anteile der Wärmeversorgungstechnologien im FW-Szenario am Gesamtwärmebedarf im Zieljahr 2040.....	37
Abbildung 25: Potenzielle Zusammensetzung Energieträger Wärmenetz Fernwärme Szenario	38
Abbildung 26: Anteile der Wärmeversorgungstechnologien im elektrischen Szenario am Gesamtwärmebedarf im Zieljahr 2040.....	40
Abbildung 27: Potenzielle Zusammensetzung Energieträger Wärmenetz elektrisches Szenario	41
Abbildung 28: CO ₂ -Emissionen Fernwärme Szenario.....	45
Abbildung 29: CO ₂ -Emissionen elektrisches Szenario	46
Abbildung 30: Übersicht über die vorzunehmenden Maßnahmen und Umsetzungszeiträume	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Energieeffizienzklassen nach GEG Anlage 10	9
Tabelle 2: Emissionsfaktoren der vorherrschenden Energieträger Stadt Pinneberg	19
Tabelle 3: Einsparungen Wärmebedarf durch Sanierungsmaßnahmen, IWU 2023	21
Tabelle 4: Kriterien zur Einschränkung der Güte von Flächen für Strom- bzw. Wärmeerzeugung	24
Tabelle 5: Eignungsgebiete für den Wärmenetzausbau und für die Nachverdichtung in Gebieten mit Bestandswärmenetzen	32
Tabelle 6: Übersicht relevante Parameter Fernwärme-Szenario (100 % Anschlussquote)	37
Tabelle 7: Übersicht relevante Parameter elektrisches Szenario (100 % Anschlussquote)	39
Tabelle 8: Übersicht der identifizierten Maßnahmen	43
Tabelle 9: Zu überwachende Parameter im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	47

Abkürzungsverzeichnis

BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EWKG S-H	Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein
GEG	Gebäudeenergiegesetz
JAZ	Jahresarbeitszahl
KWP	Kommunaler Wärmeplan
TRT	Thermal-Response-Test
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Inhalt

1	Kommunale Wärmeplanung.....	1
1.1	Ziele des Wärmeplans.....	1
1.2	Erstellung des Wärmeplans.....	1
1.3	Aufbau des Berichts.....	1
2	Begriffsdefinitionen.....	2
2.1	Kommunale Wärme- und Kälteplanung.....	2
2.2	Anschlussquote.....	2
2.3	Anonymisierung der Daten.....	2
2.4	Wärmeliniendichte und Wärmedichte.....	3
2.5	Sanierungsrate.....	4
2.6	Digitaler Zwilling.....	4
2.7	Potenzial.....	4
3	Bestandsanalyse.....	5
3.1	Stadtbild Pinneberg.....	5
3.2	Datenerhebung.....	5
3.3	Gebäudebestand.....	6
3.4	Wärmebedarfe.....	11
3.5	Gasinfrastruktur.....	16
3.6	Wärmenetz.....	17
3.7	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	19
3.8	Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	20
4	Prognose der Entwicklung des Wärmebedarfs.....	21
5	Potenzialanalyse.....	23
5.1	Erfasste Potenziale.....	23
5.2	Erfassung der Potenziale.....	23
5.3	Nicht berücksichtigte Potenziale.....	25
5.3.1	Potenzial lokaler Wasserstofferzeugung.....	25
5.3.2	Potenzial Tiefengeothermie.....	25
5.3.3	Potenzial Abwasserwärme.....	25
5.3.4	Potenzial industrielle Abwärme.....	25
5.3.5	Potenzial Windkraft zur Stromerzeugung.....	25
5.3.6	Photovoltaik und Solarthermie auf Parkplätzen.....	25
5.4	Weitere Prämissen und Hinweise.....	26

5.4.1	Potenzial Luft-Wärme-Pumpe.....	26
5.4.2	Potenziale für Sanierungen.....	26
5.4.3	Potenziale durch Nutzerverhalten	26
5.4.4	Flächenkonkurrenz.....	26
5.4.5	Potenziale Solarenergie	26
5.5	Potenziale zur Stromerzeugung	27
5.6	Potenziale zur Wärmeerzeugung	27
5.7	Zusammenfassung und Fazit.....	28
6	Räumliche Analyse – Eignungsgebiete	29
6.1	Anschluss- und Benutzungszwang	29
6.2	Identifizierung von Eignungsgebieten.....	30
6.3	Rechtliche Verbindlichkeit.....	31
6.4	Eignungsgebiete	32
6.5	Dezentrale Wärmeversorgung	34
7	Zielszenario	35
7.1	Fernwärme Szenario	36
7.1.1	Wärmebedarfsdeckung	36
7.1.2	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	38
7.1.3	Treibhausgasemissionen.....	38
7.2	Elektrisches Szenario.....	38
7.2.1	Wärmebedarfsdeckung	39
7.2.2	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	40
7.2.3	Treibhausgasemissionen.....	41
7.3	Zusammenfassung der Zielszenarien	41
8	Maßnahmenprogramm	42
8.1	Identifizierte Maßnahmen	43
8.2	Zeitliche Klassifizierung.....	43
8.3	Fazit.....	44
9	Monitoring Konzept	45
9.1	Energie- und CO ₂ -Bilanz	45
9.2	Bewertungskriterien	46
9.3	Dokumentation	47
9.4	Zusammenfassung Monitoring	47
10	Beteiligung der Öffentlichkeit	48

11 Wärmewendestrategie Stadt Pinneberg.....	48
Literaturverzeichnis	50
Anhang 1: Steckbriefe Eignungsgebiete	a
Quellental Nord	a
Quellental West.....	b
Quellental Ost	c
Quellental.....	d
Pinneberg Nord	e
Thesdorf	f
Ulmenallee	g
Zentrum.....	h
An der Eiche	i
Hollandweg	j
Diesterwegstraße	k
Anhang 2: Maßnahmen.....	l
Transformationsplan / Dekarbonisierungsfahrplan	m
Realisierung Eignungsgebiete zentral (leitungsgebunden)	n
Verstärkung Stromnetz.....	o
Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude	p
Errichtung Infoportal.....	q
Beratungsangebote	r
Stakeholder-Workshops	s
Anhang 3: Methodik zur Bestimmung der erfassten Potenziale zur Energiegewinnung	t
Windkraft	t
Biomasse	t
Solarthermie (Freifläche)	u
Photovoltaik (Freifläche)	u
Dachflächenpotenziale.....	v
Solarthermie (Dachflächen).....	v
Photovoltaik (Dachflächen).....	v
Oberflächennahe Geothermie	v
Tiefengeothermie.....	w
Wärmepumpe	w
Abwasserwärmepumpen	x

Industrielle Abwärme.....	x
Anhang 4: FAQ.....	y

1 Kommunale Wärmeplanung

1.1 Ziele des Wärmeplans

Ein kommunaler Wärmeplan verfolgt drei übergeordnete Ziele: die Erreichung der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, die Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit für alle beteiligten Akteur:innen und die Verringerung der Abhängigkeit von Energieimporten. Um diese Ziele zu erreichen, werden neben dem Wechsel auf klimaneutrale Energieträger Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden und Heizungsanlagen umgesetzt. Hierzu zählen beispielsweise Gebäudesanierungen und die Optimierung von Heizsystemen. Der Wärmeplan ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Klimaschutzkonzept und dem Flächennutzungsplan verzahnt, um eine umfassende Betrachtung der Energieversorgung sicherzustellen. Durch die Integration des Wärmeplans in den planerischen Kontext können Synergien genutzt und entwickelte Maßnahmen aufeinander abgestimmt werden, wodurch nachgelagerte Prozesse effektiv umgesetzt werden können. Es handelt sich bei einem kommunalen Wärmeplan um ein strategisches Planungsinstrument, das von Städten und Gemeinden entwickelt wird, um eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung auf lokaler Ebene zu gewährleisten. (BMWSB 2024)

1.2 Erstellung des Wärmeplans

Zur Erstellung eines Wärmeplans werden insgesamt fünf Phasen durchlaufen: die Bestandsanalyse, die Prognose, die Potenzialanalyse, die Entwicklung des räumlichen Konzeptes sowie die Entwicklung eines Maßnahmenprogramms. Innerhalb dieser Phasen erfolgt eine gründliche Analyse der aktuellen Wärmeversorgung, die Identifizierung von Potenzialen zur Energieeinsparung und Nutzung von erneuerbaren Energien sowie die Festlegung eines Zielszenarios für die künftige Wärmeversorgung. Abschließend werden konkrete Maßnahmen formuliert sowie eine Wärmewendestrategie für das Betrachtungsgebiet entwickelt, um die entsprechenden Ziele zu erreichen, den laufenden Fortschritt zu bewerten und den kommunalen Wärmeplan umzusetzen. Dieser Wärmeplan wurde mittels Zuhilfenahme anerkannter Leitfäden, wie dem der Energie- und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein (EKI S-H) erstellt.

1.3 Aufbau des Berichts

1. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse beinhaltet eine Erfassung der Energiebedarfe der gesamten Kommune, einschließlich der dafür verwendeten Energieträger, der Wärmeerzeugungsanlagen der Kommune sowie eine Erfassung der gesamten Wärmeversorgungsinfrastruktur. Darüber hinaus erfolgt eine Analyse des Gebäudebestandes, einschließlich des Sanierungszustandes.

2. Prognose

In der Prognose wird erfasst, inwiefern sich der Wärmebedarf durch Sanierungsmaßnahmen bis zum Zieljahr verringern kann. Hieraus ergibt sich die Bedarfsanalyse als Basis für die weiteren Planungen.

3. Potenzialanalyse

Das Ziel der Potenzialanalyse ist es zu erfassen, welche Möglichkeiten zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien und zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme existieren.

4. Räumliches Konzept

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird erläutert, wie die zukünftige Wärmeversorgung räumlich aufgebaut sein kann. In diesem Zusammenhang wird identifiziert, welche Gebiete sich für verschiedene Wärmeversorgungssysteme eignen und entsprechende Zielszenarien erstellt.

5. Maßnahmenprogramm

Auf Grundlage der Bedarfs- und Potenzialanalyse und im Einklang mit den Zielszenarien wird eine Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen entwickelt, um das Ziel einer Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme zu erreichen.

2 Begriffsdefinitionen

2.1 Kommunale Wärme- und Kälteplanung

Die kommunale Wärme- und Kälteplanung nach dem § 7 Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG S-H) ist ein strategisches Instrument zur Erreichung der Klimaziele auf kommunaler Ebene. Das Gesetz verpflichtet Kommunen, Pläne zu entwickeln, die den Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung fördern und den Energieverbrauch in Gebäuden nachhaltig reduzieren. Die Planung umfasst die Bestandsaufnahme der aktuellen Wärme- und Kälteversorgung, die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und die Entwicklung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors. Aufgrund der klimatischen Bedingungen und dem damit einhergehenden geringeren Kühlbedarf in Norddeutschland spielt die Kälteplanung im Rahmen dieses Wärmeplans eine untergeordnete Rolle.

2.2 Anschlussquote

Mit der Anschlussquote wird der Anteil der Haushalte und Gebäude, die an ein beliebiges Versorgungsnetz angeschlossen sind, im Verhältnis zur Gesamtzahl der potenziell anschlussfähigen Objekte innerhalb eines bestimmten geografischen Gebiets beschrieben. Die Anschlussquote ist ein entscheidender Indikator für die Sinnhaftigkeit und den Erfolg eines solchen Versorgungssystems.

Eine hohe Anschlussquote gibt Aufschluss über die Akzeptanz einer Energieversorgungsart. Eine niedrigere Anschlussquote hingegen kann darauf hinweisen, dass die ein eventuelles Potenzial für weitere Nutzungen besteht.

2.3 Anonymisierung der Daten

In der kommunalen Wärmeplanung spielt die Baublockebene eine wichtige Rolle, insbesondere im Hinblick auf den Datenschutz und die Anonymisierung von Daten. Da bei der Planung häufig sensible Informationen wie Energieverbrauch, Gebäudeeigenschaften oder Nutzungsarten erhoben und ausgewertet werden, müssen diese gemäß den Anforderungen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) geschützt werden. Gleichzeitig ist es erforderlich, den Vorgaben des EWKG S-H hinsichtlich der Anonymisierung gerecht zu werden. Die Baublockebene dient hierbei als räumliche Aggregationsebene, die es ermöglicht, Daten mehrerer Gebäude zusammenzufassen. Dadurch werden Einzelangaben anonymisiert, und Rückschlüsse auf einzelne Haushalte oder Personen sind nicht mehr

möglich. Im Rahmen des kommunalen Wärmeplans wurden aus Datenschutzgründen jeweils fünf Gebäude zu einer Einheit aggregiert, um die Anonymität der Daten zu gewährleisten. Baublöcke, die weniger als fünf Gebäude umfassen, werden nicht kartografisch dargestellt. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass sensible Informationen geschützt bleiben und gleichzeitig eine aussagekräftige und anonymisierte Datengrundlage für die Wärmeplanung geschaffen wird.

2.4 Wärmelinienichte und Wärmedichte

Die Wärmelinienichte ist eine entscheidende Größe zur Auswahl von Eignungsgebieten für Wärmenetzgebiete, in denen sowohl der Betrieb für den Wärmelieferanten, aber auch die Wärmenutzung durch die Kund:innen wirtschaftlich ist. Die Wärmelinienichte besagt, wie viel Wärme pro Meter Haupttrasse abgenommen werden kann. Eine hohe Wärmelinienichte bedeutet, dass auf einem kurzen Leitungsabschnitt ein hoher Wärmebedarf gedeckt werden kann. Das ist wirtschaftlich vorteilhaft, da die Verluste beim Transport der Wärme geringer sind und die Investitionskosten für das Verlegen der Leitungen auf eine große Wärmemenge (bzw. eine größere Anzahl von Abnehmer:innen) verteilt werden können. Solche Bedingungen sind oftmals in dicht bebauten Stadtquartieren mit vielen Wohnungen, oder in Gewerbegebieten gegeben, wo mehrere Verbraucher:innen in engem räumlichem Zusammenhang einen höheren Wärmebedarf haben.

Die Wärmelinienichte wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{Wärmelinienichte} = \frac{\text{Wärmebedarf pro Jahr [kWh]}}{\text{Haupttrassenlänge [m]}}$$

Da in einem ersten Schritt keine genauen Trassenverläufe bestimmt werden, wird angenommen, dass die Leitungen den Straßenverläufen entsprechen und die Gebäude an der Straße über diese Leitung angeschlossen werden. Hierbei werden nur Straßen berücksichtigt, an denen ein Wärmebedarf zu verzeichnen ist. Straßen ohne Wärmebedarf finden keine Berücksichtigung.

Die hier angenommene Wärmelinienichte bezieht sich nur auf die Haupttrasse, Hausanschlussleitungen sind von der Wärmelinienichte ausgenommen.

Die Wärmedichte ist ebenso ein Indikator für die sinnvolle Identifizierung von Eignungsgebieten. Sie gibt an, wie viel Wärmebedarf pro Flächeneinheit innerhalb eines bestimmten Gebietes besteht und wird in Gigawattstunden pro Hektar und Jahr angegeben.

Eine hohe Wärmedichte deutet ebenfalls darauf hin, dass in einem entsprechenden Gebiet viel Wärme benötigt wird. Eine hohe Konzentration des Wärmebedarfs macht den Bau eines Wärmenetzes wirtschaftlich sinnvoller, da sich die Investitionen auf eine hohe Nachfrage verteilen.

$$\text{Wärmedichte} = \frac{\text{Wärmebedarf pro Jahr [kWh]}}{\text{Fläche [ha]}}$$

Gemäß dem Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024) liegt der Schwellenwert für die Wärmelinienichte bei $\geq 2,5 \text{ MWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$ und für die Wärmedichte gemäß dem Leitfaden der Energie und Klimaschutzinitiative Schleswig-Holstein bei ca. $150 \text{ MWh}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ (Landesregierung S-H 2024). Ab diesen Kennzahlen ist die Realisierung eines Wärmenetzes denkbar.

2.5 Sanierungsrate

Die Sanierungsrate ist ein wichtiger Parameter, der den Fortschritt energetischer Sanierungen in einer Kommune misst und üblicherweise in Prozent ausgedrückt wird. Sie spiegelt das Verhältnis der jährlich durchgeführten energetischen Sanierungen zur Gesamtzahl der Gebäude in der Kommune wider. Eine höhere Sanierungsrate bedeutet, dass mehr Gebäude energetisch saniert werden. Diese Kennziffer dient als Indikator dafür, wie gut der Sanierungsprozess voranschreitet und wie erfolgreich politische Ziele umgesetzt werden. Sie hilft auch dabei, den Bedarf für zukünftige Maßnahmen zu erkennen und entsprechende Strategien zu entwickeln.

2.6 Digitaler Zwilling

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde in Kooperation mit der syte GmbH zusammengearbeitet. Die Firma syte arbeitet gemeinsam mit der FH-Münster und der RWTH-Aachen an einem Forschungsprojekt, welches sich mit der Entwicklung der Wärmeplanung durch künstliche Intelligenz beschäftigt. Es wurden Energieverbräuche der Bestandsimmobilien aus unterschiedlichen Datenquellen, wie beispielsweise ALKIS-Daten, abgeglichen, um eine möglichst realistische Abbildung der Wirklichkeit zu erzielen.

2.7 Potenzial

Im Rahmen dieses Wärmeplans wird das technische Potenzial ermittelt, das auf dem theoretischen Potenzial basiert. Letzteres beschreibt die gesamte Menge an erneuerbaren Energien, die theoretisch aus einer Quelle gewonnen werden könnten, wobei angenommen wird, dass alle verfügbaren Flächen und Ressourcen unter Ausschluss von Einschränkungen wie Wirkungsgraden oder Flächenkonflikten optimal genutzt werden. Das technische Potenzial hingegen berücksichtigt die realen Bedingungen, einschließlich der Effizienz von Technologien sowie der baulichen Gegebenheiten und physikalischen Grenzen bei der Umwandlung und Speicherung von Energie. Aus diesem Grund ist das technische Potenzial kleiner als das theoretische Potenzial, da es die praktischen Verluste und Effizienzgrenzen einbezieht.

Zusätzlich zu diesen beiden Potenzialen existiert das sogenannte realisierbare Potenzial, das zusätzlich von politischen, rechtlichen, sozialen und ökologischen Faktoren abhängt. Hierzu zählen Genehmigungsverfahren, die Akzeptanz in der Bevölkerung, Naturschutzauflagen und andere regulatorische Rahmenbedingungen. Das realisierbare Potenzial stellt somit den umsetzbaren Anteil des Potenzials dar. Da dieses jedoch im Rahmen des Wärmeplans nicht berücksichtigt wird, könnte das tatsächliche Ergebnis der Potenzialanalyse in der Praxis geringer ausfallen.

3 Bestandsanalyse

3.1 Stadtbild Pinneberg

Die Stadt Pinneberg liegt im Südwesten von Schleswig-Holstein und rund 18 km nordwestlich der Freien- und Hansestadt Hamburg. Sie liegt somit in der Metropolregion Hamburg und ist die Kreisstadt des gleichnamigen Landkreises Pinneberg. Auf einer Fläche von 22 km² leben 44.765 Einwohner:innen (Statistikamt Nord 2023).

Landwirtschaftlich ist Pinneberg durch die umliegende Marschlandschaft geprägt, sodass die Flächen eher flach, mit sehr geringen Erhebungen sind. Des Weiteren liegt Pinneberg im norddeutschen Becken, das durch die Nord- und Ostsee begrenzt ist. Die Stadt zeichnet sich im Stadtkern hinsichtlich der Versiegelung und Bebauung durch städtische Merkmale aus, wohingegen die Randgebiete durch ihre offenen Strukturen und die weniger intensive Besiedelung eher ländlich sind. Die Stadt lässt sich in fünf Gebiete aufteilen:

- Pinneberg-Zentrum: Das Zentrum Pinnebergs zeichnet sich durch eine dichte Bebauung aus. Hier finden sich neben Wohn- und diversen Gewerbegebäuden beispielsweise das Rathaus, der Bahnhof, verschiedene Einkaufsmöglichkeiten sowie Schulen.
- Quellental: Im Quellental existieren vorwiegend Wohngebäude (sowohl Ein- als auch Mehrfamilienhäuser), zudem sind Gebäude aus dem Sektor GHD (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) sowie Schulen und Kindertagesstätten zu finden.
- Eggerstedt: Der Ortsteil Eggerstedt zeichnet sich überwiegend als Wohngebiet aus.
- Pinneberg Nord: Bei dem Ortsteil Pinneberg-Nord handelt es sich um ein Mischgebiet, sodass neben verschiedenen Wohngebäuden auch Gebäude des Sektors GHD sowie Industrie zu finden sind.
- Waldenau-Datum: Dieser Ortsteil zeichnet sich überwiegend als Wohngebiet aus, es existieren jedoch auch Gebäude des Sektors GHD sowie landwirtschaftliche Betriebe, eine Schule und eine Kindertagesstätte.

3.2 Datenerhebung

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden die Verbrauchsdaten für Gas und Fernwärme aus dem Bestandswärmenetz zu Heizzwecken erfasst. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Geoinformationssystemen (GIS), insbesondere dem der Stadtwerke Südholstein GmbH herangezogen. Die Datenquellen für die Bestandsanalyse setzen sich zusammen aus:

- Daten zu Gas- und Fernwärmeverbräuchen, welche durch den Netzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden. Hierbei wurde die Heizwärme getrennt von anfallender Prozesswärme betrachtet.
- Statistiken und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Zensus 2011
- Daten aus dem Klimaschutzkonzept der Stadt Pinneberg
- Verlauf der Strom- und Gasnetze, welche durch den Netzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden
- Verlauf des Bestandswärmenetzes sowie weitere Informationen über die eingesetzten Energieträger, zur Verfügung gestellt durch die Netzbetreibenden

- Daten zu Abwärmequellen, welche im Rahmen des Austauschs mit Industrieunternehmen erfasst wurden

Die Daten erforderten, aufgrund der verschiedenen Quellen, eine intensive manuelle Aufbereitung. Es wurden Plausibilitätsprüfungen mittels des Vergleiches mit weiteren externen Datenquellen durchgeführt. Zudem wurde in Kooperation mit ENERSyte ein digitaler Zwilling erstellt (s. Kapitel 2.6).

3.3 Gebäudebestand

Nach Abschluss der Bestandsanalyse umfasst der gesamte Gebäudebestand in der Stadt Pinneberg insgesamt 9.541 Gebäude. Der größte Teil entfällt auf Wohngebäude, die mit 8.376 Einheiten den Hauptanteil bilden. Der Sektor „Mischnutzung“ umfasst 796 Gebäude, die sowohl als Wohn- als auch als Gewerbeobjekte genutzt werden. In der Kategorie „Öffentliche Einrichtungen“ sind insgesamt 175 Objekte verzeichnet, während sich 194 Gebäude den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie zuordnen lassen (s. Abbildung 1).

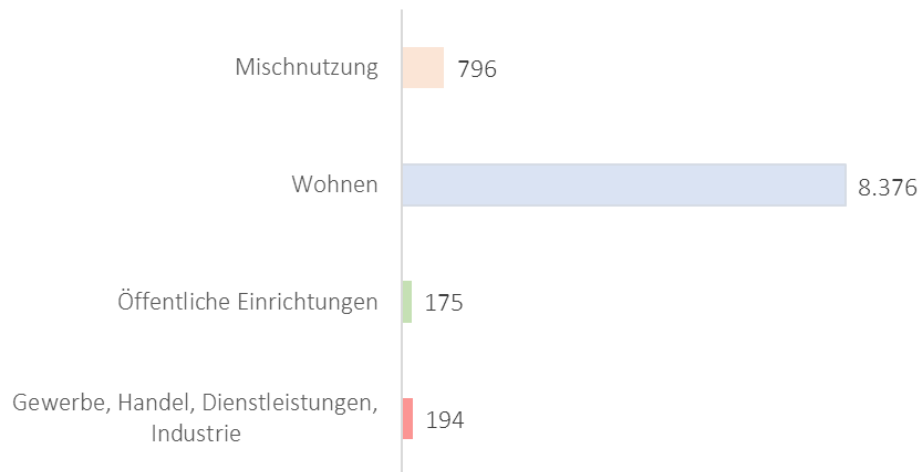


Abbildung 1: Anzahl der Gebäude je Gebäudesektor

In den Jahren von 1946 bis 1985 wurde mit 57 % der größte Anteil der Gebäude in der Stadt Pinneberg errichtet. Gebäude dieser Altersklasse zeichnen sich in der Regel durch einen höheren Energiebedarf aus, haben jedoch zugleich ein hohes Optimierungspotenzial durch energetische Sanierungsmaßnahmen, welches sich in der Regel wirtschaftlich umsetzen lässt. Rund 13 % der Gebäude wurden vor dem Jahr 1946 und etwa 30 % wurden nach dem Jahr 1985 erbaut. Der Abbildung 2 sind die Anteile der Baualtersklassen am Gebäudebestand zu entnehmen.

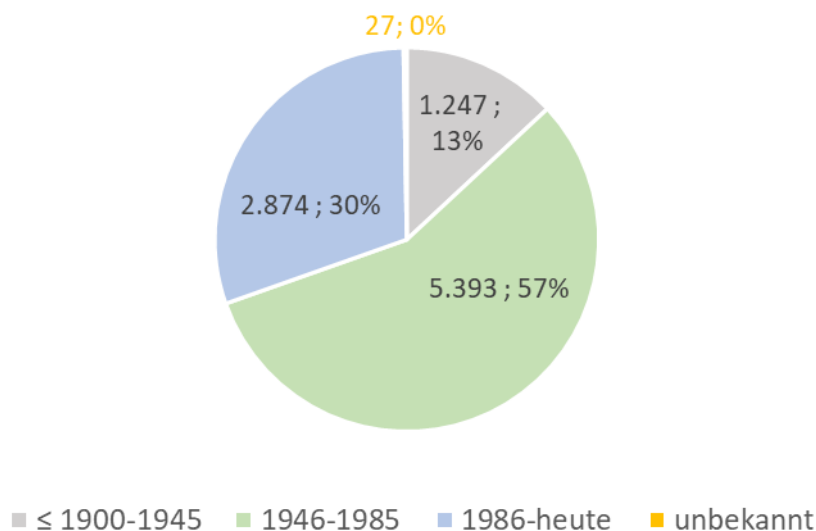


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Baualtersklassen

In Abbildung 3 ist die Anzahl der Gebäude je Baualtersklasse aufgeführt. Es ist ersichtlich, dass ein Großteil der Gebäude vor dem Jahr 1995 errichtet wurde.

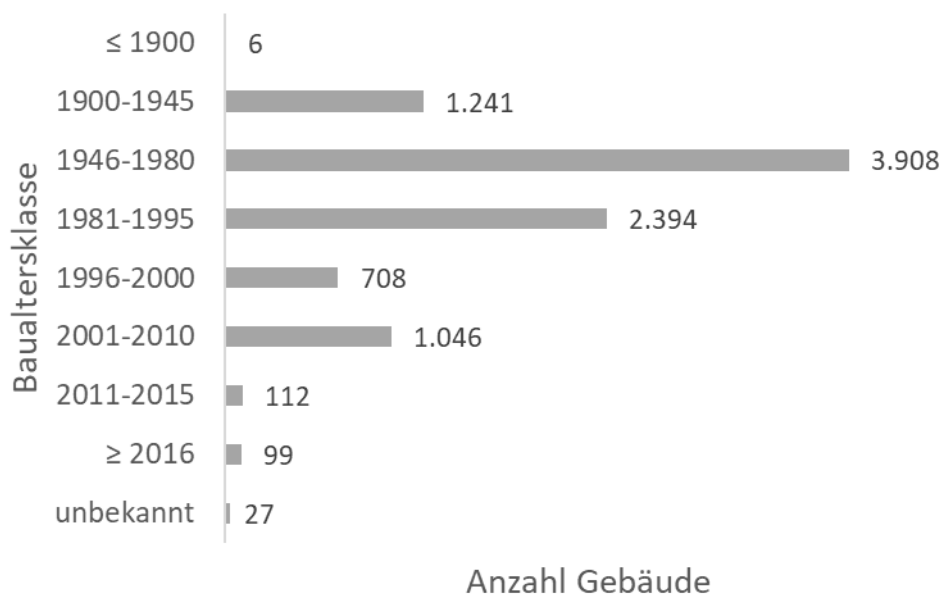


Abbildung 3: Anzahl der Gebäude je Baualtersklasse

Der Abbildung 4 ist die räumliche Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene zu entnehmen.

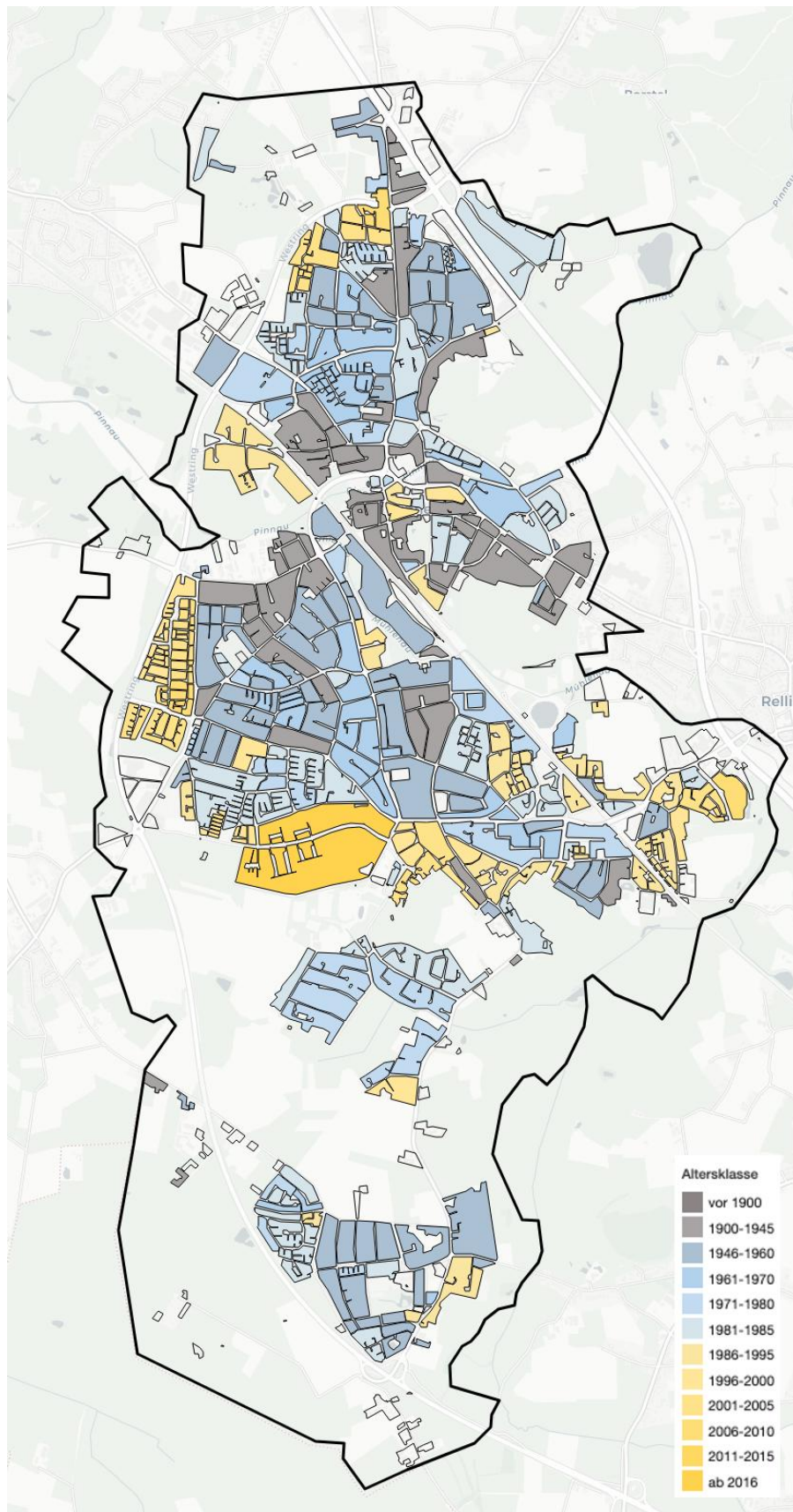


Abbildung 4: Räumliche Verteilung Baualtersklassen

Über die Baualtersklasse, den Energiebedarf und die Nutzfläche wurden die Gebäude in die Energieeffizienzklassen nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) eingeteilt (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Energieeffizienzklassen nach GEG Anlage 10

Energieeffizienzkategorie	Endenergie [kWh/(m ² ·a)]
A+	≤ 30
A	≤ 50
B	≤ 75
C	≤ 100
D	≤ 130
E	≤ 160
F	≤ 200
G	≤ 250
H	> 250

Abbildung 5 zeigt die Anzahl an Gebäuden je Energieeffizienzkategorie nach der Anlage 10 des GEG. Rund 65 % der Gebäude befinden sich in Energieeffizienzkategorie E und besser. Die Energieeffizienzkategorien F, G und H machen einen Anteil von 35 % aus. Hierbei handelt es sich um unsanierte oder gering-sanierte Gebäude.

Die meisten Gebäude Pinnebergs befinden sich mit einer Anzahl von 2.121 in Energieeffizienzkategorie D und somit im Mittelfeld.

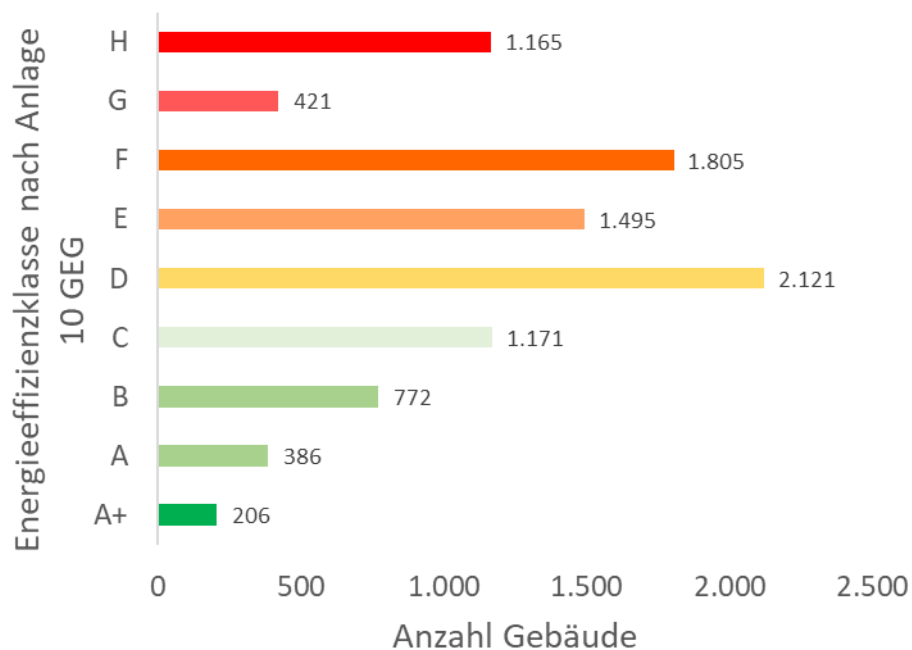


Abbildung 5: Anzahl und Anteile Energieeffizienzkategorien am Gebäudebestand

Abbildung 6 zeigt die räumliche Verteilung der Energieeffizienz je Quadratmeter und Jahr auf Baublockebene.

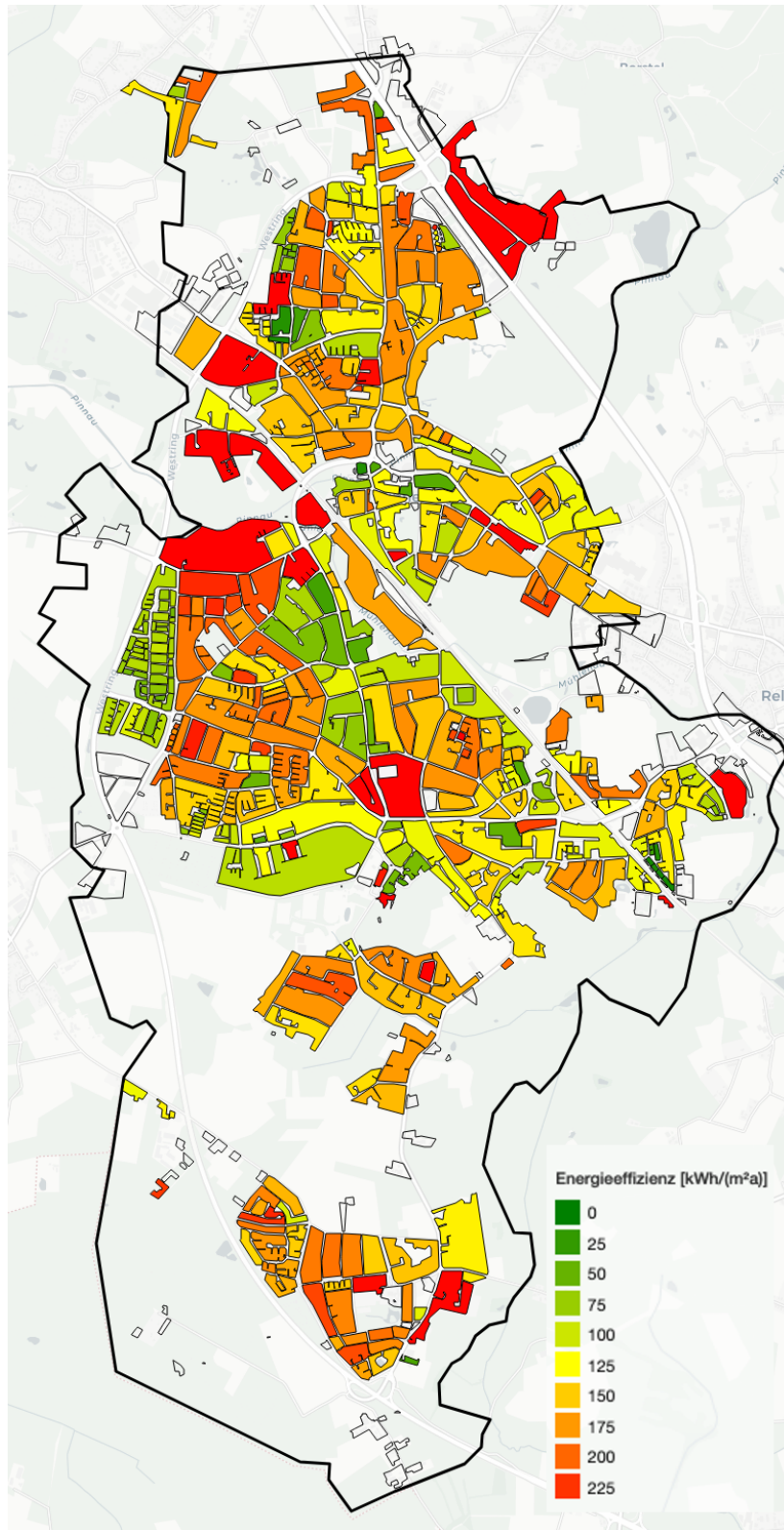


Abbildung 6: Räumliche Verteilung Energieeffizienz [kWh/(m²·a)]

3.4 Wärmebedarfe

Die Bestimmung der Wärmebedarfe erfolgte für zentrale Heizsysteme über die erfassten Energieverbrauchsdaten. Mit den Wirkungsgraden der unterschiedlichen Wärmeerzeugungstechnologien konnte so der Wärmebedarf bestimmt werden. Bei dezentralen (nicht leitungsgebunden) Heizsysteme (Öl, Kohle, Holz) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Grundlage der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Daten berechnet. Bei dezentralen Wärmeversorgungsmöglichkeiten wird der Energieverbrauch als die erforderliche Nutzenergie herangezogen.

Der Gesamtwärmebedarf der Stadt Pinneberg liegt bei etwa 330 GWh pro Jahr. Den größten Anteil daran machen mit 226 GWh/a private Haushalte aus, was 68 % des Gesamtbedarfs entspricht. Gebäude im Sektor „Mischnutzung“ haben einen Wärmebedarf von 50 GWh/a und machen damit 15 % des Gesamtanteils aus. Auf die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie entfallen 11 % bzw. 35 GWh/a. Öffentliche Einrichtungen stellen mit 19 GWh/a und einem Anteil von 6 % den kleinsten Beitrag am Gesamtwärmebedarf der Stadt dar.

Der Abbildung 7 sind die Summen des Wärmebedarfs je Gebäudesektor zu entnehmen.

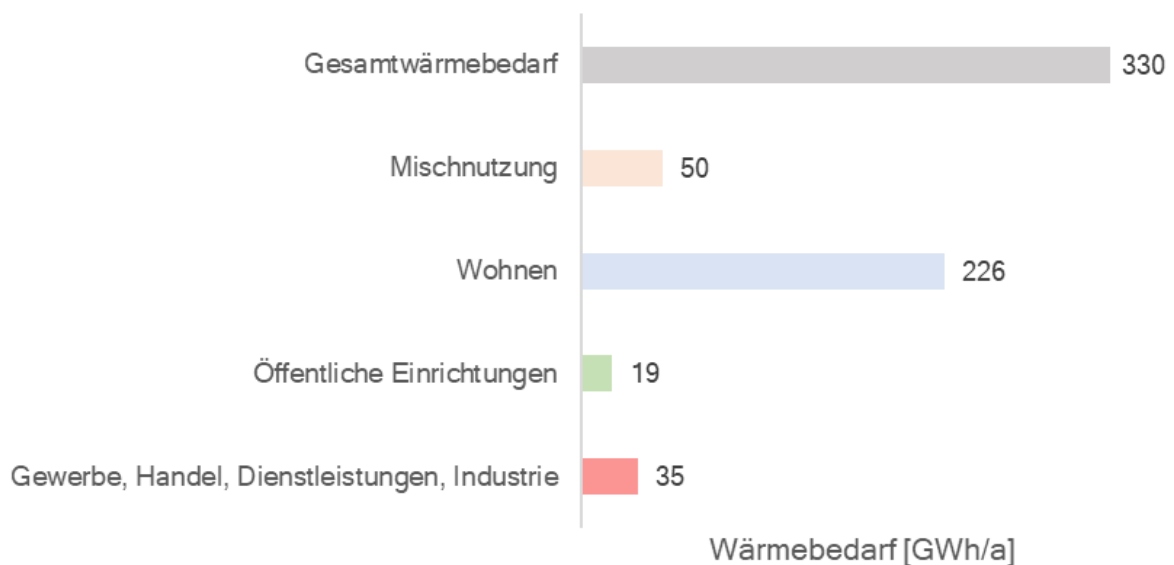


Abbildung 7: Summen Wärmebedarf je Gebäudesektor [GWh/a]

Die Abbildung 8 zeigt die Wärmebedarfe auf Baublockebene. In Abbildung 8 sind alle Gebäudesektoren zusammengefasst dargestellt, sodass beispielsweise in Bereichen mit Industriensiedlungen deutlich höhere Wärmebedarfe anfallen können.

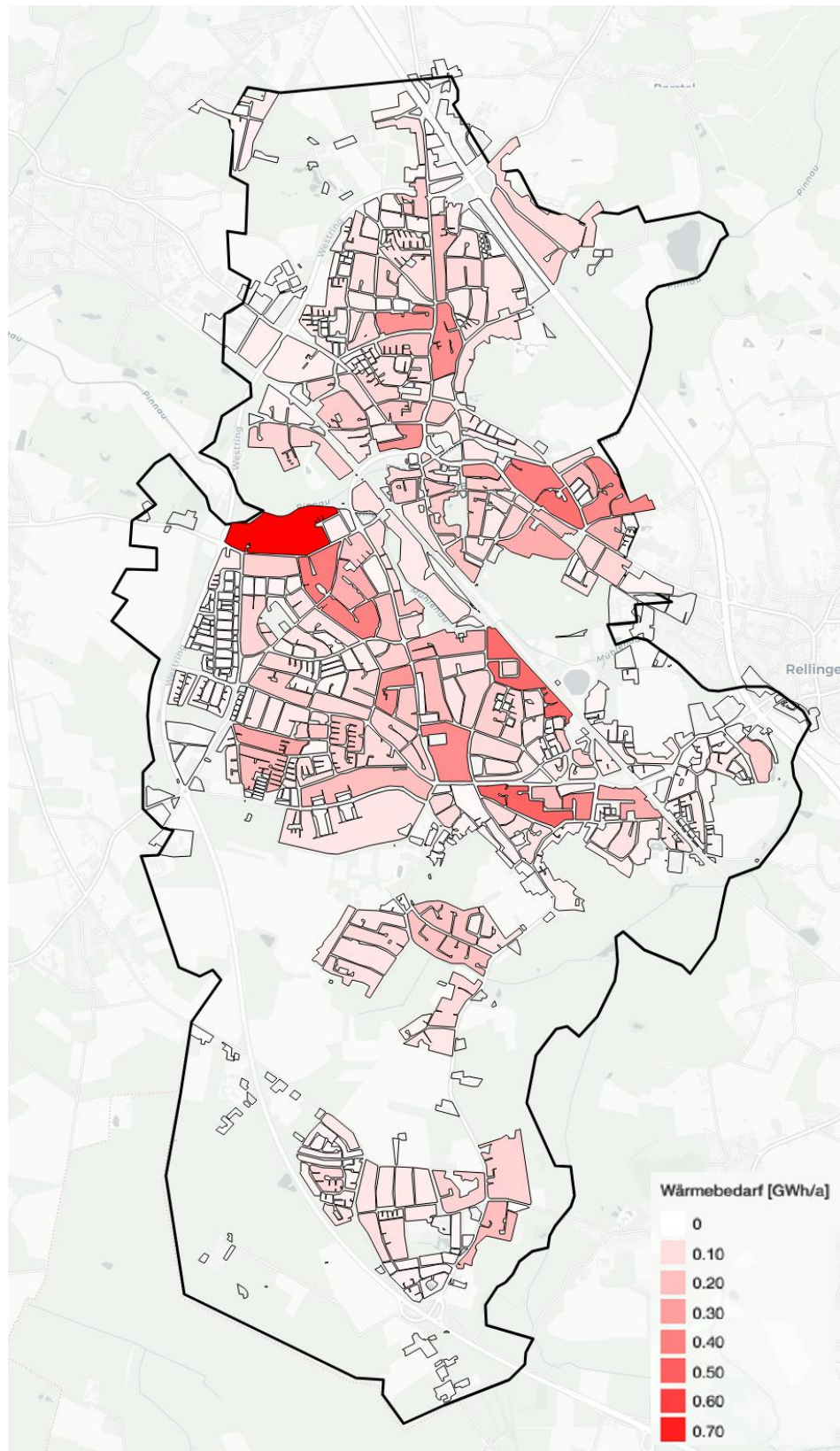


Abbildung 8: Wärmebedarf auf Baublockebene [GWh/a]

Der Abbildung 9 sind die Wärmedichten pro Hektar und Jahr auf Baublockebene zu entnehmen.

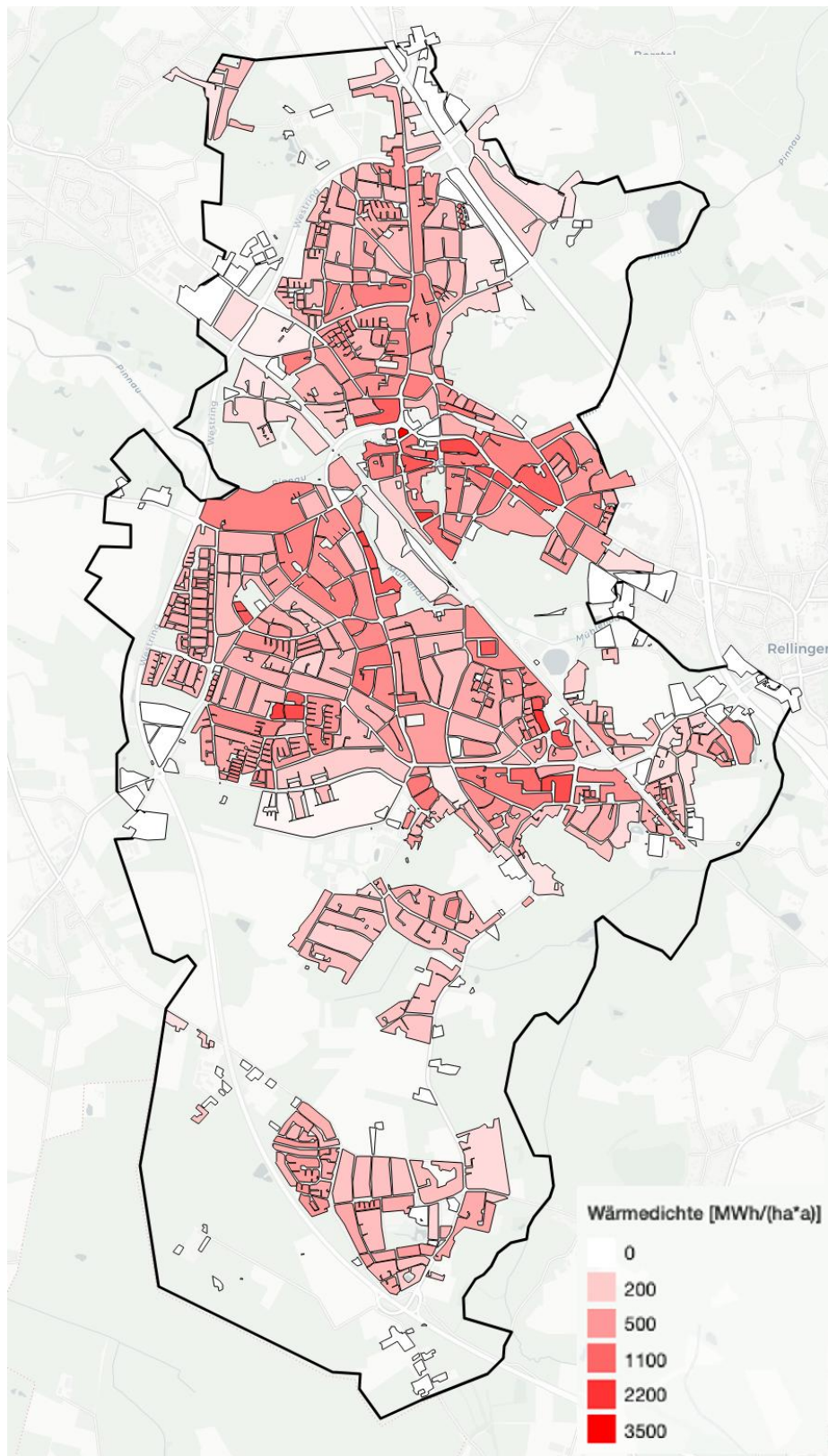


Abbildung 9: Wärmedichten auf Baublockebene

Die Wärmelinienichten des Projektgebiets auf Straßenebene sind in Abbildung 10 dargestellt.

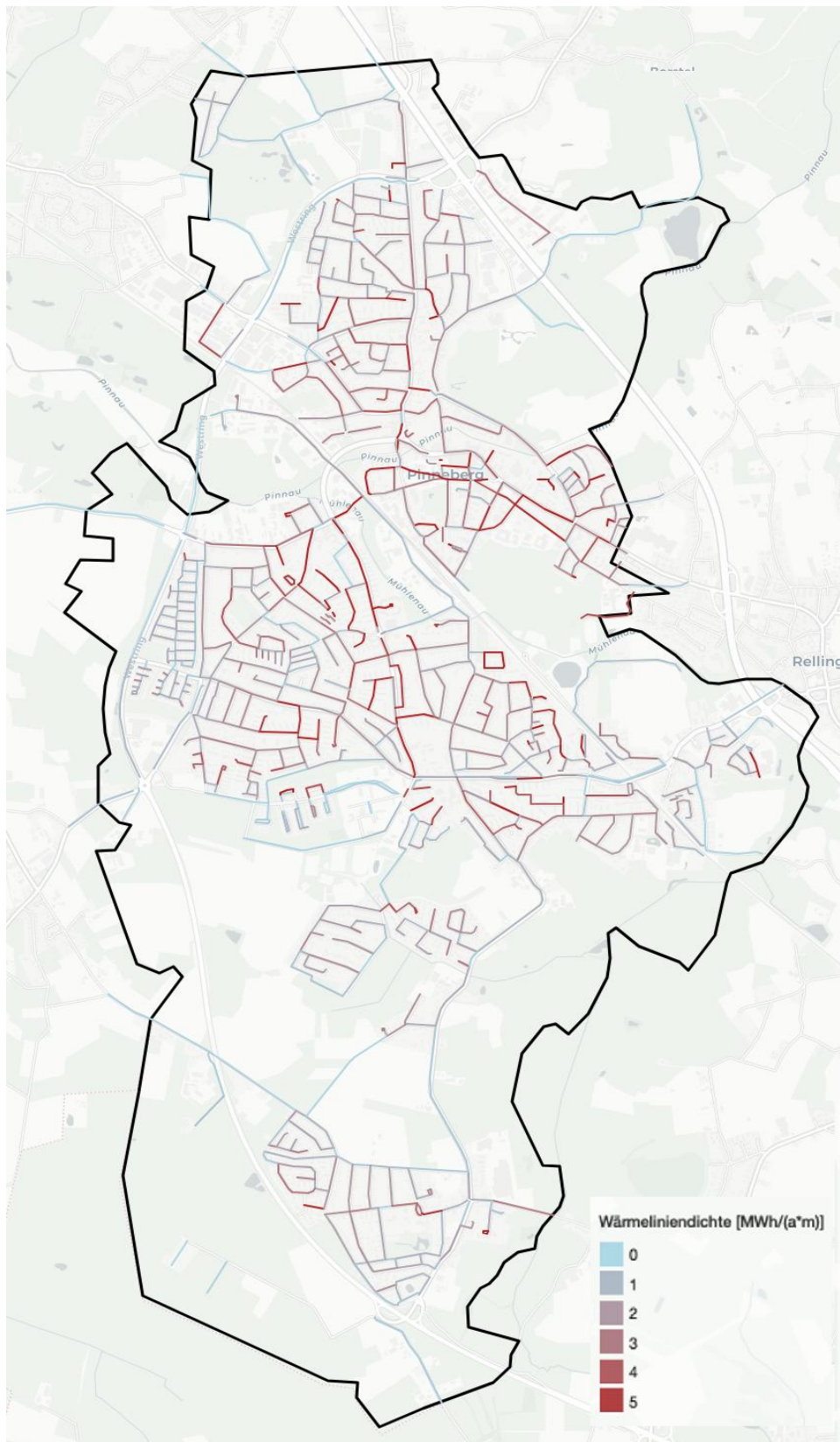


Abbildung 10: Wärmelinienichte im Projektgebiet Pinneberg

Im Basisjahr 2024 betrug der jährliche Wärmebedarf zum Heizen insgesamt 330 GWh. Der Großteil dieser Energie wird derzeit durch den fossilen Energieträger Erdgas bereitgestellt, der mit 201 GWh pro Jahr bzw. 61 % den größten Beitrag zur Wärmeversorgung in Pinneberg leistet. Weitere, sonstige Energieträger, wie Heizöl, Kohle oder Holzpellet-Heizsysteme decken zusammen 72 GWh des jährlichen Wärmebedarfs und machen damit 23 % des Gesamtbedarfs aus. Das bestehende Wärmenetz liefert zusätzlich 53 GWh pro Jahr, was einem Anteil von 16 % entspricht. Wärmepumpen tragen mit etwa 4 GWh pro Jahr mit 1 % zur Wärmeversorgung bei.

In Abbildung 11 und Abbildung 12 sind die Summen sowie die prozentualen Anteile je Energieträger im Basisjahr 2024 unter Berücksichtigung des Gesamtwärmebedarfs der Kommune dargestellt.

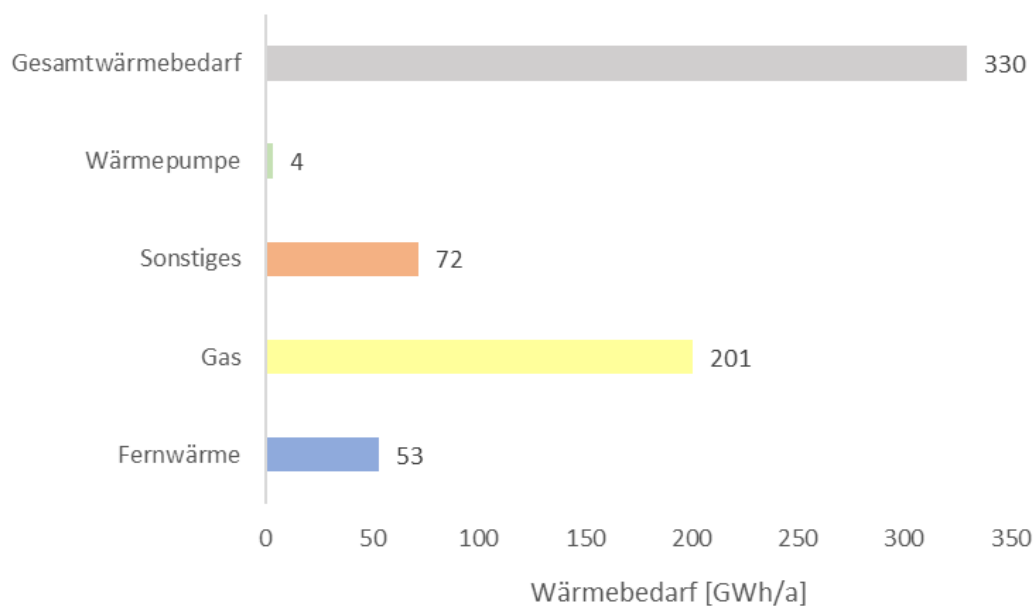


Abbildung 11: Summe des Wärmebedarfs je Energieträger im Basisjahr 2024

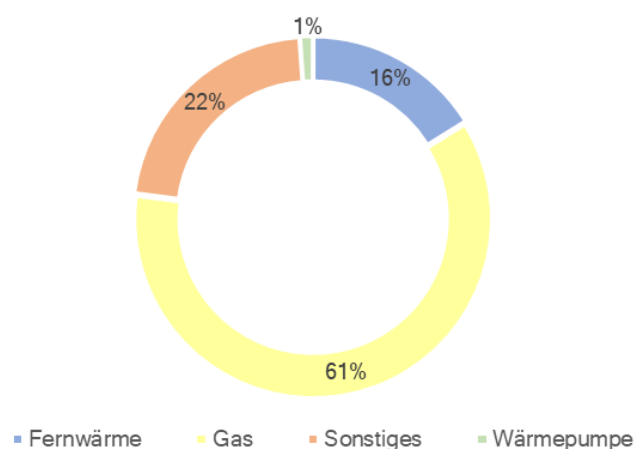


Abbildung 12: Prozentuale Anteile am Wärmebedarf je Energieträger im Basisjahr 2024

3.5 Gasinfrastruktur

Das Gasnetz erstreckt sich flächendeckend über das Gebiet der Kommune (s. Abbildung 13).

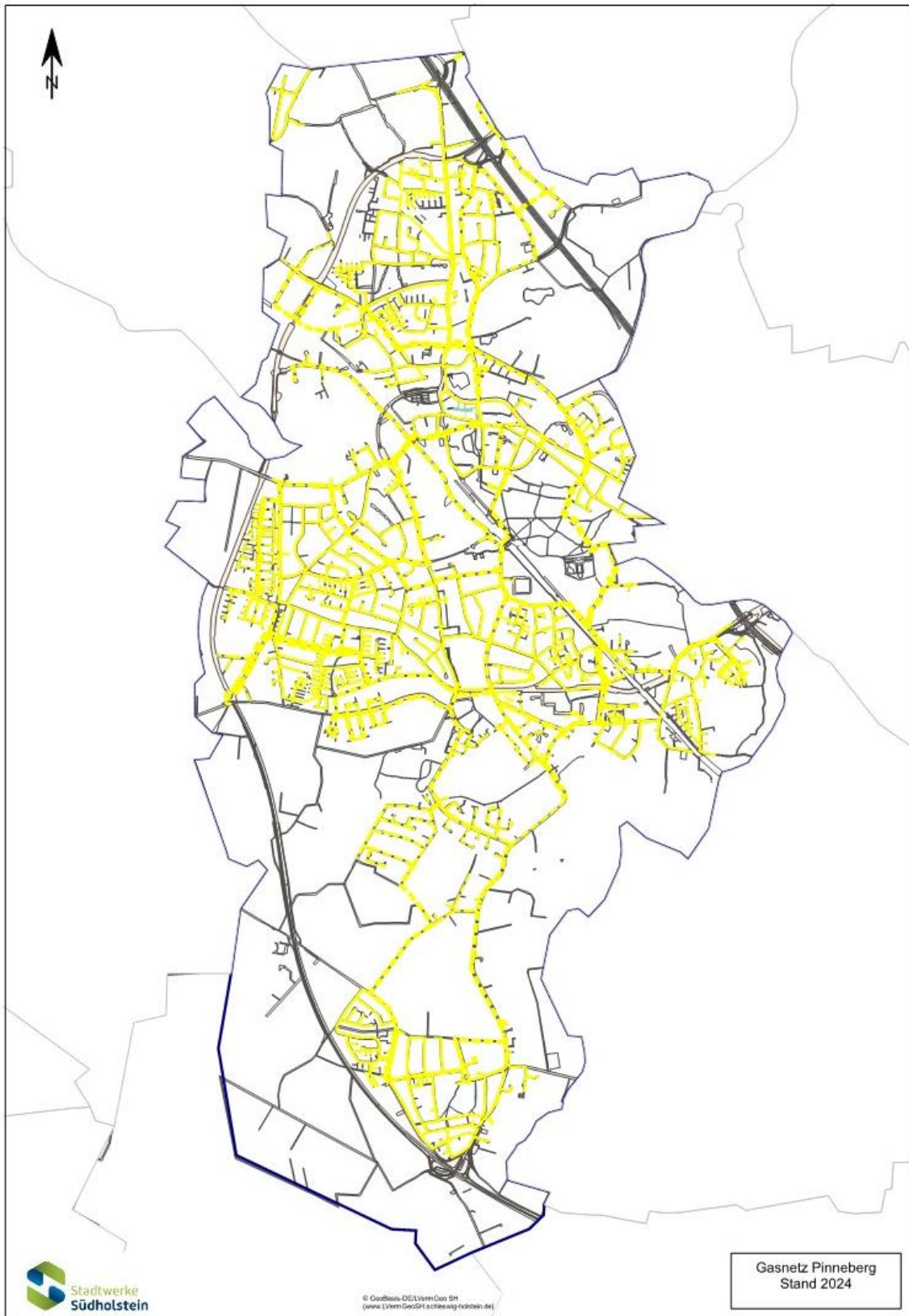


Abbildung 13: Versorgungsnetz Gas Pinneberg, Stadtwerke Südholstein 2024

3.6 Wärmenetz

Das Wärmenetz Pinnebergs lässt sich im Wesentlichen auf drei Teilnetze aufteilen, wobei das Primärnetz in 4 weitere Unternetze aufgeteilt ist. Über ein 52 km langes Verteil- und ein 17 km langes Anschlussnetz werden rund 500 Gebäude mit Wärme versorgt. In Abbildung 14 ist der Verlauf des Bestandswärmenetzes abgebildet.

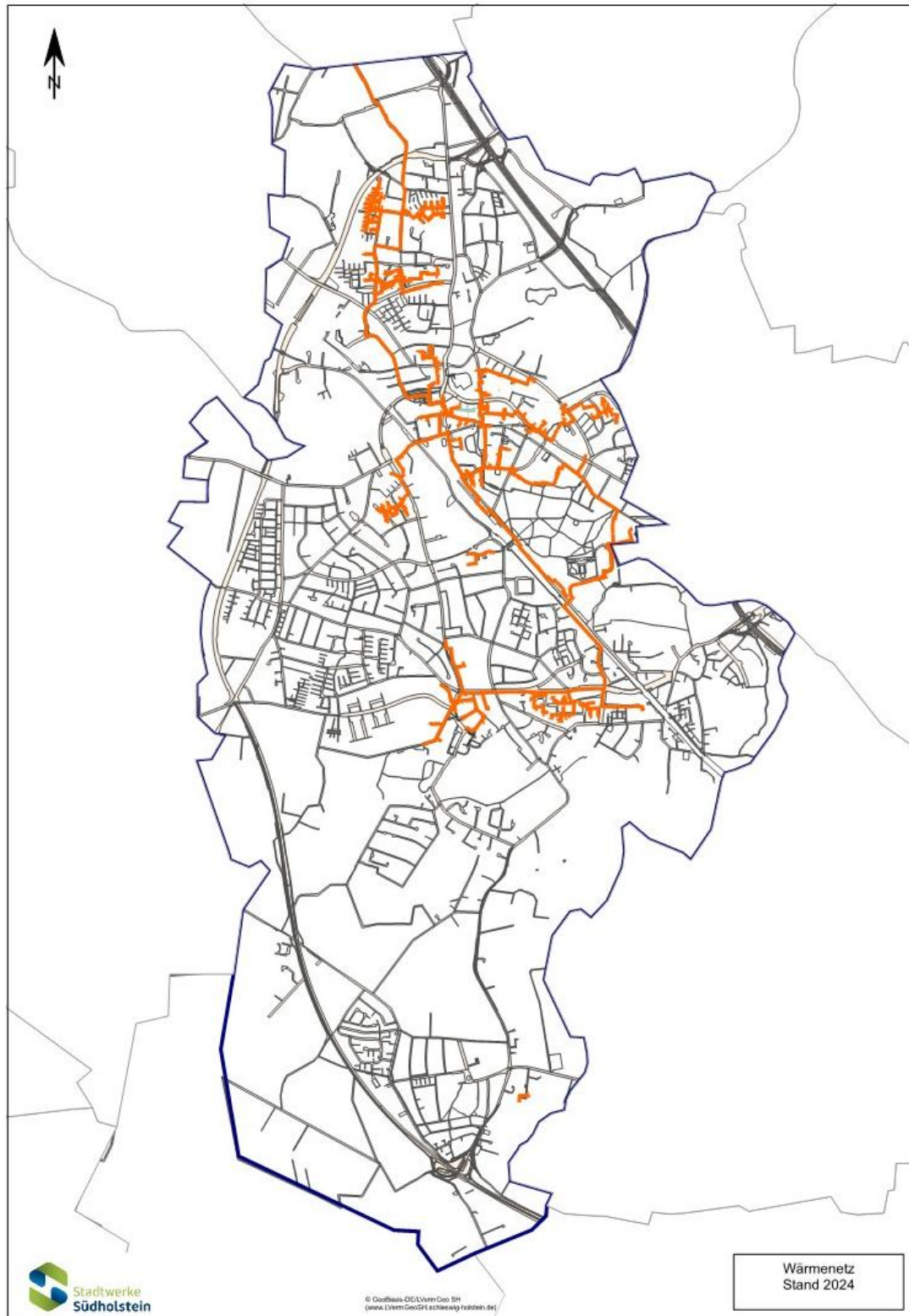


Abbildung 14: Bestandswärmenetz Pinneberg, Stadtwerke Südholstein 2024

In das Wärmenetz speisen verschiedene Wärmeerzeuger ihre Wärme ein. Die Müllverbrennungsanlage in Tornesch-Ahrenlohe hat eine maximale Leistung von 26,6 MW_{th}. Es handelt sich bei der durch die Verbrennung von Hausmüll und Gewerbeabfall anfallende Wärmeenergie nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) um eine erneuerbare Energie, da der Abfall durchschnittlich einen biogenen Anteil von 50 % hat (Bundesministerium der Justiz 2023a).

Der Anteil an erneuerbaren Energien (definiert nach § 3 Abs. 2 GEG) an der gesamten Wärmeerzeugung lag im Jahr 2023 bei 39,46 % (Stadtwerke Pinneberg GmbH 2023).

Darüber hinaus wird über zwei mit Erdgas betriebene Blockheizkraftwerke (BHKW) weitere Wärmeenergie bereitgestellt. Die thermischen Leistungen der Module belaufen sich auf 0,823 MW und 0,985 MW. Ein weiteres Heizwerk speist durch die Verbrennung von Erdgas, oder wahlweise auch Heizöl, Wärme mit einer Gesamtleistung von 5 MW in das Netz ein. Die Gesamtleistung des Bestandswärmenetzes beläuft sich auf etwa 33 MW. Darüber hinaus betreiben die Stadtwerke Pinneberg vier weitere Heizwerke mit insgesamt 5 MW im sogenannten Inselbetrieb für bestimmte Netzabschnitte. Diese werden angefahren, sollte das Primärnetz nicht genügend Wärme zur Verfügung stellen können. Die maximale vertraglich geregelte Anschlussleistung beträgt ca. 37 MW, wobei die gemessene abgenommene Spitzenleistung am kältesten Tag im Jahr bei ca. 25 MW liegt (Stadtwerke Pinneberg GmbH).

Im Jahr 2023 wurde das Wärmenetz zu 69 % mit Abwärme aus dem Müllheizkraftwerk, zu 30 % mit Erdgas (BHKW, Gaskessel) und zu 1 % über Öl betrieben, s. Abbildung 15 (Stadtwerke Pinneberg GmbH 2023). Die prozentualen Anteile sind in Abbildung 15 aufgeführt.

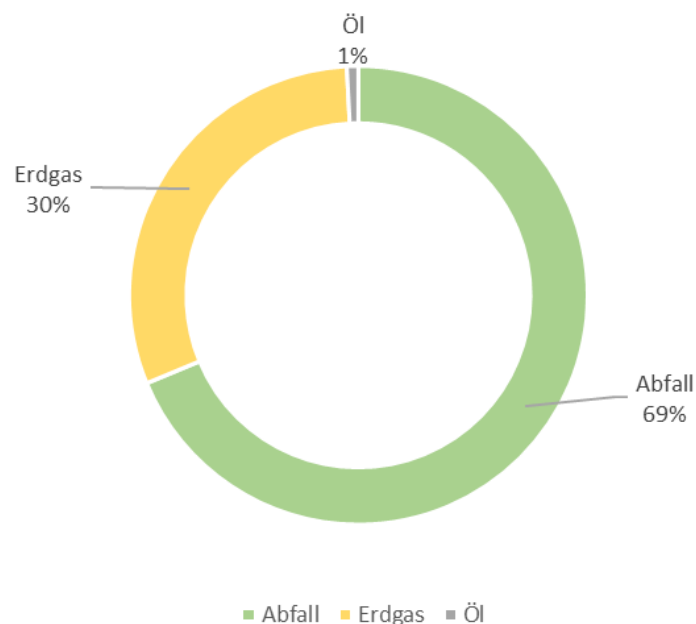


Abbildung 15: Anteile der Energieträger am Bestandswärmenetz

3.7 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen je Energieträger wurden die in Tabelle 2 dargestellten Emissionsfaktoren herbeigezogen. Für die Fernwärme wurde der gewichtete Mittelwert der jeweiligen Teilnetze des Gesamtsystems der Stadtwerke Südholstein berechnet. Die Grundlage dafür liefern die Verbräuche innerhalb der entsprechenden Teilnetze.

Tabelle 2: Emissionsfaktoren der vorherrschenden Energieträger Stadt Pinneberg

Energieträger	CO ₂ -Faktor [tCO ₂ /MWh]	Quelle, Jahr
Erdgas	0,201	BAFA, 2024
Fernwärme*	0,075	Stadtwerke Südholstein, 2024
Heizöl (Sonstiges)	0,266	BAFA, 2024
Strom	0,127	UBA, 2024

Die Wärmeversorgung in der Stadt Pinneberg wird durch den fossilen Energieträger Erdgas dominiert. Die Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung im Basisjahr 2024 belaufen sich auf 64.870 tCO₂/a. Davon entfallen 72 % auf den Wohnsektor, etwa 20 % auf den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, 4 % auf den Sektor Industrie und ebenfalls 4 % auf kommunale Liegenschaften bzw. auf öffentliche Gebäude (s. Abbildung 16).

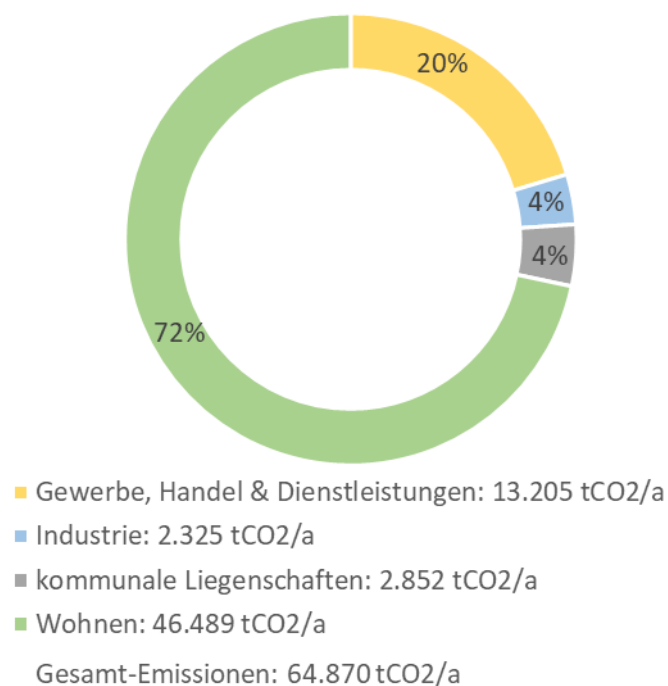


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Gebäudesektoren

Erdgas verursacht mit 63 % den größten Anteil der Treibhausgasemissionen. Dezentrale Einzelversorgungslösungen wie Heizöl- oder Biomasse-Verbrennung folgen mit etwa 30 %. Die

Fernwärmeversorgung trägt derzeit mit 7 % zu den Emissionen bei, während Strom für Wärmepumpen und ähnliche Systeme lediglich 1 % der Treibhausgasemissionen ausmacht (s. Abbildung 17).

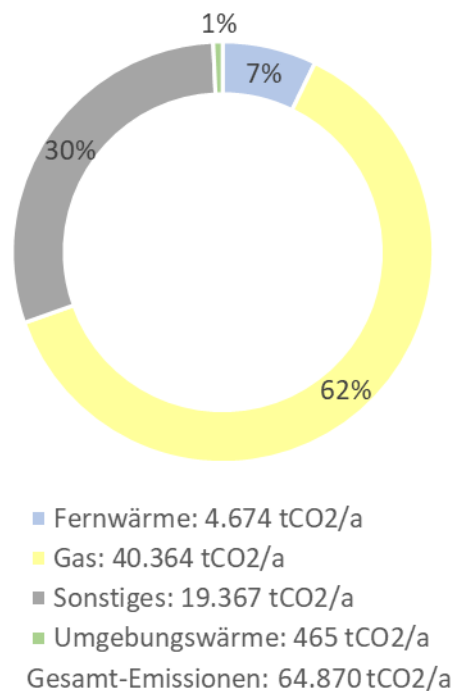


Abbildung 17: Anteile Treibhausgasemissionen je Energieträger

3.8 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht, dass die aktuelle Wärmeversorgung der Stadt Pinneberg überwiegend auf dem fossilen Energieträger Erdgas basiert, was den größten Beitrag zu den Treibhausgasemissionen leistet. Mit einem Fernwärmeanteil von 16 % besteht jedoch bereits eine solide Grundlage, auf der die Wärmewende erfolgreich umgesetzt werden kann.

Um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu erreichen, sind der weitere Ausbau der Fernwärme sowie die Schaffung neuer Erzeugungskapazitäten auf Basis erneuerbarer Energien von entscheidender Bedeutung. Die Analyse zeigt auch auf, wo konkrete Maßnahmen ergriffen werden sollten – insbesondere im Bereich der Sanierung und Umstrukturierung der Wärmeversorgungsinfrastruktur –, um die angestrebten Klimaziele zu verwirklichen.

4 Prognose der Entwicklung des Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. In der Prognose wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2024). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologie nach TABULA (IWU, 2023). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden die in Tabelle 3 dargestellten Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2040 angenommen (IWU, 2023). Diese Reduktionsfaktoren werden linear auf das Jahr 2040 angepasst, damit diese in der hier vorliegenden Wärmeplanung verwendet werden können. Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wird die Annahme getroffen, dass jedes Jahr 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert werden. In Abbildung 18 ist die Auswirkung der Sanierungsmaßnahmen auf den Wärmebedarf dargestellt. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 305 GWh, was einer Reduzierung um 8 % entspricht. Bei fortschreitenden Sanierungsmaßnahmen läge der Wärmebedarf im Zieljahr bei 265 GWh/a, sodass eine Reduzierung von etwa 20 % im Vergleich zum Basisjahr vorliegen würde. In der Tabelle 3 sind die angenommenen Einsparungen der entsprechenden Sektoren aufgeführt.

Tabelle 3: Einsparungen Wärmebedarf durch Sanierungsmaßnahmen, IWU 2023

Gebäudesektor	Einsparungen bis 2030	Einsparungen bis 2040
GHD	9 %	23 %
Industrie	7 %	18 %
Öffentliche Gebäude	8 %	20 %
Wohnen	2 % pro Jahr	

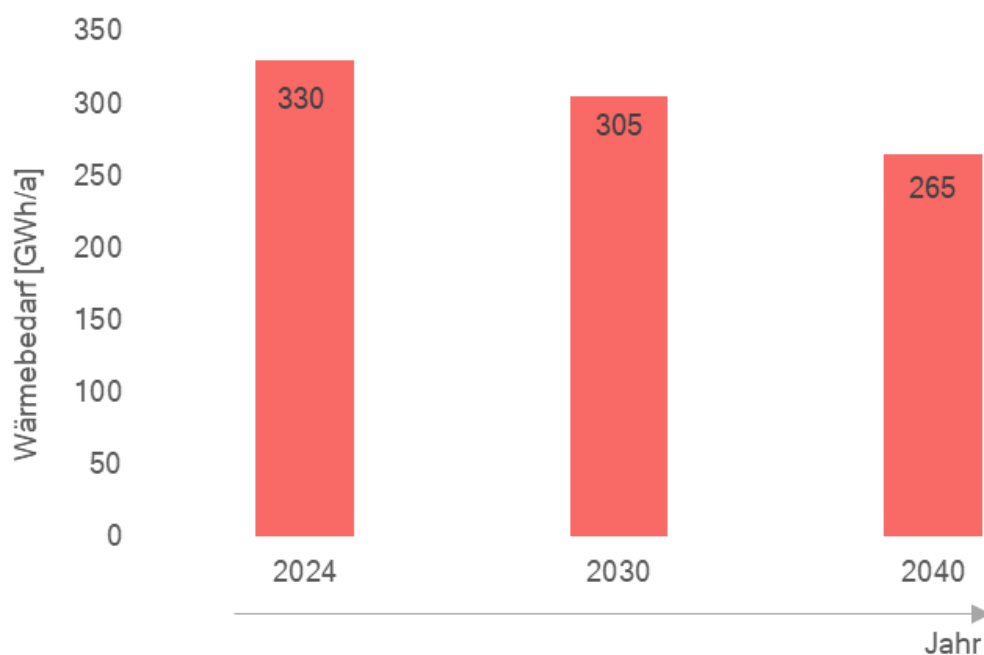


Abbildung 18: Wärmebedarfssenkung durch Sanierungsmaßnahmen vom Basisjahr bis zum Zieljahr 2040

Zu dem ist die prognostizierte Reduzierung des Wärmebedarfs räumlich aufgelöst der Abbildung 19 zu entnehmen.

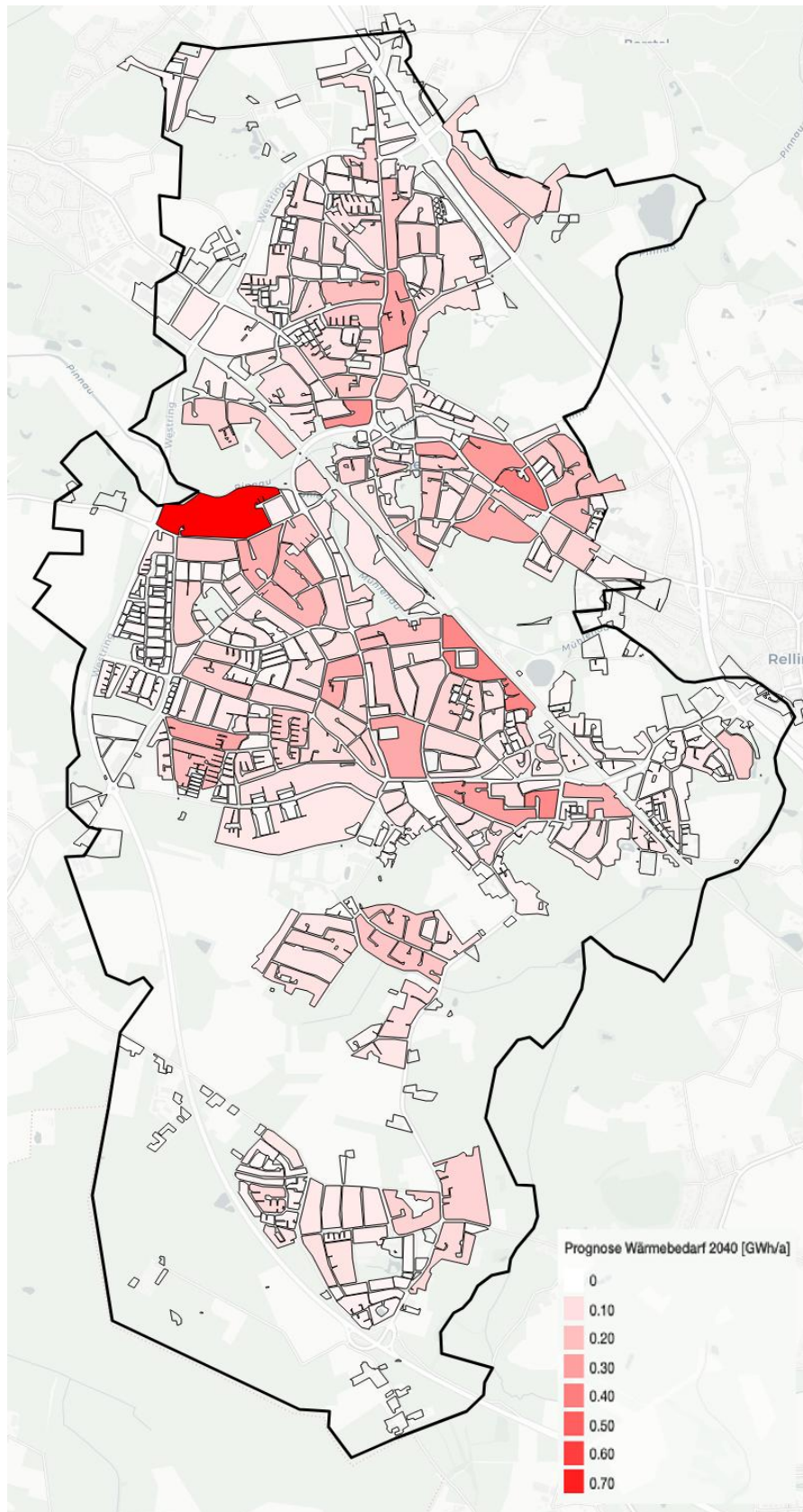


Abbildung 19: Räumliche Verteilung prognostizierter Wärmebedarf 2040

Neben den bestehenden Wärmebedarfen werden

potenzielle Neubaugebiete berücksichtigt, deren Bebauungspläne sich zum Teil noch in der Planungsphase befinden. Hierunter fällt beispielsweise auch der in Pinneberg geplante Gesundheitscampus. Berücksichtigt werden diese Gebiete mittels prognostizierten Wärmebedarfen und in diesem Zusammenhang auch im Hinblick auf potenzielle Leitungsdimensionierungen und ebenfalls im Hinblick auf die notwendigen Erzeugerkapazitäten. Bei der Wärmeplanung wurde das Bevölkerungswachstum berücksichtigt. Dieses erfolgt hauptsächlich in Form von Nachverdichtungen durch Neubauten bzw. den Abriss von Bestandsgebäuden mit schlechterer Energieeffizienz. Zudem konzentriert sich der Zuwachs aller Wahrscheinlichkeit nach auf zentrales Wohnen in Form von Mehrfamilienhäusern. Aufgrund dieser Strukturveränderungen wird angenommen, dass das Bevölkerungswachstum keinen signifikanten Einfluss auf den zukünftigen Wärmebedarf nehmen wird.

5 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der theoretischen, technischen Potenziale wird eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt werden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie Nutzungskonflikten, der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche Teil von weiterführenden Untersuchungen sind. Aufgrund der weitgreifenden Restriktionen ist davon auszugehen, dass die Potenziale in der Realität geringer sind (s. Kapitel 2.7).

5.1 Erfasste Potenziale

Erfassung der technischen Potenziale folgender Energieerzeugungsarten:

- Biomasse: Strom- oder Wärmeerzeugung aus Biomasse
- Windkraft: Stromerzeugung aus Solarenergie
- Solarthermie (Freifläche und Dachflächen): Wärme aus Solarenergie
- Photovoltaik (Freifläche und Dachflächen): Strom aus Solarenergie
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung von Erdwärme aus oberen Erdschichten durch Erdwärmesonden
- Tiefengeothermie: Nutzung von Erdwärme aus tieferen Erdschichten
- Wärmepumpe: Nutzung von Umgebungsluft zur Wärmeerzeugung
- Abwasserabwärme: Nutzung von Abwärme aus Abwasser
- Industrielle Abwärme: Nutzung von unvermeidbarer Abwärme aus industriellen Prozessen

5.2 Erfassung der Potenziale

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. In diesem Zusammenhang werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. die solare Einstrahlung oder die Wärmeleitfähigkeit des Bodens) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes.

2. Eingrenzung der Flächen über Restriktionen sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien.

Tabelle 4: Kriterien zur Einschränkung der Güte von Flächen für Strom- bzw. Wärmeerzeugung

Potenzial	Wichtige Kriterien zur Einschränkung der Flächengüte
Elektrisches Potenzial	
Windkraft	Flächenverfügbarkeit, gesetzlich ausgewiesene Flächen, Flächeneignung, Abstand zu Siedlungsflächen, Schallschutz, Naturschutz, umliegende Infrastruktur
Photovoltaik Freiflächen	Flächeneignung, umliegende Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Siedlungsflächen
Photovoltaik Dachflächen (öffentlich und privat)	Dachflächeneignung, Mindestgrößen, weitere Anlagenparameter, umliegende Infrastruktur, Denkmalschutz
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, potenzielle Erträge, Nutzungs- und Eigentumskonflikte, Heizwerte, Anlagen zur Verwertung
Thermisches Potenzial	
Industrielle Abwärme	Temperaturniveau der Abwärme, umliegende Infrastruktur, zeitliche Verfügbarkeit, Abnahmemengen
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, potenzielle Erträge, Nutzungs- und Eigentumskonflikte, Heizwerte, Anlagen zur Verwertung
Solarthermie Freiflächen	Flächeneignung, umliegende Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Siedlungsflächen
Solarthermie Dachflächen	Dachflächeneignung, Mindestgrößen, weitere Anlagenparameter, umliegende Infrastruktur, Denkmalschutz
Oberflächennahe Geothermie	Flächeneignung, umliegende Infrastruktur, Abnahmemengen, Wasserschutzgebiete, Naturschutz, Genehmigungspflichten
Tiefengeothermie	Flächeneignung, umliegende Infrastruktur, Abnahmemengen, Wasserschutzgebiete, Naturschutz, gesetzliche Regularien, Genehmigungspflichten
Wärmepumpe	Flächenverfügbarkeit, Lärmschutz
Abwasserwärmenutzung	Umliegende Infrastruktur, Wassermengen, Temperaturniveau der Abwärme, Abnahmemengen, zeitliche Verfügbarkeit, Anlagenparameter, gesetzliche Regularien

5.3 Nicht berücksichtigte Potenziale

5.3.1 Potenzial lokaler Wasserstoffherzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom sowie einer Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung nicht betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies sollte im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

5.3.2 Potenzial Tiefengeothermie

Die Erschließung von Tiefengeothermie steht in Verbindung mit einem hohen finanziellen Risiko und technischem Aufwand, sodass bisher bundesweit nur vereinzelt Projekte entwickelt wurden. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung konnte das Potenzial nicht abschließend ermittelt werden. Über tiefergehende Studien, beispielsweise in Kooperationen mit Projektpartnern, könnte das Potenzial genauer ermittelt werden und im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans aufgenommen werden.

5.3.3 Potenzial Abwasserwärme

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme derzeit nicht berücksichtigt. Dies liegt daran, dass es in der Nähe der möglichen Abwasserwärmequelle nur eine geringe Anzahl potenzieller Abnehmer:innen gibt, was den Einsatz dieser Technologie einschränkt. Zudem erfordert die Nutzung von Abwasserwärme eine Anlage in entsprechend großer Dimension, um effizient zu arbeiten. Aufgrund dieser Voraussetzungen ergibt sich eine fehlende Wirtschaftlichkeit, die den Einsatz von Abwasserwärme in diesem Kontext unrentabel macht. Jedoch könnte diese Technologie in weiterführenden Studien erneut betrachtet werden, um mögliche Szenarien zu analysieren und etwaige neue Rahmenbedingungen zu prüfen. Auch neue Standorte können hierfür in Frage kommen. Auf diese Weise bleibt die Option offen, eine Realisierung bei geänderten Bedingungen doch noch möglich zu machen und langfristig zur Wärmewende beizutragen.

5.3.4 Potenzial industrielle Abwärme

Der Austausch mit dem Industriesektor und die Auswertung im Rahmen der Potenzialanalyse hat ergeben, dass derzeit keine Prozessabwärme für die Nutzung zur Verfügung steht. Im Rahmen einer Fortschreibung sollte diese Thematik erneut aufgenommen, diskutiert und genau untersucht werden, für den Fall, dass Abwärme künftig zur Verfügung stehen sollte.

5.3.5 Potenzial Windkraft zur Stromerzeugung

Aufgrund der nicht ausgeschriebenen Flächen für Windenergie innerhalb des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein wird diese Option für das Stadtgebiet Pinneberg als nicht realisierbar betrachtet und deshalb im Rahmen der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt.

5.3.6 Photovoltaik und Solarthermie auf Parkplätzen

Die Errichtung von Photovoltaik und Solarthermie auf Parkplätzen ist mit potenziellen zusätzlichen Kosten durch weitere Investitionen und somit mit Risiken verbunden. Um eine präzise Aussagekraft zu

erreichen, ist dieses Potenzial im Rahmen einer Fortschreibung des Wärmeplans und im Rahmen der Änderungen des EWKG differenziert zu untersuchen.

5.4 Weitere Prämissen und Hinweise

5.4.1 Potenzial Luft-Wärme-Pumpe

Der Einsatz von Wärmepumpen bietet großes Potenzial für eine nachhaltige Wärmeversorgung, kann jedoch auch Herausforderungen mit sich bringen. Insbesondere müssen Abstandsregelungen und Schallemissionen berücksichtigt werden, um die gesetzlichen Anforderungen gemäß der Landesbauordnung einzuhalten. Dabei ist oft eine Einzelfallbetrachtung erforderlich, da Faktoren wie die Standortgegebenheiten, die Art der Wärmepumpe sowie die Nähe zu Nachbargrundstücken eine wesentliche Rolle spielen. So sind Wärmepumpen in nicht allzu dicht bebauten Gebieten realisierbar.

5.4.2 Potenziale für Sanierungen

Energetische Sanierungen im Gebäudebestand bieten ein großes Potenzial. So kann durch Maßnahmen wie die Dämmung von Gebäuden, die Verbesserung der Fensterisolierung, der Austausch von ineffizienten Heizsystemen oder durch verbesserte hydraulische Abgleiche an Heizsystemen der Energiebedarf von Gebäuden signifikant gesenkt werden. Durch gezielte Sanierungsmaßnahmen, lediglich an den Gebäuden mit dem höchsten Sanierungspotenzial und demnach mit der schlechtesten Energieeffizienz, können in Pinneberg bis zum Zieljahr Einsparungen von bis zu 46 GWh erfolgen. Umfassende Sanierungsmaßnahmen bringen demnach ein hohes Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs mit sich.

5.4.3 Potenziale durch Nutzerverhalten

Individuelles Nutzerverhalten spielt bei der Gebäudeheizung eine große Rolle. So können durch leichte Absenkung der Innentemperatur, korrekte Einstellung der Thermostaten sowie gezieltes Lüften durchaus Energieeinsparungen in der Größenordnung 20 % erzielt werden. Dieses bildet sich auch in den Verbrauchsdaten einzelner Häuser / Wohnungen in Pinneberg ab.

5.4.4 Flächenkonkurrenz

Photovoltaik, Biomasse, Solarthermie und oberflächennahe Geothermie konkurrieren mit landwirtschaftlicher und sonstiger Nutzung wie Erholungsräumen um die freien Flächen. Da diese generell in Pinneberg begrenzt sind, muss sehr genau abgewogen werden, welchen Nutzungen der Vorrang gegeben werden soll.

5.4.5 Potenziale Solarenergie

Unter Berücksichtigung des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Pinneberg wird die Annahme getroffen, dass 11 % der verfügbaren Flächen für Solarthermie zur Wärmeerzeugung genutzt werden, während 89 % der Flächen für Photovoltaik zur Stromerzeugung vorgesehen werden.

5.5 Potenziale zur Stromerzeugung

Die ermittelten Potenziale zur Stromerzeugung im Projektgebiet sind in Abbildung 20 aufgeführt.

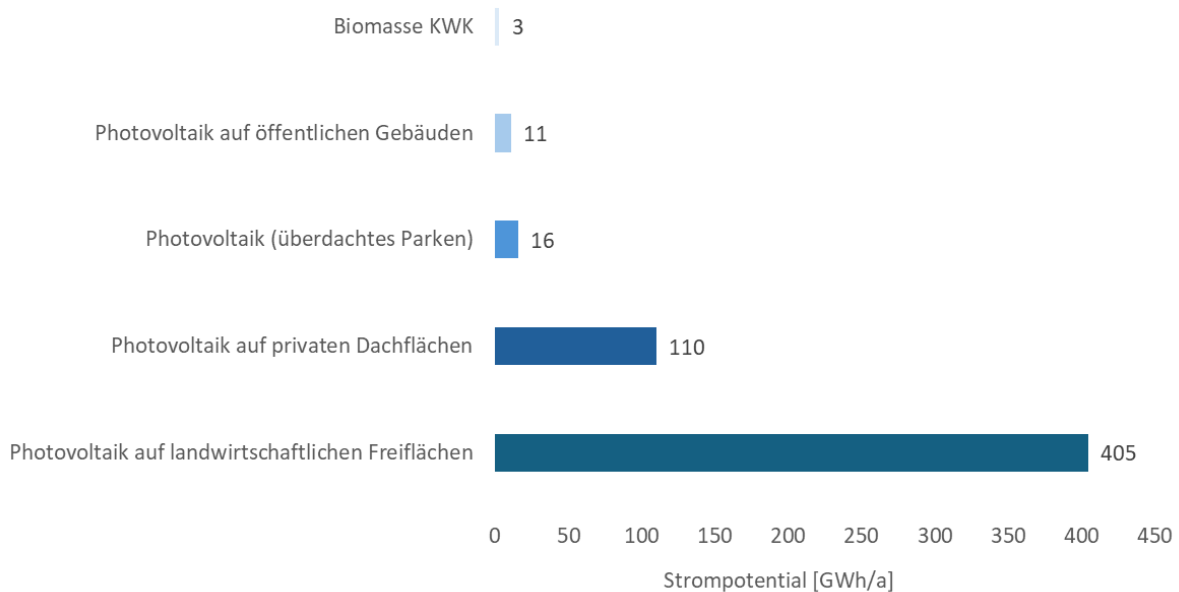


Abbildung 20: Ermittelte Strompotenziale je Energieträger in GWh/a

5.6 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die ermittelten Potenziale zur Wärmeerzeugung im Projektgebiet sind in Abbildung 21 aufgeführt. Die Einsparungen am Wärmebedarf im Vergleich zum Basisjahr sind mit dem Gesamtwärmebedarf von 280 GWh/a berücksichtigt.

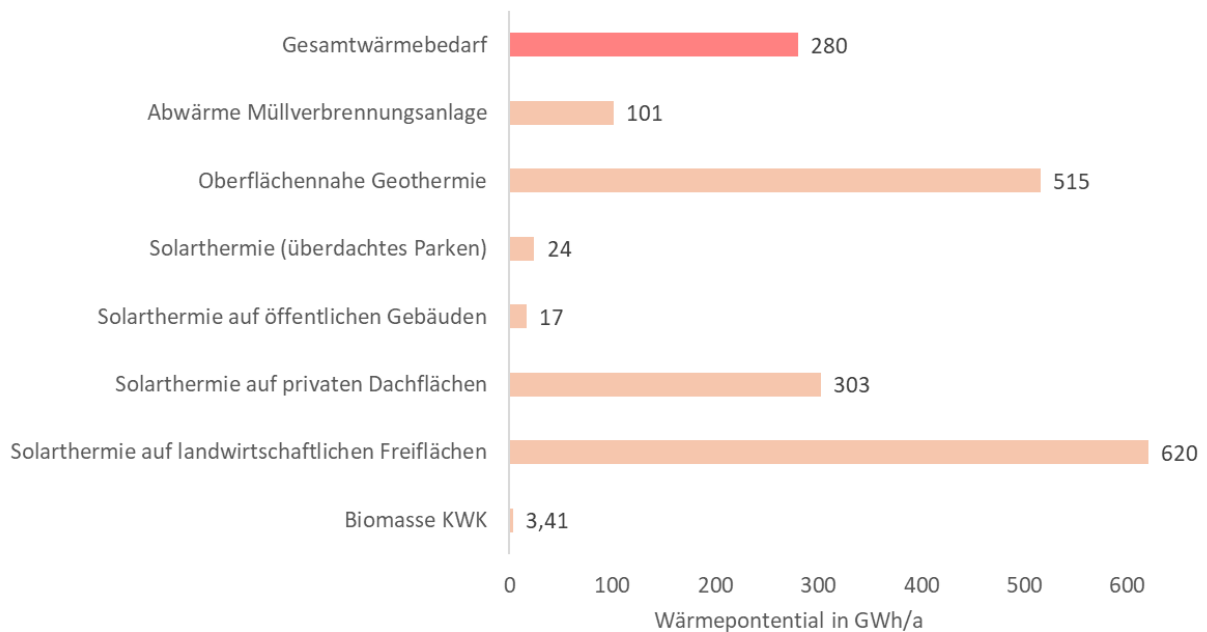


Abbildung 21: Ermittelte Wärmepotenziale je Energieträger in GWh/a

Anmerkungen:

- Tiefe Geothermie: Da die Erschließung tiefer und mitteltiefer Geothermie mit sehr hohen Investitionskosten verbunden ist und keine Gewissheit über den Erfolg besteht, wurde diese Option aus aktueller Sicht als unvorteilhaft bewertet und aus der Analyse ausgeschlossen. Wir empfehlen, die weitere Entwicklung und die Ergebnisse von konkreten Projekten, welche sich aktuell in der Umsetzung befinden, zu einem späteren Zeitpunkt auszuwerten.
- Industrielle Abwärme: Die Auswertung hat ergeben, dass derzeit kein Potenzial zur Nutzung von Prozessabwärme besteht. Im Rahmen einer Fortschreibung sollte diese Thematik erneut aufgenommen und genau untersucht werden.

5.7 Zusammenfassung und Fazit

Die Ermittlung der Potenziale für erneuerbare Wärme- und Stromversorgungsmöglichkeiten offenbaren Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung in der Stadt Pinneberg. Die Ermittlung des Bestands der Wärmeversorgungsinfrastruktur stellt dar, dass ein großer Anteil der Gebäude über fossile Energieträger wie Erdgas gedeckt wird.

Die bestehenden Wärmenetze sowie dicht bebaute Stadtgebiete, wie insbesondere die Innenstadt, sind für einen weiteren Ausbau sowie die Verdichtung der Wärmenetze sehr gut geeignet. Allerdings erfordert die bauliche Umsetzung eine sorgfältige Planung sowie intensive Abstimmungen zwischen den beteiligten Akteuren:innen.

Die Analyse zeigt zudem ein beträchtliches Potenzial für Solarthermie auf Freiflächen auf. Dieses Potenzial sollte ausgeschöpft werden, möglicherweise in Kombination mit Speichertechnologien, um eine kontinuierliche Energieversorgung sicherzustellen. Ebenso bietet Photovoltaik auf Freiflächen ein erhebliches Potenzial, den Anteil erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung deutlich zu erhöhen.

Die Nutzung von Wärmepumpen stellt, insbesondere für dezentral zu versorgende Gebäude, ein hohes Potenzial und unter Umständen die einzig technisch realisierbare Lösung dar. Weitere Abwärmequellen wie Abwasserabwärme oder Wärme aus Trinkwasserleitungen, sofern zukünftig genehmigungsfähig, bieten ebenfalls Chancen.

Zusammenfassend verfügt die Stadt Pinneberg über eine gute Ausgangslage und Ressourcen, um eine Transformation hin zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung zu realisieren.

6 Räumliche Analyse – Eignungsgebiete

Ein großer Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist die Optimierung der Wärmeversorgung. Für die Wärmeversorgung gibt es zwei zentrale Konzepte: die zentrale und die dezentrale Wärmebereitstellung.

Die zentrale Wärmeversorgung, wie beispielsweise Fernwärme, erzeugt Wärme an einem zentralen Ort und nutzt häufig auch Abwärmequellen. Zu den gängigen Erzeugungsformen gehören Heizwerke, die die Wärme zentral bereitstellen, sowie die Nutzung von Abwärme, etwa aus Müllverbrennungsanlagen. Die erzeugte Wärme wird dann in Form von heißem Wasser über ein Verteilnetz zu den Verbraucher:innen transportiert.

Im Gegensatz dazu produziert die dezentrale Wärmeversorgung die benötigte Wärme direkt am Verbrauchsort oder in dessen unmittelbarer Nähe. Diese gebäudespezifischen Lösungen sind oft individuell an die Bedürfnisse des jeweiligen Gebäudes angepasst. Beispiele hierfür sind Wärmepumpen oder solarthermische Anlagen, die die Energie lokal bereitstellen und somit unabhängig von einem zentralen Netz arbeiten.

Im Rahmen der Deklaration von Eignungsgebieten für Fernwärme wird im Rahmen dieses Berichts zwischen vier Kategorien unterschieden:

- Eignungsgebiete:
Gebiete, welche aus technischer und wirtschaftlicher Sicht grundsätzlich für Wärmenetze geeignet sind
- Wärmenetzverdichtungsgebiete:
Gebiete, in welchen bestehende Wärmenetze durch weitere Hausanschlüsse verdichtet werden
- Einzelversorgungsgebiete:
Gebiete, ohne Wärmenetzeignung, in denen ausschließlich dezentrale Wärmeversorgungskonzepte bzw. ggf. Lösungen über Wärmeverbunde mit Nachbargebäuden realisiert werden können

Die kommunale Wärmeplanung konzentriert sich darauf, geeignete Gebiete zu identifizieren. Diese Eignungsgebiete müssen jedoch in weiteren Schritten, wie etwa durch Machbarkeitsstudien, detaillierter untersucht werden, um fundierte Aussagen zur Realisierbarkeit zu treffen und um sie anschließend zu bestätigten Bereichen für den Wärmenetzausbau zu machen. Daher kann nicht garantiert werden, dass alle im kommunalen Wärmeplan identifizierten Eignungsgebiete tatsächlich erschlossen werden. Der weitere Ausbau von Fernwärmenetzen ist im wesentlichen nutzergetrieben. Je mehr Eigentümer sich für einen Fernwärmeanschluss entscheiden, desto wirtschaftlicher wird das Gesamtsystem.

6.1 Anschluss- und Benutzungszwang

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung empfiehlt das Projektteam, auf einen Anschluss- und Benutzungszwang für die Fernwärmeversorgung zu verzichten. Stattdessen soll das Angebot, Gebäude an das Wärmenetz anzuschließen, durch attraktive Konditionen und wettbewerbsfähige Preise

überzeugen. Ziel ist es, potenzielle Kund:innen für einen freiwilligen Anschluss zu gewinnen, der sich für alle Beteiligten als wirtschaftlich und nachhaltig darstellt.

Um eine ausreichende Anschlussquote auch ohne Zwang zu erreichen, soll das Ziel verfolgt werden, dass die Wärmeversorgung wirtschaftlich tragfähig ist und den Bedürfnissen der Kund:innen entspricht. So können sich die Vorteile eines Anschlusses – wie langfristige Kosteneinsparungen und ein verlässlicher Beitrag zur CO₂-Reduktion – klar abzeichnen und die Attraktivität des Angebots unterstreichen. Letztlich soll auf diese Weise eine freiwillige und nachhaltige Anschlussquote erreicht werden, die entscheidend zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in der Wärmeversorgung beiträgt und die Klimaziele der Kommune unterstützt.

6.2 Identifizierung von Eignungsgebieten

Um Eignungsgebiete für Fernwärme im Betrachtungsgebiet zu identifizieren, wird eine systematische Analyse der örtlichen Gegebenheiten und des Wärmebedarfs durchgeführt. Hier sind die wesentlichen Schritte und Kriterien aufgeführt, die bei der Identifizierung von Fernwärmeeignungsgebieten berücksichtigt wurden:

1. Wärmedichteanalyse:

Es wird die Wärmedichte (Wärmebedarf pro Fläche) sowie die Wärmeliniendichte (Wärmebedarf pro Meter Straße) ermittelt. Bereiche mit hohen Wärmebedarfen bieten eine Grundlage für einen wirtschaftlich sinnvollen Ausbau von Wärmenetzen, da sich die Investitionen auf eine höhere Nachfrage verteilen und so auch für die Kund:innen eine bessere Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

2. Vorprüfung:

Neben der Berücksichtigung der Wärmeliniendichte und der Wärmedichte werden ebenso Ankergebäude, vorhandene Wärmenetze sowie realisierbare bzw. erschließbare Potenziale erneuerbarer Erzeugungstechnologien berücksichtigt.

3. Technische Analyse:

Der potenzielle Ausbau bzw. Neubau der Eignungsgebiete wird zusätzlich auf technischer Ebene, wie beispielsweise der Kapazität bestehender Leitungen, bewertet.

4. Lokale Einschränkungen:

Die identifizierten Eignungsgebiete werden innerhalb von Fachgesprächen detailliert betrachtet. Dies erfolgt unter Einbezug der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse sowie von ortskundigen Personen.

5. Implementierung in Zielszenario:

Die identifizierten Eignungsgebiete werden in Form von Maßnahmen in das Zielszenario implementiert.

6.3 Rechtliche Verbindlichkeit

Der Wärmeplan dient als Planungsinstrument und hat somit nach § 23, Abs. 4 Wärmeplanungsgesetz (WPG) „keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten“. Demnach wird der Wärmeplan als Instrument genutzt, um die Handlungsoptionen aufzuzeigen und zu beschreiben, die zur Erreichung des Ziels der nachhaltigen Wärmeversorgung erforderlich sind. Zudem soll der Wärmeplan Eigentümer:innen Klarheit darüber geben, ob ihr Gebäude potenziell an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann oder ob eine dezentrale Wärmeversorgung anzustreben ist. Dem Wärmeplan ist keine Garantie und kein Anspruch auf den Anschluss an ein Wärmenetz zu entnehmen. Der Wärmeplan an sich hat keinerlei Auswirkungen auf die Fristen aus dem GEG des Bundes.

Die Kommune kann jedoch, im Rahmen des gesonderten Satzungsrechts, Eignungsgebiete durch Beschlüsse als Wärmenetzaus- oder Wärmenetzneubauegebiete ausweisen und beschließen. Sofern die Stadt Pinneberg vor 2028 Neu- und Ausbauegebiete für Wärmenetze ausweist und diese veröffentlicht, gelten folgende Regularien:

Gemäß der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen mit mindestens 10.000 bis maximal 100.000 Einwohner:innen nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 aus dem WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer entsprechenden gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet ab einem Monat nach der Ausweisung des Eignungsgebietes und dementsprechend früher.

Diese hier aufgeführten Informationen dienen nicht zur Rechtsberatung und sollen keine rechtlichen Fragen oder Probleme behandeln, die im individuellen Fall auftreten können. Die Informationen dienen rein zur Information.

6.4 Eignungsgebiete

Auf Grundlage der Schritte zur Ausweisung von Eignungsgebieten gemäß Kapitel 6 für den Wärmenetzneubau (Eignungsgebiete: 1-6) sowie für die Verdichtung von Gebieten mit Bestandswärmenetzen (Wärmenetzverdichtungsgebiete: a-e) wurden Gebiete identifiziert.

Tabelle 5: Eignungsgebiete für den Wärmenetzausbau und für die Nachverdichtung in Gebieten mit Bestandswärmenetzen

Eignungsgebiete	Wärmebedarf Ist [GWh/a]	Anschlussjahr	Wärme- liniendichte Ist [MWh/m]	Zukünftiger Wärmebedarf [GWh/a]	Zukünftige Wärmeli- niendichte [MWh/m]
1 Quellental Nord	17,99	2035	4,05	12,37	2,79
2 Quellental West	20,23	2030	4,03	17,74	3,54
3 Quellental Ost	7,34	2040	5,03	5,98	4,10
4 Quellental	13,37	2040	2,62	11,97	2,28
5 Pinneberg Nord	4,20	2040	3,36	4,09	3,27
6 Thesdorf	0,24	2035	0,89	0,24	0,89
a Ulmenallee	0,87	2035	3,00	0,84	2,89
b Innenstadt	30,55	2040	2,53	26,15	2,17
c An der Eiche	0,19	2040	0,42	0,19	0,42
d Hollandweg	1,43	2040	2,42	1,10	1,86
e Diesterweg- straße	1,19	2040	4,86	1,19	4,86

Abbildung 22 ist der zeitliche Ablauf der potenziellen Erschließung der Eignungsgebiete zu entnehmen.

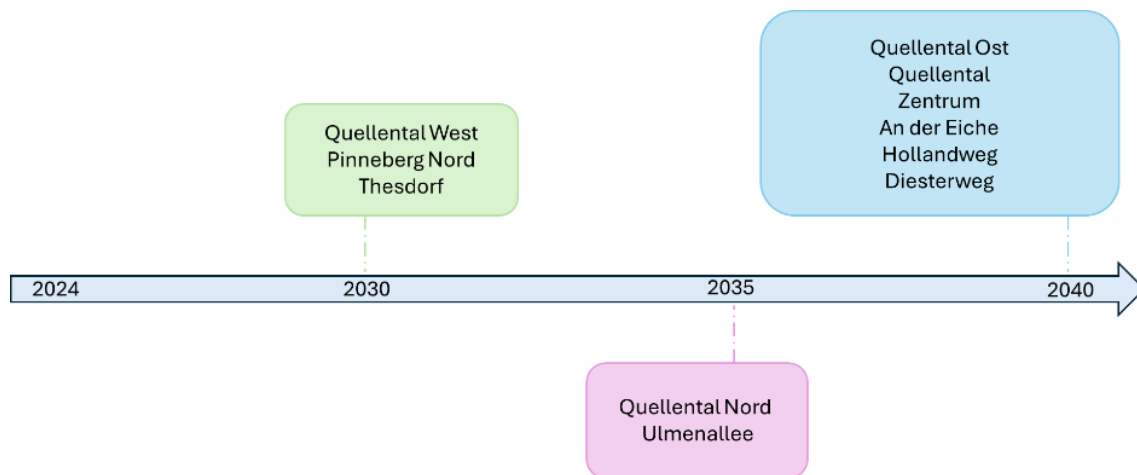


Abbildung 22: Zeitstrahl Umsetzung Eignungsgebiet

Abbildung 23 und dem Anhang 1: Steckbriefe Eignungsgebiete) sind neben dem Bestandswärmenetz die räumlich aufgelösten Eignungsgebiete für den Wärmenetzausbau (blau), für die Nachverdichtung des Wärmenetzes (gelb) sowie dezentral zu versorgende Gebiete (alle übrigen, nicht farbig markierten Bereiche) zu entnehmen.

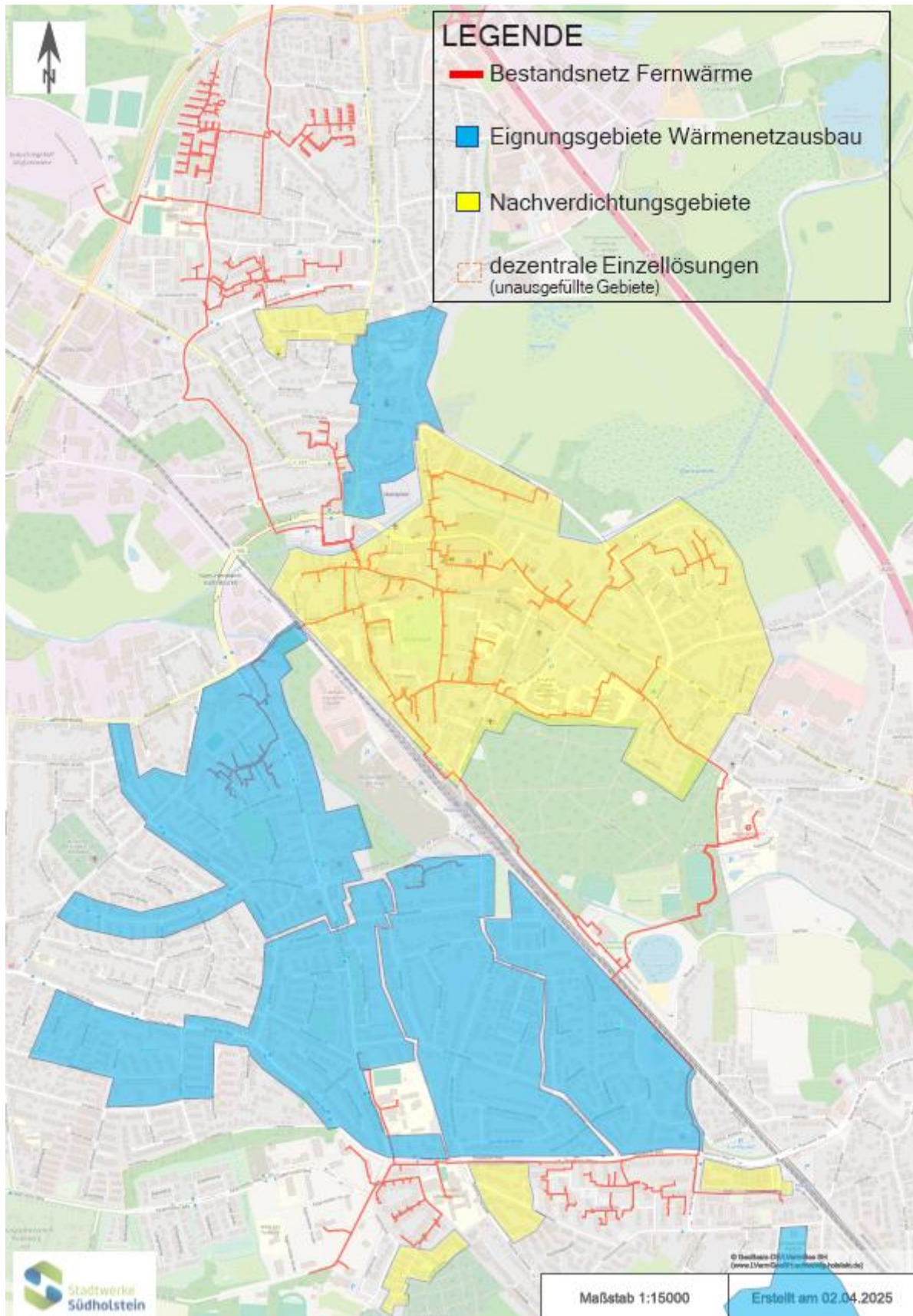


Abbildung 23: Bestandswärmenetz, identifizierte Eignungsgebiete für den Wärmenetzausbau und für die Nachverdichtung sowie dezentral zu versorgende Gebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung wird innerhalb von zwei Szenarien eine Anschlussquote von 100 % und des Weiteren eine Anschlussquote von 50 % angenommen.

Gebiete, die sich nach den vorliegenden Kriterien nicht für die Wärmeversorgung eignen, werden als Eignungsgebiete für dezentrale Einzelversorgungen eingestuft. Hierunter können neben individuellen Gebäudelösungen auch Quartiers- oder Genossenschaftslösungen fallen.

Stark sanierungsbedürftige Gebäude an das Wärmenetz anzuschließen hat zur Folge, dass im Rahmen von energetischen Sanierungsmaßnahmen der Wärmebedarf potenziell stark sinken kann bzw. wird. Das stellt ein Risiko dar, denn bei weniger Abnahmemenge steigen die Wärmepreise an. Dies gilt es über alle Aspekte hinweg ebenfalls zu berücksichtigen, da künftig in diesen Fällen eine dezentrale Lösung wirtschaftlicher sein könnte.

6.5 Dezentrale Wärmeversorgung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird für Gebiete, in denen Fernwärme wirtschaftlich und technisch sinnvoll umsetzbar ist, eine Anschlussquote von 50 % bis 100 % angestrebt. Das Ziel ist, in diesen Bereichen eine zentrale, klimafreundliche Wärmeversorgung über das Fernwärmenetz zu fördern. Dabei wird jedoch von einem verbindlichen Anschluss- und Benutzungszwang abgesehen; stattdessen handelt es sich um Handlungsempfehlungen, die den Gebäudeeigentümer:innen die Vorteile eines Fernwärmeanschlusses nahelegen. Auf diese Weise sollen attraktive Konditionen und eine hohe Wirtschaftlichkeit das Interesse an einem freiwilligen Anschluss wecken.

In Gebieten, in denen der Ausbau von Fernwärme nicht realisierbar oder wirtschaftlich sinnvoll ist, kommen dezentrale Wärmelösungen zum Einsatz. Hier spielt die Wärmepumpe eine entscheidende Rolle, da sie in vielen Fällen eine flexible und effiziente Heizlösung darstellt. Es wird angenommen, dass Wärmepumpen dort installiert werden, wo die Abstandsregularien gemäß der technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) eingehalten werden können. Dies betrifft vor allem Grundstücke, die ausreichende Abstände zu den benachbarten Grundstücken und Wohngebäuden bieten, um die Lärmgrenzwerte einzuhalten.

Allerdings stellt die Nutzung von Wärmepumpen auch eine Herausforderung dar, da sie bestimmte Anforderungen hinsichtlich der Abstandsregularien und Schallschutzvorgaben mit sich bringt. Die Geräuschemissionen von Wärmepumpen müssen in vielen Fällen durch geeignete Abstandshaltungen oder Schallschutzmaßnahmen in Einklang mit den geltenden Lärmschutzbestimmungen gebracht werden. Dies kann vor allem in dicht bebauten Wohngebieten oder auf kleineren Grundstücken zu Einschränkungen führen. Daher ist eine präzise Planung erforderlich, um die Schallbelastung auf akzeptable Werte zu reduzieren und die gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen.

In Gebieten, in denen diese Abstands- und Schallanforderungen nicht eingehalten werden können, werden alternative dezentrale Lösungen in Betracht gezogen. Dazu gehören Erdwärmesonden, die aber ebenfalls gesetzlichen Regularien unterliegen, Biomassekessel, oder Solarthermieanlagen, die zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen können. So wird sichergestellt, dass alle Gebiete mit einer passenden, emissionsarmen und klimafreundlichen Wärmeversorgung ausgestattet werden können – sei es durch freiwillige Anbindung an das Fernwärmenetz oder durch geeignete dezentrale Lösungen.

7 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt, basierend auf geeigneten Gebieten und den identifizierten nutzbaren Potenzialen, wie die Wärmeversorgung im Zieljahr aussehen könnte. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik und die Ergebnisse einer Simulation dieses Zielszenarios. Ziel ist es, eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung zu erreichen. Dabei wird die Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs als Grundlage genutzt.

Im Fokus stehen folgende zentrale Fragen:

- Wo können zukünftige Wärmenetze verlegt werden?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung in diesen Netzen treibhausgasneutral gestalten? Wie könnte die Zusammensetzung der Fernwärmeversorgung aussehen?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung hinsichtlich der Beheizungsmethode umgerüstet werden?
- Wie wird die Wärmeversorgung für Gebäude sichergestellt, die nicht an das Wärmenetz angeschlossen werden oder werden können?
- Welche Treibhausgasemissionen gehen mit dem Szenario einher?

Im Rahmen dieser Ausarbeitung wird ein Zielszenario grundlegend in drei Schritten entwickelt:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs (siehe Kapitel 4),
2. Identifikation geeigneter Gebiete für den Ausbau von Wärmenetzen und Gebiete für dezentrale Versorgungsarten und
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur. Das EWKG gibt keine Zeithorizonte zur Transformation von Wärmenetzen an. Daher werden hierbei die gesetzlichen Vorschriften gemäß dem WPG berücksichtigt. Beide Gesetze verfolgen die Treibhausgasneutralität bis 2045. Nach § 29 Abs. 2 WPG müssen Wärmenetze ab dem Jahr 2040 zu mindestens 80 % aus erneuerbaren oder unvermeidbaren Wärmequellen gespeist werden. Die übrigen 20 % könnten demnach über fossile Energieträger bereitgestellt werden. Das würde primär zur Spitzenlastabdeckung erfolgen, um den Anteil der fossilen Energien so gering wie möglich zu halten.

Wichtig dabei zu beachten ist, dass das Zielszenario **keine verbindlichen Technologien** für die Wärmeerzeugung **festlegt**. Es dient vielmehr als Ausgangspunkt für eine strategische Infrastrukturplanung. Die tatsächliche Umsetzung hängt von vielen Faktoren ab, wie der technischen Machbarkeit einzelner Projekte, den politischen Rahmenbedingungen vor Ort sowie der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer:innen, Sanierungen und Heizungstausche durchzuführen. Auch der Erfolg bei der Kunden:innengewinnung für die Wärmenetze spielt eine Rolle.

Um die zukünftige Wärmeversorgungsstruktur zu ermitteln, wird jedem Gebäude eine geeignete Technologie zugeordnet. Gebäude in Wärmenetzeignungsgebieten werden je nach Anschlussquote dem Wärmenetz zugeteilt. Alle anderen Gebäude werden über dezentrale Systeme versorgt.

Wo regulatorisch möglich werden Wärmepumpen erschlossen. Erdwärmenutzung, Biomassekessel und Solarthermieranlagen werden ebenfalls als alternative Versorgungstechnologien betrachtet.

Der Einsatz von Wasserstoff findet aufgrund der ungewissen Sachlage zu diesem Thema und der fehlenden belastbaren Planungsmöglichkeiten im Projektgebiet Pinneberg im Rahmen dieses Wärmeplans aktuell keine Berücksichtigung.

Im Rahmen dieses Wärmeplans werden zwei Grenzszenarien betrachtet. Die Szenarien dienen dazu, die Bandbreite möglicher technischer Lösungen und deren Auswirkungen auf den Gesamtwärmeplan aufzuzeigen. Das in der Realität zu tragen kommende Szenario wird sich voraussichtlich innerhalb der Bandbreite der zwei Grenzszenarien befinden.

Fernwärme Szenario:

In diesem Szenario wird angenommen, dass in allen potenziell geeigneten Wärmeversorgungsgebieten Fernwärme erschlossen wird. Es wird demnach davon ausgegangen, dass Fernwärme in der maximal möglichen Ausdehnung zur Anwendung kommt und eine Anschlussquote von 100 % zum Tragen kommt. Die übrigen Gebäude werden über dezentrale Wärmeversorgungslösungen, vorrangig strombasiert, versorgt.

Elektrisches Szenario:

In diesem Szenario wird von einer Anschlussquote von 50 % in den als sinnvoll erachteten Wärmeeignungsgebieten ausgegangen. Die weiteren Gebäude werden über dezentrale Technologien versorgt. Im Rahmen dieses Szenarios wird der Fokus auf Wärmepumpen, also elektrische Technologien, gelegt. Sonstige Wärmeversorgungstechnologien wie Biomassekessel oder Solarthermieranlagen rücken ebenfalls mehr in den Fokus als im Fernwärme-Szenario.

7.1 Fernwärme Szenario

Es wird eine Anschlussquote von 100 % in allen potenziellen Eignungsgebieten für den Wärmenetzausbau und die Nachverdichtung angenommen.

7.1.1 Wärmebedarfsdeckung

Zur Erreichung dieses Szenarios müssten in Summe 3.290 Gebäude an die Fernwärme angeschlossen werden (entspricht 206 Hausanschlüsse pro Jahr).

Des Weiteren müssen in Summe 3.481 Wärmepumpen (218 Wärmepumpen pro Jahr) sowie 978 sonstige dezentrale Wärmeversorgungslösungen, wie Solarthermie, Biomasse oder Erdwärme erschlossen werden (61 sonstige Lösungen pro Jahr) angeschlossen werden. Etwa 55 % des Gesamtwärmebedarfs werden in diesem Szenario über das zentrale Wärmenetz gedeckt. In diesem Szenario entspricht der Anteil von Wärmepumpen (Umweltwärme) einem Anteil von 30 %. Die übrigen 15 % werden über sonstige dezentrale Energieträger gedeckt. Die Strommenge, die zur Wärmebereitstellung über Wärmepumpen erforderlich ist, beläuft sich bei einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 3 auf 29 GWh/a. Dies ist im Rahmen einer Stromnetzanalyse zu berücksichtigen, um eine zuverlässige Stromversorgung zu gewährleisten.

Die für das Fernwärme-Szenario relevanten Parameter sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Übersicht relevante Parameter Fernwärme-Szenario (100 % Anschlussquote)

	Fernwärme	Wärmepumpe	Sonstiges
Anschlüsse pro Jahr bis zum Zieljahr 2040	206	218	61
Anteil am Wärmebedarf im Zieljahr 2040 [%]	55	30	15
Wärmemenge im Zieljahr 2040 je Energieträger [GWh/a]	157	86	43
Netzleistungsbedarf im Zieljahr 2040 [MW]	87	48	24
Erforderliche Strommenge	-	29*	-

* ausgehend von einer Jahresarbeitszahl von 3

Die Anteile der Wärmeversorgungstechnologien des Fernwärme-Szenarios am prognostizierten Gesamtwärmebedarf im Zieljahr sind in Abbildung 24 dargestellt.

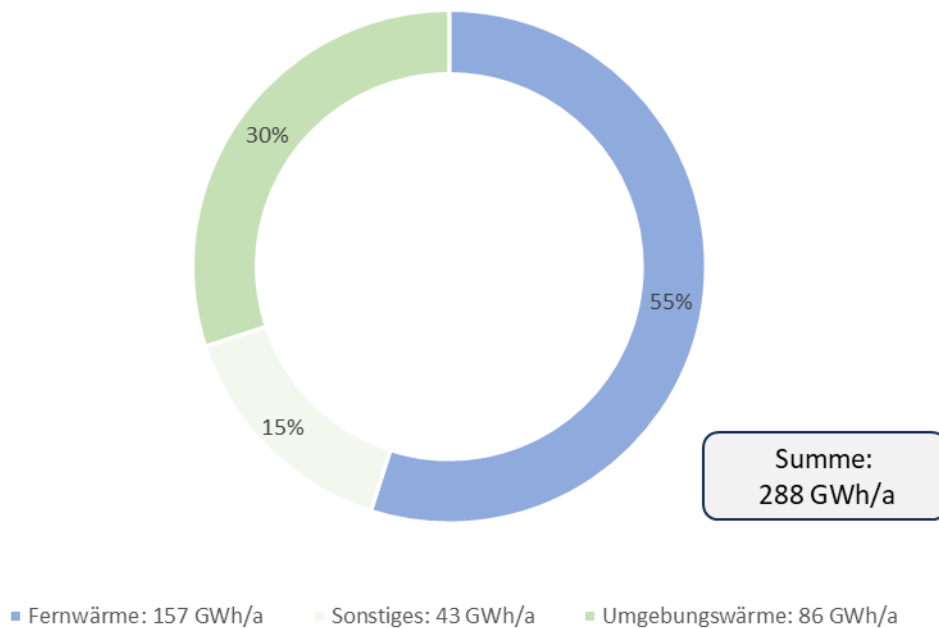


Abbildung 24: Anteile der Wärmeversorgungstechnologien im FW-Szenario am Gesamtwärmebedarf im Zieljahr 2040

7.1.2 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Fernwärmeszenario muss durch das Wärmenetz eine Wärmemenge von 157 GWh pro Jahr bereitgestellt werden, um den Bedarf zu decken. Es wird die Annahme getroffen, dass Netzverluste in Höhe von 15 % auftreten. Unter Einbeziehung der unvermeidbaren Netzverluste ergibt sich ein Gesamtbedarf von 184 GWh pro Jahr.

Dieser könnte im Zieljahr zu 55 % aus der Abwärme der Müllverbrennungsanlage gedeckt werden. Weitere 29 % würden aus den erneuerbaren Energiequellen Biomasse (Biogas) und Erdwärme stammen. Das Biogas könnte über Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Wärme bereitstellen. Die übrigen 16 % könnten gemäß den Vorgaben aus dem WPG zur Spitzenlastabdeckung über fossile Energieträger (Erdgas in BHKW) gedeckt werden. Die prozentualen Anteile sind der Abbildung 25 zu entnehmen.

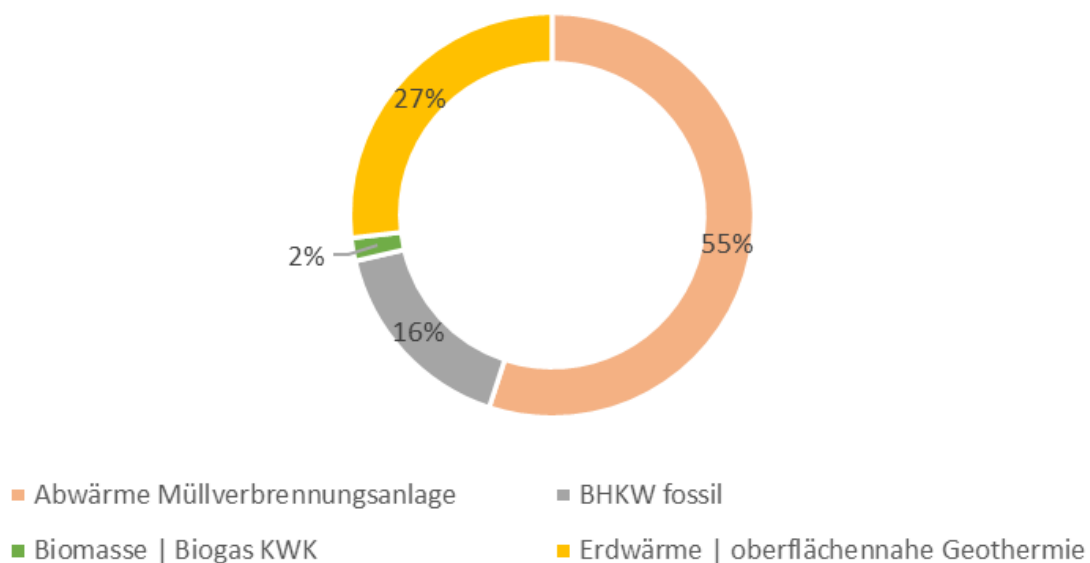


Abbildung 25: Potenzielle Zusammensetzung Energieträger Wärmenetz Fernwärme Szenario

7.1.3 Treibhausgasemissionen

In diesem Szenario würden die CO₂-Emissionen durch die Wärmeversorgung von ursprünglich 64.870 tCO₂ auf im Jahr 2040 rund 15.590 tCO₂ reduziert, was einer Verringerung um 76 % entspricht. Die verbleibenden Emissionen könnten über Investitionen in weitere erneuerbare Energien, tiefergreifende Sanierungsmaßnahmen, Aufforstungs- und Renaturierungsprojekte oder Emissionszertifikate kompensiert werden, um die Treibhausgasneutralität vollständig zu erreichen – soweit es die Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) zulässt.

7.2 Elektrisches Szenario

Es wird eine Anschlussquote von 50 % in allen potenziellen Eignungsgebieten angenommen, die restlichen Gebäude werden über dezentrale Lösungen versorgt.

7.2.1 Wärmebedarfsdeckung

Zum Erreichen des Zielszenarios müssen in Summe 1.645 Fernwärme-Hausanschlüsse, 4.652 Wärmepumpen sowie sonstige dezentrale Versorgungslösungen (bspw. Solarthermie oder Biomasse-Verbrennung) realisiert werden.

Die relevanten Kennzahlen für das elektrische Szenario sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7: Übersicht relevante Parameter elektrisches Szenario (100 % Anschlussquote)

	Fernwärme	Wärmepumpe	Sonstiges
Anschlüsse pro Jahr bis zum Zieljahr 2040	103	291	91
Anteil am Wärmebedarf im Zieljahr 2040 [%]	25	55	20
Wärmemenge im Zieljahr 2040 je Energieträger [GWh/a]	72	158	58
Netzleistungsbedarf im Zieljahr 2040 [MW]	40	88	32
Erforderliche Strommenge	-	53*	-

* ausgehend von einer Jahresarbeitszahl 3

In diesem Szenario werden 25 % der Gebäude über das zentrale Wärmenetz versorgt. Gebäude, die nicht an das Wärmenetz angeschlossen werden können, werden über Wärmepumpen oder Erdwärmepumpen versorgt – in diesem Szenario entspricht das einem Anteil von etwa 55 %, wobei Umgebungsluft als primäre Wärmequelle eine übergeordnete Rolle spielt. Die übrigen 20 % der Gebäude werden durch sonstige Energieträger wie Biomassekessel beheizt.

Die Verteilung der Anteile der verschiedenen Wärmeversorgungstechnologien ist Abbildung 26 in visualisiert.

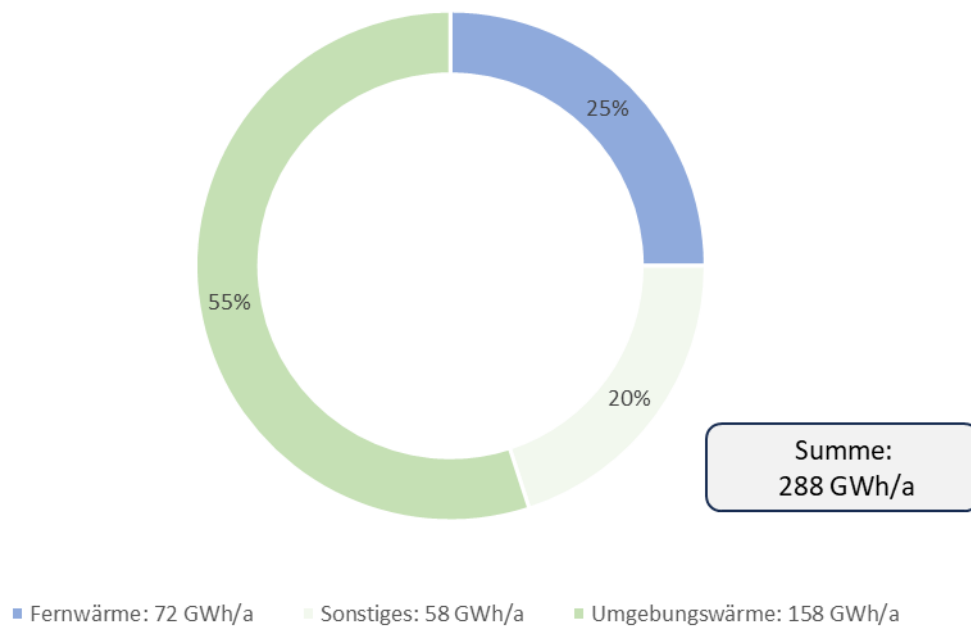


Abbildung 26: Anteile der Wärmeversorgungstechnologien im elektrischen Szenario am Gesamtwärmebedarf im Zieljahr 2040

7.2.2 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im elektrischen Szenario wird zur Deckung des gesamten Wärmebedarfs eine Wärmemenge von 79 GWh pro Jahr benötigt. Unter Berücksichtigung der Netzverluste ergibt sich eine erforderliche Wärmemenge von insgesamt 93 GWh jährlich.

Ein Großteil dieses Wärmebedarfs (84 %) könnte durch die Nutzung von Abwärme aus der nahegelegenen Müllverbrennungsanlage gedeckt werden. Weitere 4 % könnten durch den Einsatz von Biogas in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen bereitgestellt werden. Die verbleibenden 12 % des Bedarfs würden durch Erdgas in Blockheizkraftwerken zur Spitzenlastabdeckung erzeugt.

Die potenziellen prozentualen Anteile der Energieträger sind der Abbildung 27 zu entnehmen.

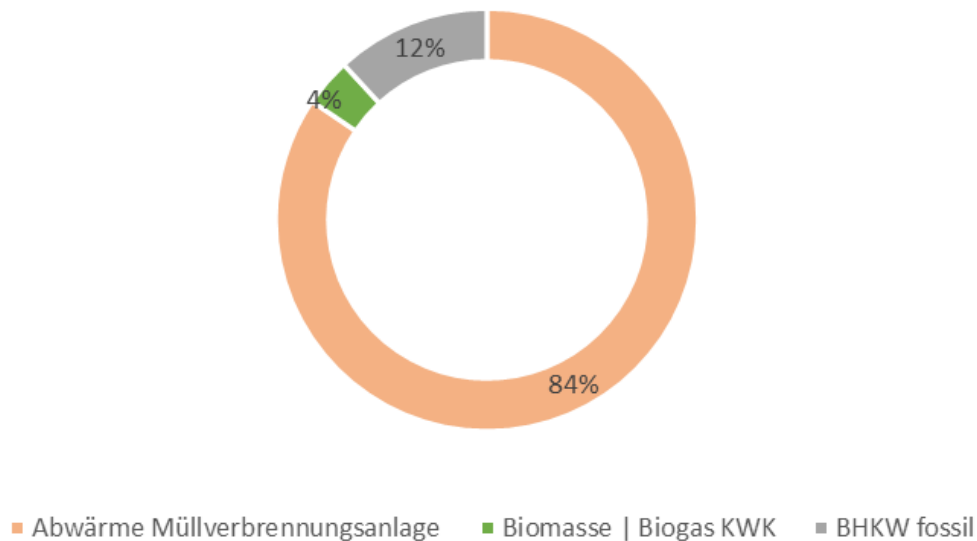


Abbildung 27: Potenzielle Zusammensetzung Energieträger Wärmenetz elektrisches Szenario

7.2.3 Treibhausgasemissionen

In diesem Szenario würden die CO₂-Emissionen durch die Wärmeversorgung von ursprünglich 64.870 tCO₂ auf rund 11.736 tCO₂ reduziert, was einer Verringerung um etwa 82 % entspricht. Die verbleibenden Emissionen könnten über Emissionszertifikate, Investitionen in weitere erneuerbare Energien, weitgreifende Investitionen in Sanierungsmaßnahmen oder Aufforstungs- und Renaturierungsprojekte kompensiert werden, um eine umfängliche Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung zu erreichen – soweit es die Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) zulässt.

7.3 Zusammenfassung der Zielszenarien

Die Zielszenarien beschreiben die mögliche Wärmeversorgung bis 2040, welche auf der Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs basiert. Dabei wurden geeignete Gebiete für den Ausbau oder die Nachverdichtung von Wärmenetzen identifiziert und mögliche dezentrale Technologien wie Wärmepumpen, Biomassekessel und Solarthermieranlagen in Betracht gezogen.

Im Fernwärme-Szenario würden 55 % der Gebäude über ein zentrales Wärmenetz versorgt, womit dies die vorherrschende Wärmeversorgungsart ist.

Im elektrischen Szenario hingegen würden 55 % der Gebäude über dezentrale Wärmepumpen versorgt, sodass Wärme aus Strom die dominierende Lösung ist.

Beide Szenarien zeigen unterschiedliche Wege zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung auf. Das Fernwärme-Szenario setzt stärker auf zentrale Lösungen mit einer hohen Netzausdehnung, während das elektrische Szenario eine dezentrale Energieversorgung durch Wärmepumpen und alternative Technologien bevorzugt. In der Praxis wird das tatsächliche Szenario wahrscheinlich eine Kombination aus beiden Ansätzen sein. Zukünftige Entwicklungen in der Technik, politischen Rahmenbedingungen und die Akzeptanz der Gebäudeeigentümer:innen werden die finale Umsetzung stark beeinflussen. Die

steigende Bedeutung von Wärmepumpen sowie die Integration von erneuerbaren Energiequellen wie Solarthermie und Biomasse werden zentrale Elemente in der Wärmeplanung der Zukunft sein.

8 Maßnahmenprogramm

Das Maßnahmenprogramm zur Erreichung einer Wärmewende im Projektgebiet umfasst greifbare technische Ansätze und Strategien. Die Maßnahmen wurden auf Basis eingehender Analysen von Potenzialen und technischen Lösungen sowie durch den aktiven Austausch betroffener Gruppen formuliert. Die grundlegende Basis stellen zudem die Ergebnisse aus der Bestands- sowie der Potenzialanalyse dar, in welchen die Wärmebedarfssenkung durch Sanierungsmaßnahmen, die Bestandswärmeinfrastruktur sowie die verfügbaren Potenziale konsolidiert werden.

Die zentralen Elemente für das Gelingen der Wärmewende lassen sich in die folgenden Hauptaspekte unterteilen:

- Die energetische Sanierungen zur Steigerung der Energieeffizienz im privaten und öffentlichen Raum,
- der Ausbau der bestehenden Wärmenetze sowie deren Effizienzsteigerung,
- die Etablierung von lokalen erneuerbaren Energien in das zentrale Wärmenetz sowie an dezentralen Standorten,
- die verstärkte Etablierung von Wärmepumpen,
- der Ausbau sowie die Verstärkung des Stromnetzes für eine stabile Energieversorgung und
- eine umfassende Koordination der Maßnahmen und Umsetzungsprozesse zur Erreichung der Ziele des Wärmeplans.

Aus den zentralen Elementen werden maßgeschneiderte Maßnahmen abgeleitet, die, was die Relevanz betrifft, in Maßnahmen mit hoher, mittlerer und niedriger Priorität unterteilt werden. Darüber hinaus werden die Maßnahmen hinsichtlich der zeitlichen Dringlichkeit in kurzfristige, mittelfristige und langfristige Maßnahmen klassifiziert.

8.1 Identifizierte Maßnahmen

Der folgenden Tabelle ist eine Übersicht über die identifizierten Maßnahmen zu entnehmen. Eine detailliertere Übersicht der Maßnahmen befindet sich in Anhang 2: Maßnahmen.

Tabelle 8: Übersicht der identifizierten Maßnahmen

Maßnahme	Akteure	Priorität	Umsetzungszeitraum
Transformationsplan	Stadtwerke Südholstein GmbH	mittel	bis Juni 2025
Erschließung der Eignungsgebiete	Stadtwerke Südholstein GmbH	hoch	Basisjahr bis 2040 / kontinuierlich
Verstärkung Stromnetz	Stadtwerke Südholstein GmbH	hoch	kontinuierlich
Sanierungsstrategie kommunale Gebäude	Stadtverwaltung Pinneberg	hoch	2 – 3 Jahre
Errichtung Infoportal	Stadtwerke Südholstein GmbH, Stadtverwaltung Pinneberg	mittel	Basisjahr – 2 Jahre
Einrichtung Energieberatungsstelle	Stadtverwaltung Pinneberg	mittel	Basisjahr – 2 Jahre
Einrichtung Stakeholder-Arbeitskreis	Stadtverwaltung Pinneberg	niedrig	1 – 2 Jahre
Monitoring	Stadtverwaltung Pinneberg	hoch	kontinuierlich

8.2 Zeitliche Klassifizierung

Die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen zur Transformation der Energieinfrastruktur erfordert nicht nur eine präzise Planung, sondern auch eine klare zeitliche Struktur. Die Festlegung der zeitlichen Abfolge spielt eine entscheidende Rolle, um sicherzustellen, dass die definierten Ziele auf effiziente und effektive Weise erreicht werden. In diesem Kapitel wird die zeitliche Dimension der geplanten Maßnahmen erläutert und ein Überblick über die geplante Umsetzung in den kommenden Jahren gegeben.

Kurzfristige Maßnahmen

Zu den kurzfristigen Maßnahmen gehören Maßnahmen, die vom Basisjahr 2024 an in bis zu fünf Jahren umgesetzt werden. Dies beinhaltet vor allem Maßnahmen, die zeitnah umgesetzt werden können.

Mittelfristige Maßnahmen

Mittelfristige Maßnahmen beschreiben solche Maßnahmen, die in fünf bis 10 Jahren umgesetzt werden sollen.

Langfristige Maßnahmen

Langfristig sollen weitere Maßnahmen umgesetzt werden, die eine vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung ermöglichen. Dazu zählt unter anderem die schrittweise Realisierung der Transformationspläne der Wärmenetzbetreiber, um fossile Heizsysteme aus den Netzen zu entfernen. Zusätzlich wird der Ausbau der lokalen Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen angestrebt, um die Eigenversorgung und Unabhängigkeit zu stärken. Im Zuge der Fortschreibung sollen zudem neue Maßnahmen entwickelt werden, um zu gewährleisten, dass beispielsweise auch neue, innovative Ansätze, etabliert werden können.

Mit der Umsetzung der Maßnahmen geht zudem ein stetiges Monitoring einher, um den Fortschritt der Umsetzungen zu kontrollieren, sowie bei Bedarf Anpassungen vornehmen zu können, um so die Wärmewende zu realisieren.

8.3 Fazit

Die sorgfältig geplanten Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beruhen auf drei zentralen Elementen: Erstens soll der Energiebedarf durch Effizienzsteigerungen und Einsparmaßnahmen deutlich gesenkt werden. Zweitens umfasst der Plan die Umstrukturierung der bestehenden Versorgungsinfrastruktur, um sie vollständig treibhausgasneutral zu gestalten. Und drittens steht die Umrüstung der Heizungstechnologien auf eine erneuerbare Basis im Fokus, um fossile Energieträger vollständig abzulösen.

Ein weiterer entscheidender Aspekt ist der Aufklärungsauftrag, der das Bewusstsein der Immobilieneigentümer:innen für eine nachhaltige Wärmeversorgung und das Bewusstsein der Bewohner:innen zum Energiesparen stärken soll. Die Information und Motivation dieser Gruppe sind entscheidend, um die langfristigen Ziele der Dekarbonisierung in der Praxis zu verankern.

9 Monitoring Konzept

Das Monitoring-Konzept dient im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dazu, die Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen zur Wärmewende kontinuierlich zu überwachen, zu bewerten und im Fall auch anzupassen. Es ist ein zentraler Bestandteil, um sicherzustellen, dass die Ziele der kommunalen Wärmeplanung umgesetzt bzw. erreicht werden. Der Fortschritt wird systematisch dokumentiert und analysiert, um sowohl Abweichungen als auch Optimierungsziele frühzeitig zu erkennen. Zusammenfassend gehören folgende Bestandteile zum Monitoring-Konzept:

- Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz als zentrales Ergebnis des Monitorings,
- verschiedene Bewertungskriterien,
- durchgehende Dokumentation.

9.1 Energie- und CO₂-Bilanz

Durch die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz kann eine Beurteilung der Ist-Situation und dementsprechend auch eine Beurteilung der Wirkung der Maßnahmen gemacht werden. Die Verringerung der Treibhausgasemissionen hängt vom gewählten Szenario ab, sei es durch Fernwärme oder eine elektrische Lösung. Auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse lässt sich die jeweilige Emissionsminderung prognostizieren (s. Abbildung 28). So würden sich die Treibhausgasemissionen im Fernwärme Szenario im Jahr 2040 auf 15.590 tCO₂ belaufen und somit um rund 76 % reduzieren.

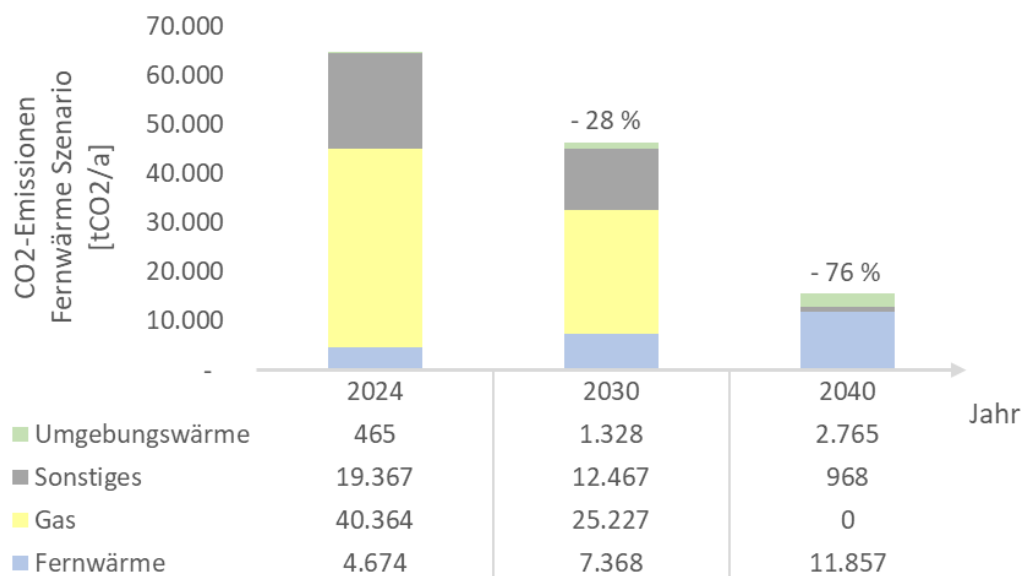


Abbildung 28: CO₂-Emissionen Fernwärme Szenario

In der Abbildung 29 sind die CO₂-Emissionen für das elektrische Szenario abgebildet, welche sich durch die Bestands- und Potenzialanalyse prognostizieren lassen. Demnach würden sich die Emissionen in diesem Szenario auf 11.736 tCO₂ belaufen und sich dem zur Folge um rund 82 % reduzieren.

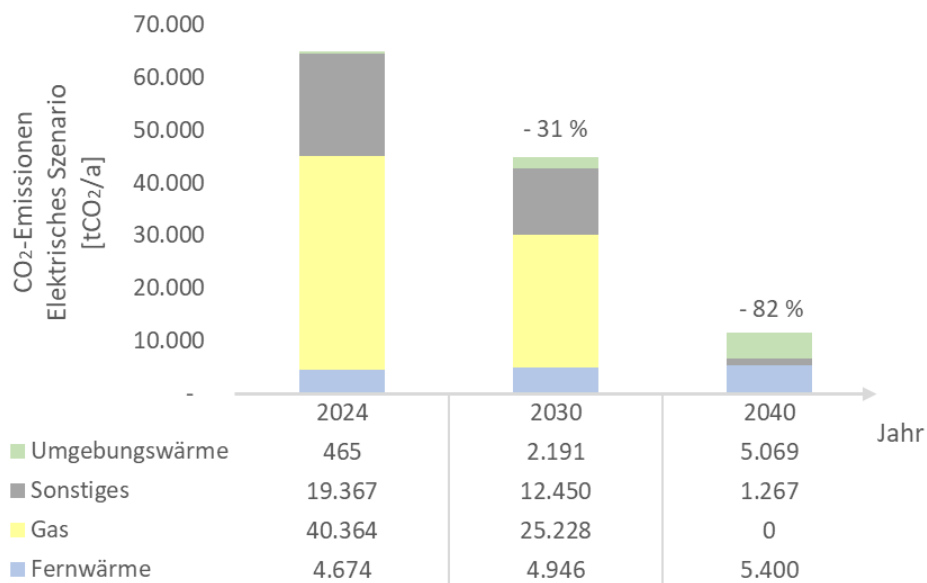


Abbildung 29: CO₂-Emissionen elektrisches Szenario

9.2 Bewertungskriterien

Parameter in Form von Bewertungskriterien ermöglichen eine messbare Einschätzung eines Sachverhalts. Eine erfolgreiche Bewertung hängt dabei von der einfachen Erfassbarkeit und der guten Verfügbarkeit der entsprechenden Daten ab. Da die Datensammlung in der kommunalen Wärmeplanung sowohl private Gebäudeeigentümer:innen als auch gewerbliche, industrielle und kommunale bzw. öffentliche Gebäude umfasst, bietet es sich an, die Wärmeplanung kontinuierlich fortzuschreiben. Dies ist auch gesetzlich spätestens alle 10 Jahre vorgeschrieben (vgl. § 7 Abs. 2 EWKG). Für die zwischenzeitliche Bilanzierung empfehlen wir, den aktuellen Stand, die Energieverbräuche und weitere relevante Informationen gemäß der Maßnahmenplanung zu dokumentieren.

Tabelle 9 ist eine Übersicht über die zu überwachenden Parameter im Rahmen des Monitorings zu entnehmen.

Tabelle 9: Zu überwachende Parameter im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

Parameter	Einheit	Quelle
Anzahl Anmeldungen dezentrale Wärmepumpen	Stück	Wärmenetzbetreiber
Anzahl weiterer dezentraler Heizungen auf erneuerbarer Basis	Stück	Schornsteinfeger
Anzahl Hausanschlüsse an das Wärmenetz	Stück	Wärmenetzbetreiber
Verkaufte Wärmemenge (Gas)	GWh/a	Wärmenetzbetreiber
Verkaufte Wärmemenge (Fernwärme)	GWh/a	Wärmenetzbetreiber
Primärenergiefaktor Wärmenetz		Wärmenetzbetreiber
CO ₂ -Emissionen	t/a	aus Primärenergieeinsatz
Anzahl sanierte Gebäude	Stück	Energieberater
Anzahl Sanierungs- / Energieberatungen	Stück	Gebäudeeigentümer

9.3 Dokumentation

Eine kontinuierliche Dokumentation ist im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung von entscheidender Bedeutung, insbesondere hinsichtlich der in Kapitel 9.2 aufgeführten Kriterien. Ein regelmäßiges Monitoring ermöglicht es, Fortschritte und den aktuellen Stand der Wärmeplanung präzise zu erfassen und zu analysieren. So können etwa Rückschlüsse auf die Entwicklung der Wärmeversorgung gezogen werden: Eine Senkung des Gasverbrauchs könnte anzeigen, dass erneuerbare Energiequellen verstärkt zum Einsatz kommen. Die systematische Erhebung und Auswertung der Daten helfen dabei, frühzeitig auf Abweichungen zu reagieren und gezielt Anpassungen vorzunehmen, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Durch diese fortlaufende Überwachung wird sichergestellt, dass alle Maßnahmen wirksam umgesetzt werden und die Kommune langfristig ihre Klimaziele verwirklichen kann. Ein solches Monitoring schafft die Grundlage für eine transparente und zielgerichtete Steuerung der Wärmeplanung.

9.4 Zusammenfassung Monitoring

Das Monitoring-Konzept der kommunalen Wärmeplanung dient der kontinuierlichen Überwachung, Bewertung und gegebenenfalls Anpassung der umgesetzten Maßnahmen zur Wärmewende. Es umfasst die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz sowie verschiedene Bewertungskriterien, die eine messbare Einschätzung des Fortschritts ermöglichen. Wesentliche Parameter wie die Anzahl dezentraler Wärmepumpen, verkaufte Wärmemengen und CO₂-Emissionen werden regelmäßig dokumentiert, um Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und die Ziele der Wärmeplanung effizient zu steuern. Die kontinuierliche Dokumentation und das Monitoring stellen sicher, dass die kommunalen Klimaziele erreicht werden und die Umsetzung der Maßnahmen transparent und zielgerichtet erfolgt.

Der Abbildung 30 sind die formulierten Maßnahmen unter Berücksichtigung der entsprechenden Umsetzungszeiträume zu entnehmen.

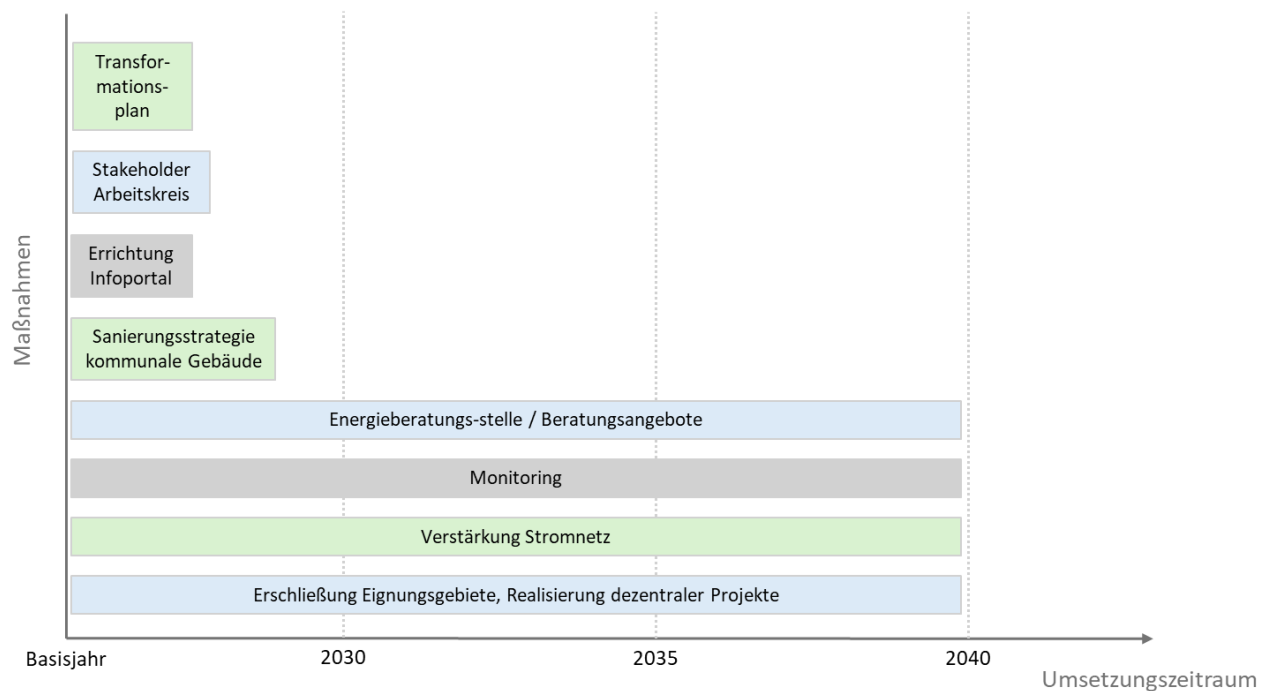


Abbildung 30: Übersicht über die vorzunehmenden Maßnahmen und Umsetzungszeiträume

10 Beteiligung der Öffentlichkeit

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde die Öffentlichkeit aktiv eingebunden. Es fand eine speziell ausgerichtete Informationsveranstaltungen statt. Eine weitere befindet sich in der Planung. Parallel dazu fand ein intensiver Austausch mit der Politik statt, bei dem die zentralen Aspekte und Ziele der Wärmeplanung in eigenen Informationsformaten vorgestellt wurden. Darüber hinaus erhielten die relevanten Stakeholder die Möglichkeit, sich in einem interaktiven Workshop aktiv zu beteiligen. Die dabei eingebrachten Anregungen und Erkenntnisse flossen direkt in die Ausarbeitung des Wärmeplans ein und bereicherten diesen maßgeblich.

11 Wärmewendestrategie Stadt Pinneberg

Die Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung für Pinneberg schafft eine erhöhte Planungssicherheit, insbesondere für Bürger:innen außerhalb der Eignungsgebiete. Sie ermöglicht der Stadt sowie den lokalen Akteur:innen der Wärmewende, klare Prioritäten zu setzen und zu definieren,

auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze konzentrieren sollen. Durch die gesammelte Datengrundlage wird eine Beschleunigung der Energiewende unterstützt, und die Einführung digitaler Werkzeuge wie des digitalen Zwillings fördert zusätzlich eine effiziente Planung und Umsetzung.

Die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt einen deutlichen Handlungsbedarf, da über 60 % der Wärmeversorgung auf der fossilen Quelle Erdgas basiert, die künftig dekarbonisiert werden muss. Besonders der Wohnsektor, der für etwa 72 % der Emissionen verantwortlich ist, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, gezielte Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend, um die Wärmewende in Pinneberg voranzutreiben. Im Rahmen der Wärmeplanung wurden geeignete Gebiete für den Ausbau von Wärmenetzen identifiziert. Diese Eignungsgebiete, die im Nordosten sowie im zentralen Bereich von Pinneberg liegen, bieten viel Potenzial für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Die Analyse erneuerbarer Wärmequellen in diesen Gebieten hat bereits konkrete Maßnahmen zur Netzerweiterung aufgezeigt. Die fortlaufende Planung wird sich nun darauf konzentrieren, diese Wärmenetze zügig in die Umsetzung zu bringen.

In den übrigen Einzelversorgungsgebieten, vor allem in Gebieten mit Einfamilien- und Doppelhäusern, wird der Fokus hingegen auf eine effiziente Wärmeversorgung durch Wärmepumpen (ggf. in Kombination mit Solarthermie und Photovoltaikanlagen) oder Biomasseheizungen gelegt. In diesen Bereichen sind gezielte Gebäudeenergieberatungen besonders wichtig. Es existieren bereits zahlreiche Beratungsmöglichkeiten, die jedoch weiter gestärkt werden müssen. Informationskampagnen sollen die Bürger:innen über die verfügbaren Beratungsangebote informieren und so die Nutzung von Fördermöglichkeiten für private Haushalte anregen.

Die Maßnahmen, die im Rahmen des Projekts erarbeitet wurden, stellen einen ersten Schritt auf dem Weg zur Transformation der Wärmeversorgung dar. Besonders wichtig ist dabei die detaillierte Untersuchung und die Umsetzung potenzieller Wärmenetze in den identifizierten Eignungsgebieten. Die langfristige, lokale Verfügbarkeit von Biogas und Biomasse als Energieträger sollte ebenfalls eingehend geprüft werden, um eine nachhaltige und zuverlässige Versorgung sicherzustellen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Non-Residential-Sektor, insbesondere auf öffentlichen Gebäuden, die ebenfalls einen wesentlichen Beitrag zur Energiewende leisten können.

Die Wärmewende erfordert erhebliche Investitionen, wobei der Beginn mit ökonomisch sinnvollen Projekten als zentraler Ansatzpunkt für den Erfolg der Transformation betrachtet wird. Förderprogramme für Wärmepumpen und den Ausbau von Wärmenetzen bieten eine Möglichkeit, das finanzielle Risiko zu senken. Gleichzeitig steigt das Risiko fossiler Versorgungsoptionen aufgrund steigender Preise und zunehmender Versorgungsunsicherheit, insbesondere im Hinblick auf die Bepreisung von CO₂-Emissionen und zukünftige Entwicklung der Netzentgelte.

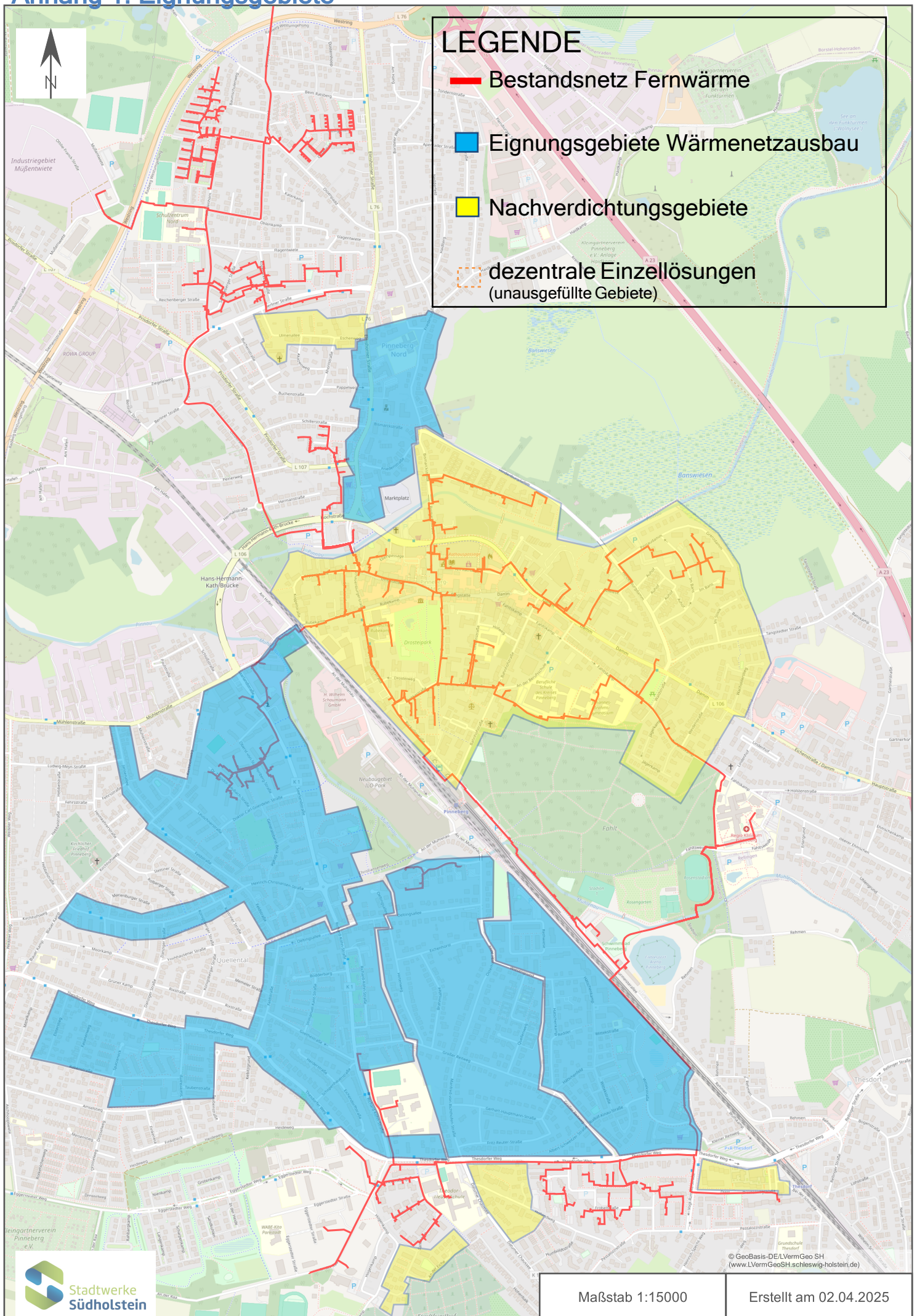
Abschließend lässt sich sagen, dass die Wärmewende in Pinneberg nur durch die enge Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteur:innen erfolgreich umgesetzt werden kann. Eine solide Basis bildet das bereits vorhandene Wärmenetz mit Wärmeversorgung über die bestehende Müllverbrennungsanlage. Durch den fortlaufenden Umsetzungsprozess und die Förderung des Gemeinschaftsgefühls wird nicht nur die örtliche Wertschöpfung gesteigert, sondern auch die nachhaltige Transformation der Wärmeversorgung in der Region realisiert.

Literaturverzeichnis

- Bundesamt für Justiz (2023). Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien. Bundesministerium der Justiz. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/ (abgerufen am 26.11.2024).
- Bundesamt für Justiz (2023). Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Bundesministerium der Justiz. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/> (abgerufen am 26.11.2024).
- Bundesamt für Justiz (2024). Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden. Bundesministerium der Justiz. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/> (abgerufen am 26.11.2024).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2024). Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html (abgerufen am 26.11.2024).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2024). „Leitfaden kompakt“: Einordnung und Zusammenfassung des Leitfadens Wärmeplanung. Online verfügbar unter https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/leitfaden-waermeplanung-kompakt.pdf?__blob=publicationFile&v=12 (abgerufen am 22.11.2024).
- Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (2024). Kommunale Wärmeplanung. Für eine deutschlandweit zukunfts feste und bezahlbare Wärmeversorgung. Online verfügbar unter <https://www.bmwsb.bund.de/Web/BMWSB/DE/themen/stadt-wohnen/WPG/WPG-node.html> (abgerufen am 26.11.2024).
- Kommunale Wärmewende (2024). Literatur und Leitfäden. Online verfügbar unter <https://www.kww-halle.de/wissen/themen-der-kommunalen-waermeplanung/literatur-und-leitfaeden> (abgerufen am 26.11.2024).
- Landesregierung Schleswig-Holstein (2024). Energie- und Klimaschutz-Initiative Schleswig-Holstein. Online verfügbar unter <https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/energie/energie-klimaschutz/Starterpaket> (abgerufen am 26.11.2024).
- Schleswig-Holsteinischer Landtag (2021). Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein. EWKG Fassung vom 02.12.2021. Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/bssh/document/jlr-EWKSGSHV1P1> (abgerufen am 26.11.2024).
- Stadt Pinneberg (2024). Klimaschutz. Online verfügbar unter <https://www.pinneberg.de/Verwaltungs-Politik/Stadtverwaltung/Stadtentwicklung/Klimaschutz/> (abgerufen am 26.11.2024).
- Stadtwerke Südholstein (2024). Veröffentlichungspflichten. Online verfügbar unter <https://netze.sw-suedholstein.de/de/Waerme/Veroeffentlichungspflichten/> (abgerufen am 26.11.2024).
- Stadtwerke Südholstein (2024). Wärmenetz. Online verfügbar unter <https://netze.sw-suedholstein.de/de/Waerme/Waermenetz/> (abgerufen am 26.11.2024)

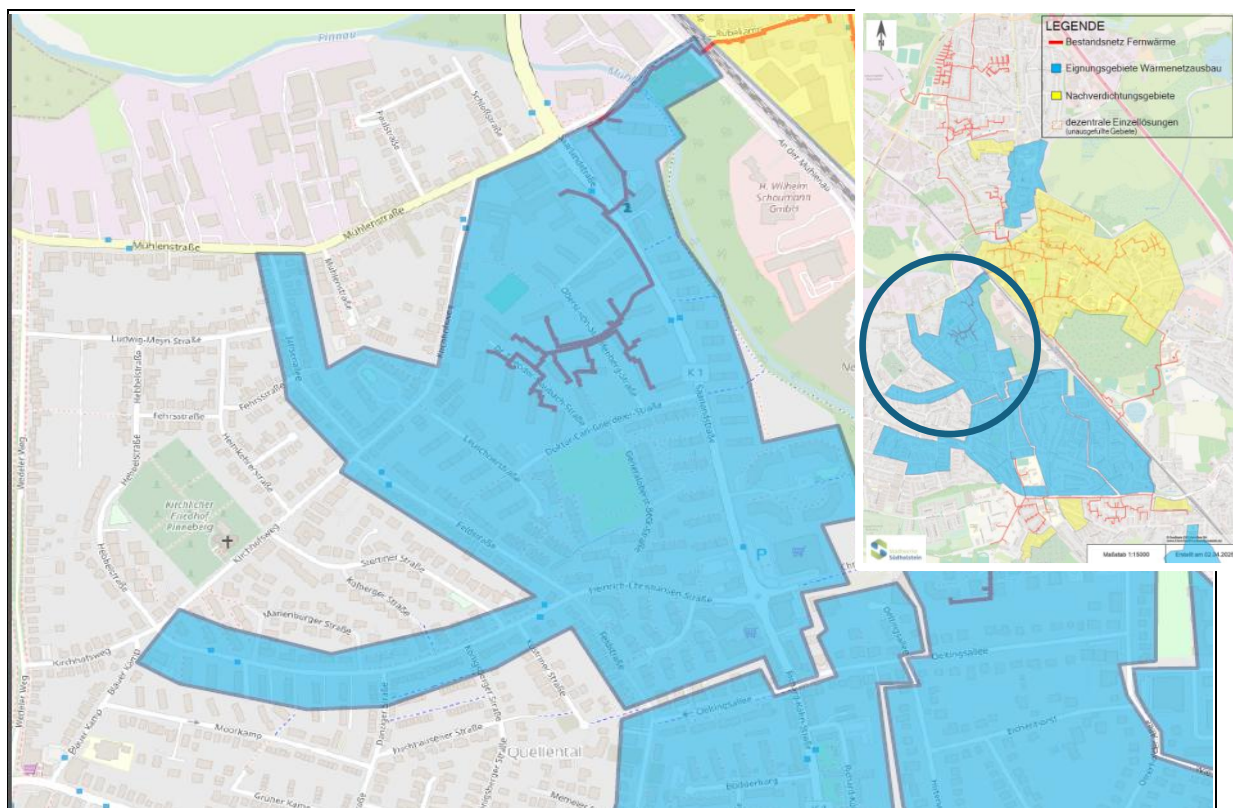
Statistikamt Nord (2022). Meine Region. Regionaldaten für Pinneberg, Stadt. Online verfügbar unter <https://region.statistik-nord.de/detail/00100000100000000000/1/0/823/> (abgerufen am 26.11.2024).

Anhang 1: Eignungsgebiete



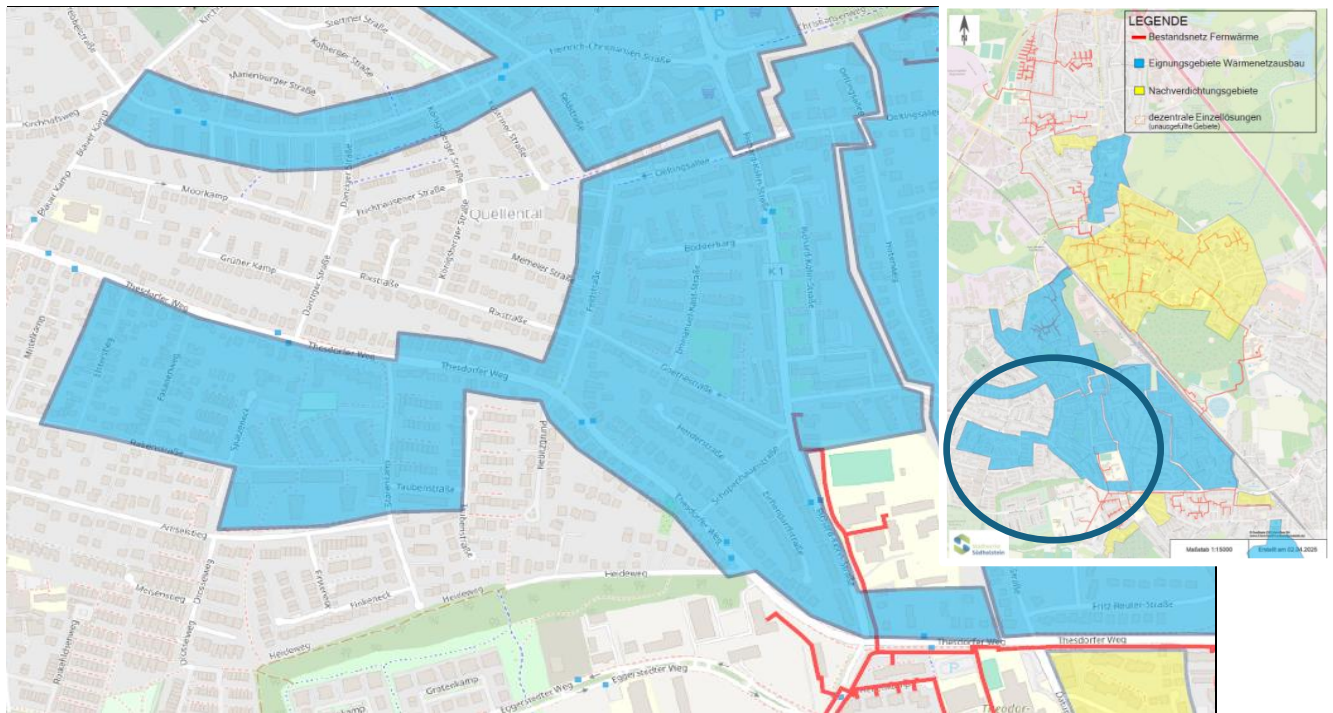
Anhang 1: Steckbriefe Eignungsgebiete

Quellentental Nord



Anzahl der Gebäude im Gebiet	389	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	17,99	
Wärmeliniendichte Basisjahr [MWh/m]	4,05	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	2,53	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	32	
Heutiger Leistungsbedarf	1,41	
Netzlänge [m]	1.287	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	357	179
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	12,37	6,19
Netzleistungsbedarf [MW]	9	4,5
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	4.688	2.344
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	5.355	2.978
Wärmeliniendichte [MWh/m]	2,79	1,40
Notwendige Investitionen [Mio. €]	10	5
Mögliche Förderung [Mio. €]	4	2

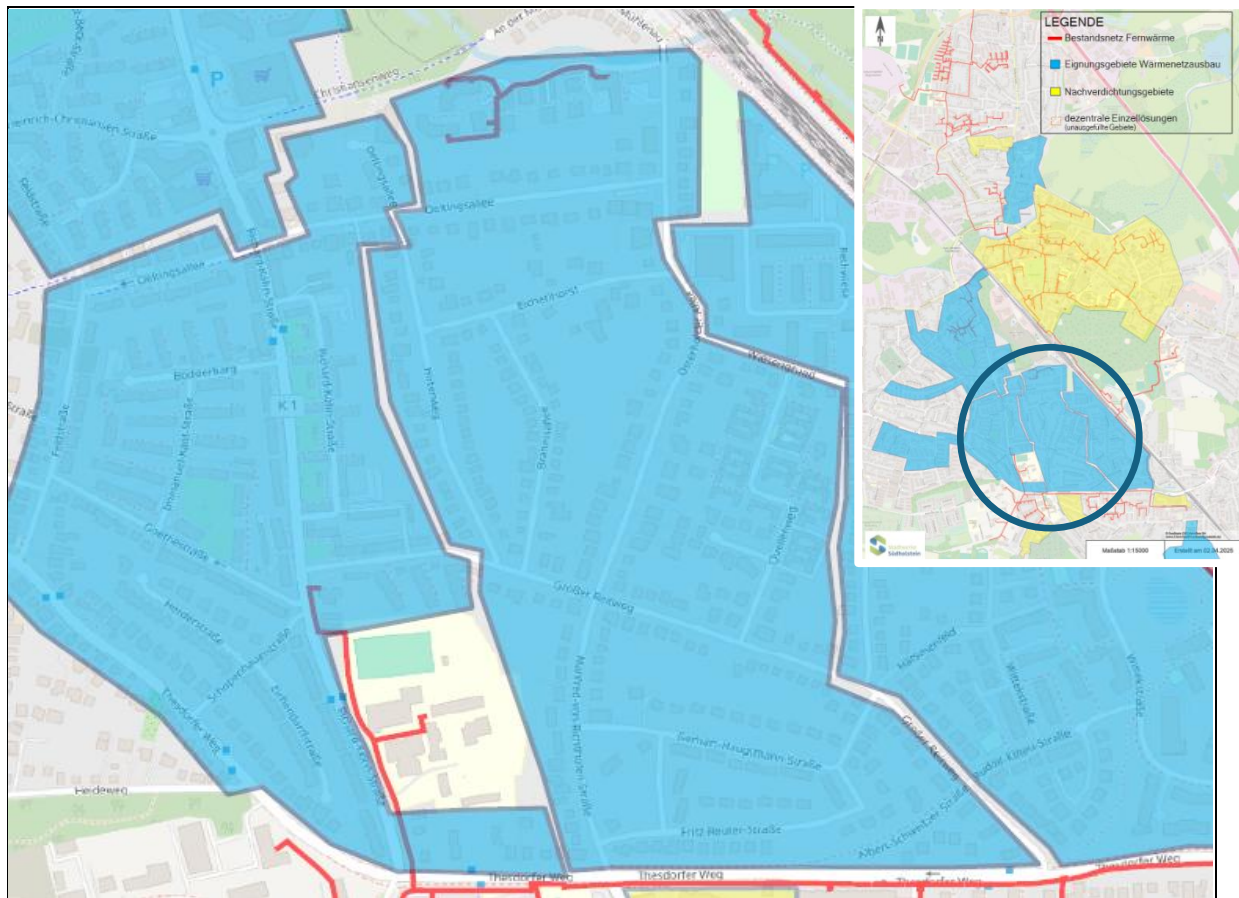
Quellentall West



Anzahl der Gebäude im Gebiet	492	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	20,23	
Wärmeliniendichte Basisjahr [MWh/m]	4,03	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	1,13	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	1	
Heutiger Leistungsbedarf	0,63	
Netzlänge [m]	180	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	491	246
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	17,74	8,87
Netzleistungsbedarf [MW]	10	5
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	4.968	2.484
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	7.365	3.683
Wärmeliniendichte [MWh/m]	3,54	1,77
Notwendige Investitionen [Mio. €]	12	6
Mögliche Förderung [Mio. €]	5	3

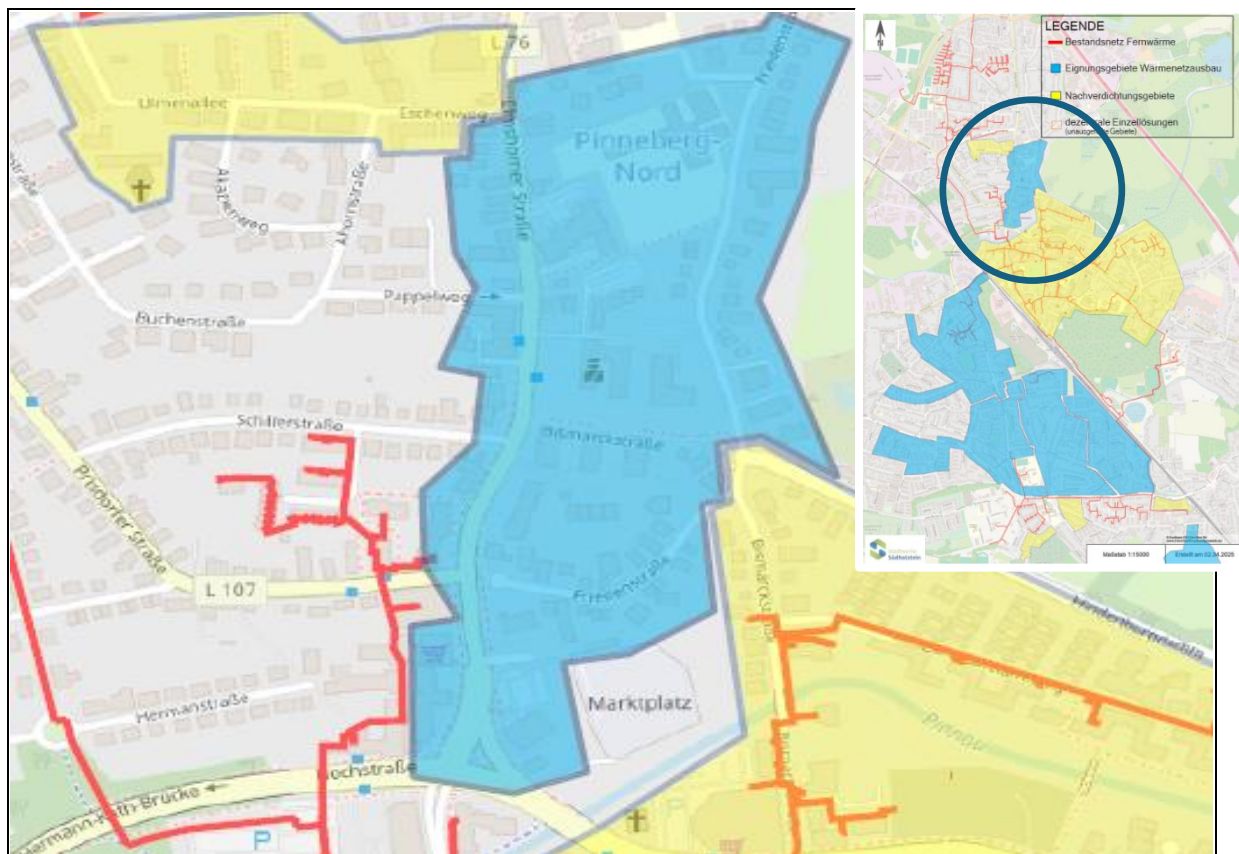
C

Quellentall



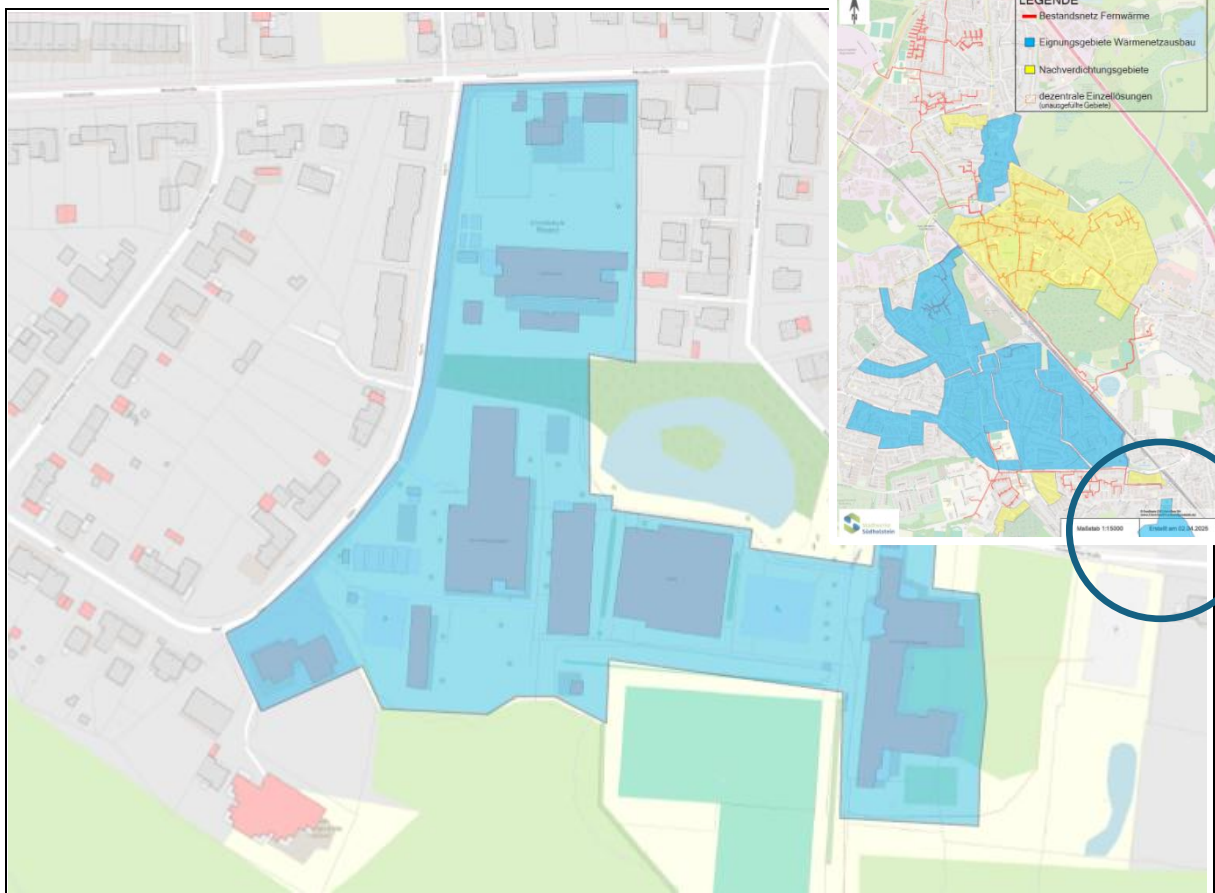
Anzahl der Gebäude im Gebiet	638	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	13,37	
Wärmeliniendichte Basisjahr [MWh/m]	2,32	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	0,23	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	1	
Heutiger Leistungsbedarf	0,13	
Netzlänge [m]	0	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	637	319
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	11,97	5,99
Netzleistungsbedarf [MW]	6	3
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	5.261	2630,5
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	9.555	4.777,5
Wärmeliniendichte [MWh/m]	2,28	1,14
Notwendige Investitionen [Mio. €]	14	7
Mögliche Förderung [Mio. €]	6	3

Pinneberg Nord



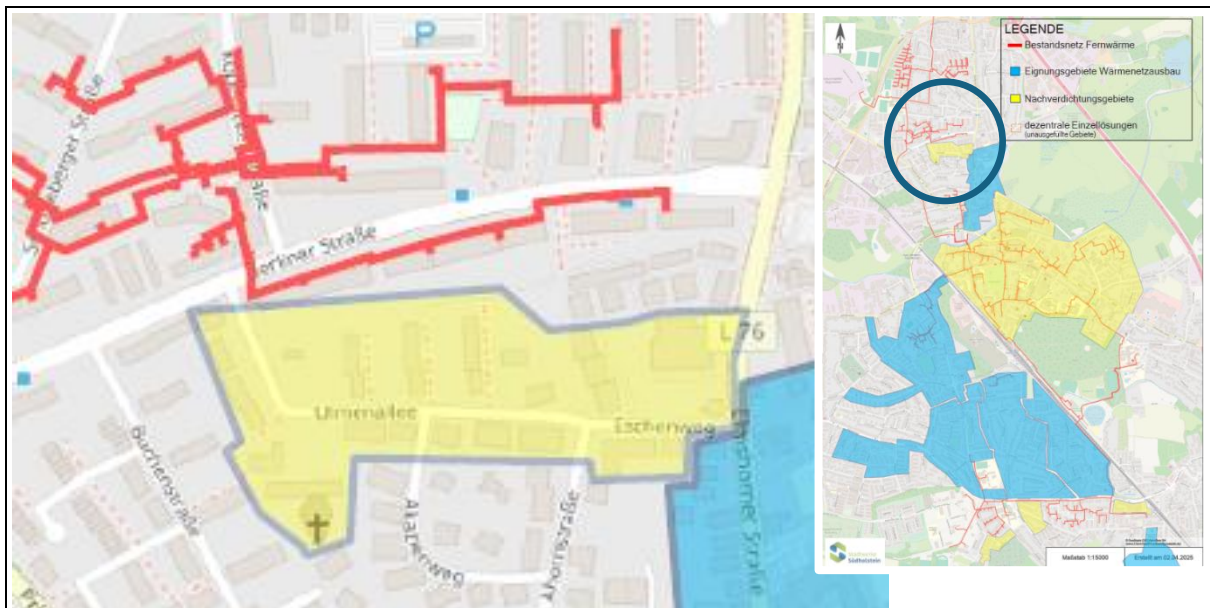
Anzahl der Gebäude im Gebiet	36	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	4,20	
Wärmelinienichte Basisjahr [MWh/m]	2,34	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	0	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	0	
Heutiger Leistungsbedarf	0	
Netzlänge [m]	0	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	36	18
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	4,09	2,05
Netzleistungsbedarf [MW]	2	1
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	1.250	625
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	540	270
Wärmelinienichte [MWh/m]	3,27	1,64
Notwendige Investitionen [Mio. €]	4	2
Mögliche Förderung [Mio. €]	2	1

Thesdorf



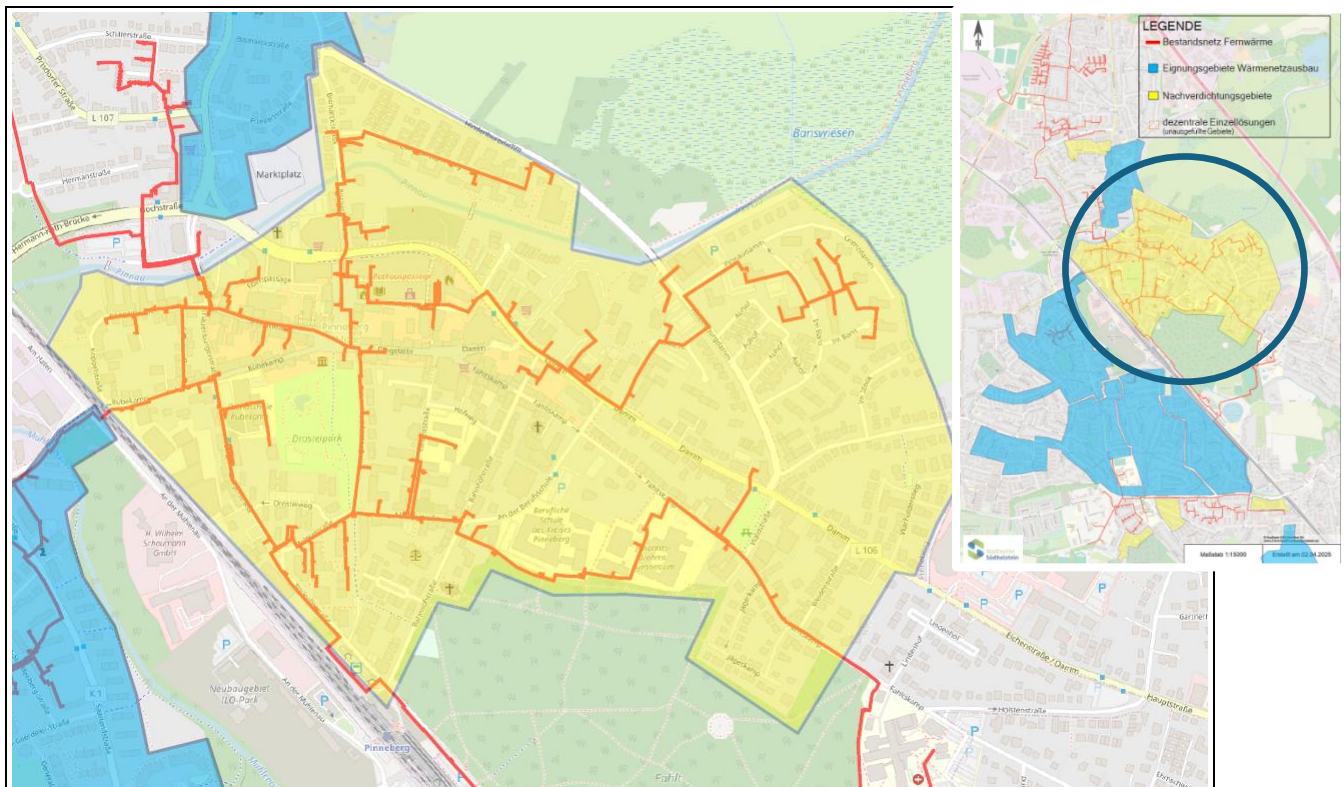
Anzahl der Gebäude im Gebiet	10	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	0,24	
Wärmeliniedichte Basisjahr [MWh/m]	0,89	
Wärmebedarf Zieljahr [GWh/a]	0,24	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	0	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	0	
Heutiger Leistungsbedarf	0	
Netzlänge [m]	0	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	52	26
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	0,24	0,12
Netzleistungsbedarf [MW]	0	0
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	270	135
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	780	390
Wärmeliniedichte [MWh/m]	0,89	0,45
Notwendige Investitionen [Mio. €]	2	1
Mögliche Förderung [Mio. €]	1	0,4

Ulmenallee



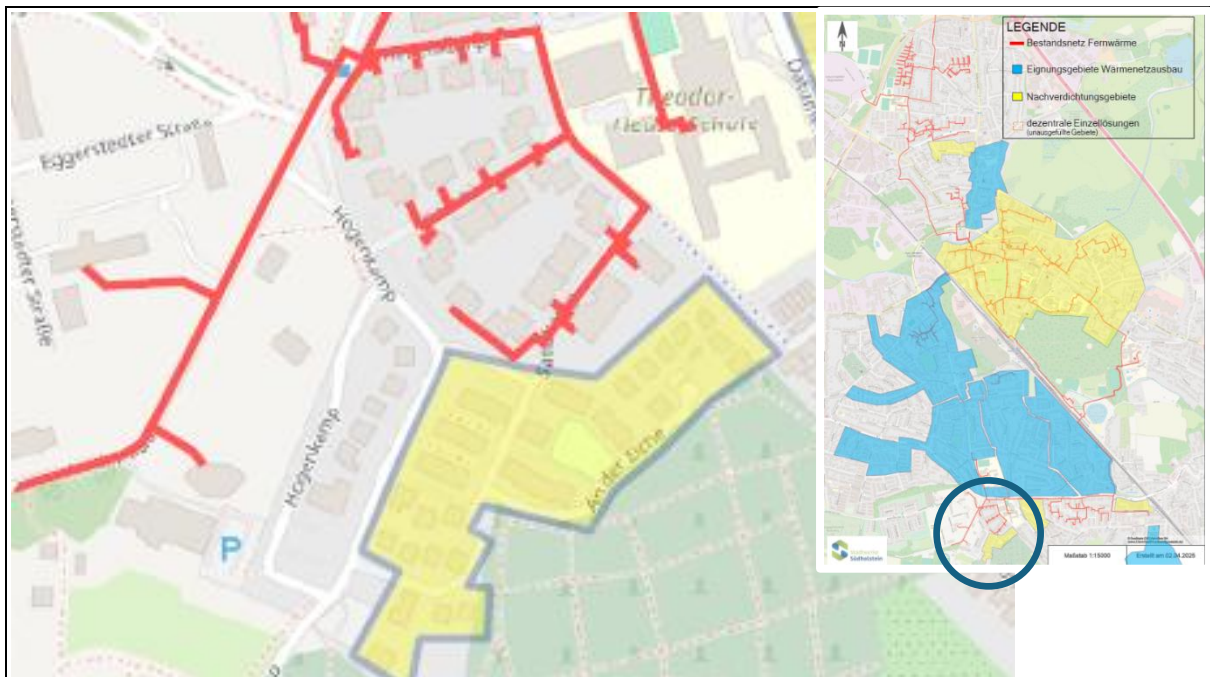
Anzahl der Gebäude im Gebiet	48	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	0,87	
Wärmeliniedichte Basisjahr [MWh/m]	3,00	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	0	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	0	
Heutiger Leistungsbedarf	0	
Netzlänge [m]	0	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	48	24
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	0,79	0,4
Netzleistungsbedarf [MW]	0	0
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	292	146
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	720	360
Wärmeliniedichte [MWh/m]	2,89	1,45
Notwendige Investitionen [Mio. €]	1	0,5
Mögliche Förderung [Mio. €]	0,4	0,2

Zentrum



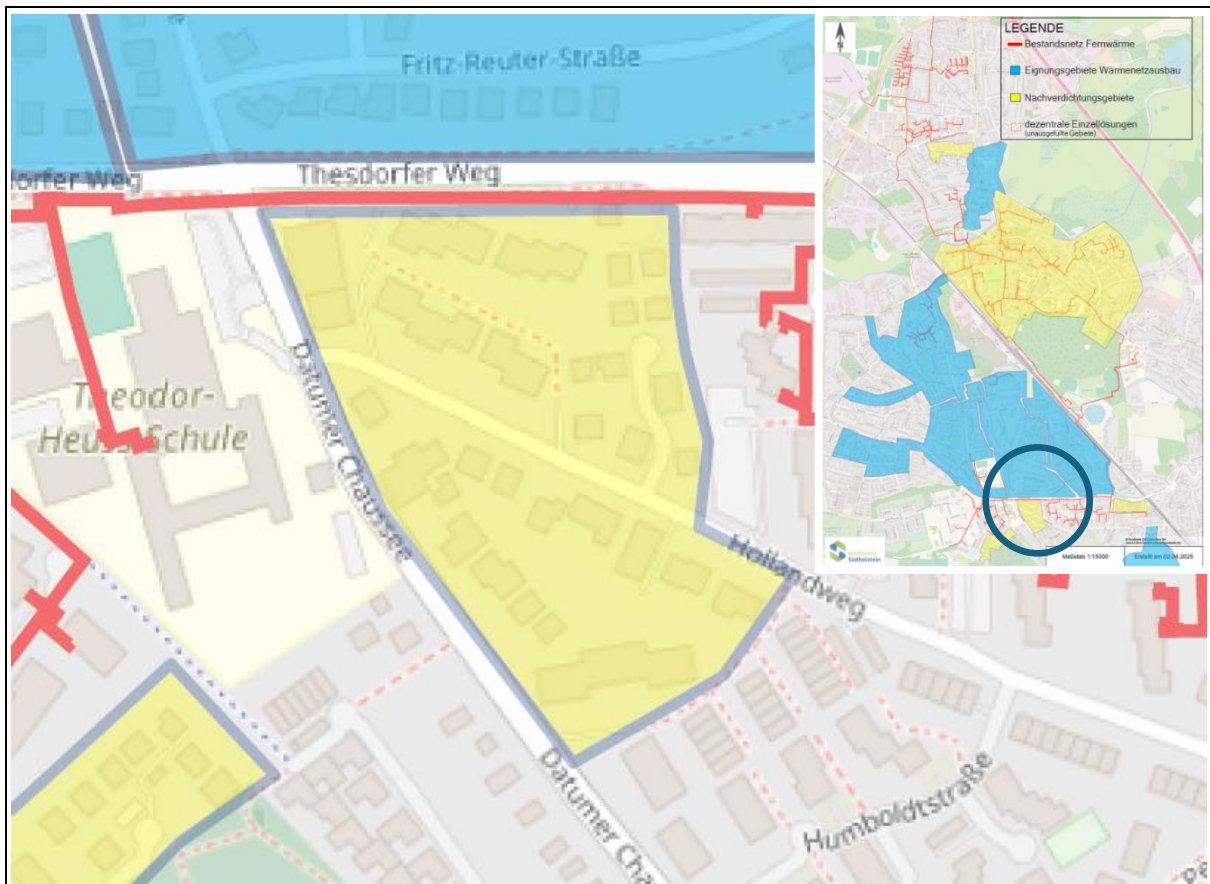
Anzahl der Gebäude im Gebiet	716	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	30,55	
Wärmelinienichte Basisjahr [MWh/m]	2,53	
Bestandsnetz in Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	17,43	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	79	
Heutiger Leistungsbedarf	9,68	
Netzlänge [m]	6698	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	637	319
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	26,15	13,08
Netzleistungsbedarf [MW]	15	7,5
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	10.082	5041
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	15.720	7.860
Wärmelinienichte [MWh/m]	2,17	1,09
Notwendige Investitionen [Mio. €]	24	12
Mögliche Förderung [Mio. €]	10	5

An der Eiche



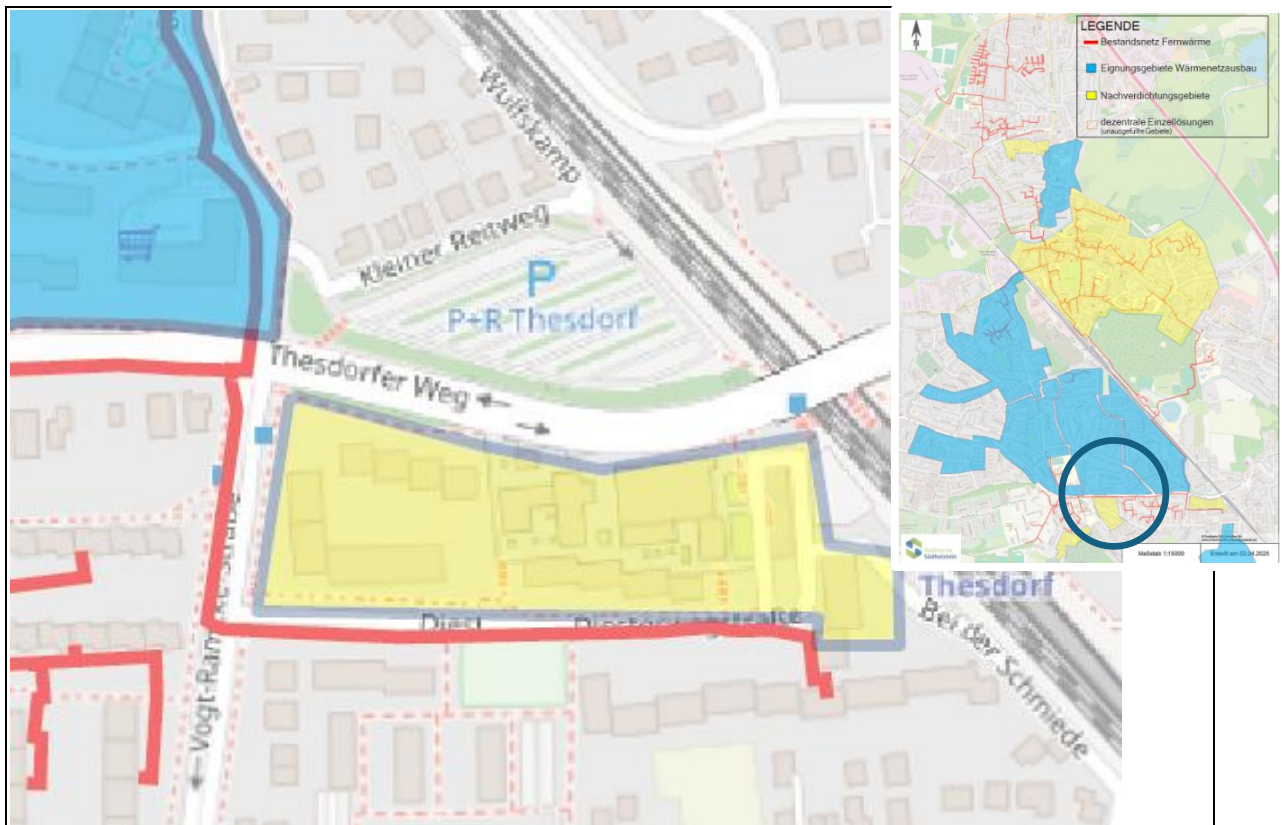
Anzahl der Gebäude im Gebiet	33	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	0,19	
Wärmeliniendichte Basisjahr [MWh/m]	0,42	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	0	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	0	
Heutiger Leistungsbedarf	0	
Netzlänge [m]	276	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	18	9
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	0,19	0,10
Netzleistungsbedarf [MW]	0	0
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	446	223
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	270	135
Wärmeliniendichte [MWh/m]	0,42	0,21
Notwendige Investitionen [Mio. €]	1	0,5
Mögliche Förderung [Mio. €]	0,4	0,2

Hollandweg



Anzahl der Gebäude im Gebiet	82	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	1,43	
Wärmeliniendichte Basisjahr [MWh/m]	2,42	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	0,86	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	4	
Heutiger Leistungsbedarf	0,48	
Netzlänge [m]	192	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	78	39
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	1,10	0,55
Netzleistungsbedarf [MW]	1	0,5
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	591	295,1
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	1170	585
Wärmeliniendichte [MWh/m]	1,86	0,93
Notwendige Investitionen [Mio. €]	2	1
Mögliche Förderung [Mio. €]	1	0,5




Diesterwegstraße












Anzahl der Gebäude im Gebiet	38	
Wärmelinienichte Basisjahr [MWh/m]	4,86	
Wärmebedarf Basisjahr [GWh/a]	1,19	
Bestandsnetz im Basisjahr		
Heutiger Wärmebedarf FW-versorgte Gebäude [GWh/a]	0,83	
Anzahl an FW-Netz angeschlossene Gebäude	7	
Heutiger Leistungsbedarf	0,46	
Netzlänge [m]	0	
Wärmenetz im Zieljahr 2040		
Anschlussquote	100 %	50 %
Anzahl zukünftig noch zu versorgende Gebäude	31	16
Wärmebedarf im Zieljahr [GWh/a]	1,17	0,59
Netzleistungsbedarf [MW]	1	0,5
Netzlänge Versorgungsleitung [m]	244	122
Netzlänge Hausanschlüsse [m]	465	232,5
Wärmelinienichte [MWh/m]	4,86	2,43
Notwendige Investitionen [Mio. €]	1	0,5
Mögliche Förderung [Mio. €]	0,4	0,2

Anhang 2: Maßnahmen

Legende:

Symbol	Bedeutung
	unausgefüllt = kein Einsparungspotenzial 1 = geringes Einsparungspotenzial 2 = mittleres Einsparungspotenzial 3 = hohes Einsparungspotenzial
	unausgefüllt = keine Wärmeversorgung 1 = geringe Wärmeversorgung 2 = mittlere Wärmeversorgung 3 = hohe Wärmeversorgung
	unausgefüllt = keine Einsparung von Luftschadstoffe 1 = geringes Einsparungspotenzial 2 = mittleres Einsparungspotenzial 3 = hohes Einsparungspotenzial










Transformationsplan / Dekarbonisierungsfahrplan

Maßnahmen Typ	Planung / Studie			
Verantwortliche Akteure	Stadtwerke Südholstein GmbH			
Nachhaltigkeitswirkung	CO ₂ -Einsparung			
	Wärmeversorgung			
	Luftschadstoffe			
Geschätzte Kosten	ca. 250.000 €			
Mögliche Förderungen	BEW (Für den Wärmenetzbetreiber)			
Weiterer Nutzen	<p>Wärmenetzbetreibende sind gesetzlich verpflichtet, bis Ende 2026 einen Fahrplan zu erstellen, der darlegt, wie sie ihre bestehenden, nicht vollständig regenerativen Wärmenetze schrittweise dekarbonisieren wollen (vgl. WPG §32 (1)). Dieser Fahrplan muss konkrete Zeiträume und Maßnahmen enthalten, um die Umstellung auf ein klimafreundlicheres Wärmenetz zu erreichen.</p> <p>Die Erstellung eines BEW-Transformationsplans erfüllt diese Verpflichtung und bietet die Möglichkeit, Investitionskostenförderungen für die Umsetzung der Dekarbonisierung zu beantragen.</p>			
Priorität	mittel			
Zeitraum	2025			
Hinweise	<p>Die Transformationspläne sind förderfähig für den Wärmenetzbetreibenden. Es können die Hälfte der Kosten als Fördermittel beantragt werden.</p>			

Das Wärmenetz bildet eine zentrale Säule der Wärmeversorgung im Projektgebiet Pinneberg und spielt eine Schlüsselrolle bei der Erreichung der Klimaziele des Landes Schleswig-Holstein und des Bundes. Um eine zukunftsfähige, treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen, entwickelt die Stadtwerke Südholstein GmbH im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze einen umfassenden Transformationsplan. Dieser Plan, der bis Juni 2025 abgeschlossen sein soll, zeigt konkrete erste Schritte auf, wie das bestehende Wärmenetz bis 2045 klimaneutral gestaltet werden kann.










Der Transformationsplan ist eng mit den Zielen des Wärmeplans verzahnt, der als strategisches Instrument die Umstellung auf nachhaltige Erzeugerkapazitäten vorantreibt und somit die Wärmewende unterstützt. Ein besonderer Fokus liegt auf der Integration eines leistungsfähigen Wärmespeichers, der als wichtiger Baustein zur Sicherstellung einer zuverlässigen und nachhaltigen Wärmeversorgung dient. Um die geplanten Maßnahmen weiter zu konkretisieren und zusätzliche Erkenntnisse für die Netztransformation zu gewinnen, werden ergänzende Studien durchgeführt.

Realisierung Eignungsgebiete zentral (leitungsgebunden)

Maßnahme Typ	Infrastrukturmaßnahme			
Verantwortliche Akteure	Stadt Pinneberg, Stadtwerke Südholstein GmbH			
Nachhaltigkeitswirkung	CO ₂ -Einsparung			
	Wärmeversorgung			
	Luftschadstoffe			
Geschätzte Kosten	100 % - Anschlussquote ≈ 75 Mio. € 50 % - Anschlussquote ≈ 37,5 Mio. €			
Möglicher Förderung	KWKG-Förderung, BEW-Förderung			
Weiterer Nutzen	Die Erschließung von Wärmenetzausbaugebieten ermöglicht eine effiziente Nutzung erneuerbarer Energien sowie von Abwärme zur Wärmeversorgung, wodurch fossile Energieträger reduziert werden. Wärmenetze erhöhen die Flexibilität der Wärmeversorgung und schaffen die Möglichkeit, große Wärmepumpen, Solarthermieranlagen oder Geothermie effizient in städtischen Gebieten einzusetzen. Dies führt zu geringeren CO ₂ -Emissionen und steigert die regionale Unabhängigkeit von fossilen Energieimporten. Zudem ermöglichen Wärmenetze kostengünstige und langfristig stabile Energiepreise für Haushalte und Unternehmen.			
Priorität	Hoch			
Zeitraum	Kontinuierlich bis Zieljahr 2040			
Hinweise	Die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) fördert den Ausbau, Neubau und die Transformation von Wärmenetzen. Die Förderung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) fördert den Ausbau, Neubau und die Transformation von KWK-Anlagen gespeisten Wärmenetzen.			

Das bestehende Wärmenetz wird ausgebaut und mit technischen Anpassungen modernisiert, um eine zuverlässige Wärmeversorgung für die Zukunft sicherzustellen. Durch den Ausbau wird das Netz in die Lage versetzt, zusätzliche Wärmequellen wie große Wärmepumpen, Solarthermie oder industrielle Abwärme effizient zu integrieren und so den Umstieg auf erneuerbare Energien zu unterstützen. Technische Maßnahmen wie die Optimierung der Netzregelung und die Erweiterung der Leitungsinfrastruktur erhöhen die Kapazität und Flexibilität des Netzes und gewährleisten eine stabile Wärmeversorgung, auch bei wachsenden Anforderungen und in kälteren Jahreszeiten. So trägt der Netzausbau entscheidend zur Erreichung der Klimaziele und zur Versorgungssicherheit bei.










Verstärkung Stromnetz

Maßnahmen Typ	Infrastrukturmaßnahme			
Verantwortliche Akteure	Stadtwerke Südholstein GmbH			
Nachhaltigkeitswirkung	CO ₂ -Einsparung			
	Wärmeversorgung			
	Luftschadstoffe			
Geschätzte Kosten	7 Mio. €			
Weiterer Nutzen	Die Verstärkung des Stromnetzes ist essenziell für die Wärmewende, da sie die Infrastruktur schafft, um die steigende Nachfrage durch Wärmepumpen zu decken und erneuerbare Energien besser zu integrieren. Sie ermöglicht es, mehr grüne Energie zu transportieren und Netzüberlastungen zu vermeiden, wodurch die Stabilität und Versorgungssicherheit auch im Winter gewährleistet bleibt. Ein ausgebautes Netz reduziert zudem Energieverluste und erhöht die Effizienz, was Kosten und Emissionen senkt.			
Priorität	Hoch			
Zeitraum	Kontinuierlich bis Zieljahr 2040			

Mit der zunehmenden Verbreitung dezentraler, strombasierter Wärmeversorgungstechnologien wie Wärmepumpen oder Elektroheizungen steigt auch der Strombedarf in den Versorgungsgebieten deutlich an. Diese Technologien spielen eine zentrale Rolle in der Energiewende, da sie auf erneuerbare Stromquellen setzen und so zur Reduzierung von CO₂-Emissionen beitragen. Gleichzeitig führt dieser Wandel jedoch dazu, dass die Stromnetze nicht zuletzt in Verbindung mit einem wachsendem Anteil E-Mobilität an ihre Belastungsgrenzen stoßen.










Um die Versorgungssicherheit und eine stabile Netzinfrastruktur zu gewährleisten, ist es daher notwendig, die bestehenden Stromleitungen zu verstärken und das Netz gezielt auszubauen. Nur so lässt sich die wachsende Nachfrage nach Strom zuverlässig abdecken und die Einspeisung von erneuerbarem Strom aus dezentralen Quellen effizient in das Gesamtsystem integrieren. Ein solider Netzausbau ist also eine zentrale Voraussetzung dafür, dass die Umstellung auf strombasierte Wärmelösungen nachhaltig gelingt und die Klimaziele erreicht werden können.

Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude

Maßnahmen Typ	Energieeffizienzmaßnahme			
Verantwortliche Akteure	Stadt Pinneberg			
Nachhaltigkeitswirkung	CO ₂ -Einsparung			
	Wärmeversorgung			
	Luftschadstoffe			
Geschätzte Kosten	Personalkosten für die Planung, eventuelle Kosten für externe Dienstleister			
Mögliche Förderungen	Entfällt			
Weiterer Nutzen	Der Nutzen einer Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude liegt in der erheblichen Senkung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten. Durch Optimierungen an der Gebäudehülle und den technischen Anlagen wird der Wärmebedarf reduziert, was die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringert. Die Integration von Photovoltaik oder Solarthermie sowie die Umrüstung auf eine nachhaltige Wärmeversorgung tragen ebenfalls zur Treibhausgasneutralität bei und ermöglichen die Umsetzung der kommunalen Klimaziele. Diese Maßnahmen senken die CO ₂ -Emissionen, verbessern das Raumklima und erhöhen die Lebensdauer der Gebäude – was sowohl den Nutzer:innen zugutekommt als auch die Wertstabilität der kommunalen Infrastruktur sichert.			
Priorität	Hoch			
Zeitraum	Basisjahr – 3 Jahre			










Eine Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude gehört zum Maßnahmentyp Energieeffizienzmaßnahmen oder Gebäudesanierungsmaßnahmen. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, den Energieverbrauch in Bestandsgebäuden zu reduzieren und den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern. Dabei können unterschiedliche Sanierungsschritte wie Wärmedämmung, Austausch von Fenstern und Türen, Optimierung der Heizungsanlagen oder die Installation von Photovoltaikanlagen auf den Gebäuden umgesetzt werden. Solche Maßnahmen senken langfristig den Energieverbrauch und die Betriebskosten und leisten einen wesentlichen Beitrag zur kommunalen Klimaschutzstrategie. Die Stadt Pinneberg arbeitet hinsichtlich PV bereits an einer potenziellen Umsetzungsstrategie.

Errichtung Infoportal

Maßnahmen Typ	Beratung, Koordination & Management			
Verantwortliche Akteure	Stadt Pinneberg, Stadtwerke Südholstein			
Nachhaltigkeitswirkung	CO ₂ -Einsparung			
	Wärmeversorgung			
	Luftschadstoffe			
Geschätzte Kosten	Personalkosten, eventuelle Kosten für externe Dienstleister			
Mögliche Förderungen	Entfällt			
Weiterer Nutzen	Das Infoportal erhöht die Transparenz über den Ausbau von Fernwärme und Abwärmequellen und fördert die effiziente Nutzung lokaler Energieressourcen. Es erleichtert den Zugang zu Fördermöglichkeiten und Anbindungsvoraussetzungen, unterstützt die Vernetzung von Akteur:innen und beschleunigt die Umsetzung von Wärmeprojekten. So trägt es zur regionalen Energiewende und CO ₂ -Reduktion bei.			
Priorität	Mittel			
Zeitraum	Basisjahr – 2 Jahre			
Hinweise	Das Infoportal sollte benutzendenfreundlich und regelmäßig aktualisiert sein, um präzise Informationen zu Fernwärmeausbau und Abwärmequellen bereitzustellen. Es muss unterschiedliche Zielgruppen ansprechen und interaktive Funktionen wie Karten und Kontaktmöglichkeiten bieten. Zudem sind klare Informationen zu Fördermöglichkeiten und rechtlichen Aspekten wichtig. Öffentlichkeitsarbeit und Kooperationen mit lokalen Akteur:innen fördern die Nutzung und den Erfolg des Portals.			










Im Rahmen des kommunalen Wärmeplans wird ein Infoportal eingerichtet, das gezielt über den Ausbau von Fernwärme und die Nutzung von Abwärmequellen informiert. Das Portal dient als zentrale Anlaufstelle für Bürger:innen, Unternehmen und Kommunen, um Informationen über geplante Fernwärmeprojekte und die Verfügbarkeit von Abwärmequellen in der Region zu erhalten. Es zeigt auf, in welchen Stadtteilen oder Quartieren Fernwärme ausgebaut wird und welche potenziellen Abwärmequellen – etwa von Industrieunternehmen oder Großanlagen – für die Wärmenutzung zur Verfügung stehen. Das Portal ermöglicht eine bessere Vernetzung zwischen Wärmelieferant:innen und -abnehmer:innen und fördert die Nutzung lokaler Ressourcen. Außerdem werden detaillierte Informationen zu Fördermöglichkeiten und technischen Voraussetzungen für die Anbindung an Fernwärmesysteme bereitgestellt. So wird der Ausbau erneuerbarer Wärmeversorgung effizienter und transparenter gestaltet, was zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes und zur Steigerung der Energieeffizienz beiträgt.

Beratungsangebote

Maßnahmen Typ	Beratung, Koordination & Management			
Verantwortliche Akteure	Stadt Pinneberg, Stadtwerke Südholstein GmbH			
Nachhaltigkeitswirkung	CO ₂ -Einsparung			
	Wärmeversorgung			
	Luftschadstoffe			
Geschätzte Kosten	Personalkosten, eventuelle Kosten für externe Dienstleister			
Mögliche Förderungen	Entfällt			
Weiterer Nutzen	Unterstützung der Bürger:innen bei der Reduzierung ihres Energieverbrauchs und der Senkung von Heizkosten. Durch gezielte Beratung und Information zu Energiesparmaßnahmen, Heizungstausch und Fördermöglichkeiten wird die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden gefördert, was zu einer Verringerung der CO ₂ -Emissionen beiträgt. Gleichzeitig wird das Bewusstsein für die Wärmewende geschärft, und Eigentümer:innen erhalten praxisnahe Unterstützung für eigenständige Maßnahmen. Dadurch leistet die Maßnahme einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele und einer nachhaltigen Stadtentwicklung.			
Priorität	Mittel			
Zeitraum	kontinuierlich			
Hinweise	Externe Expert:innen sollten regelmäßig eingebunden werden, um fachliche Qualität sicherzustellen. Eine klare Kommunikation der Fördermittel und der Antragstellung ist essenziell, ebenso wie eine benutzer:innenfreundliche digitale Informationsbereitstellung. Langfristige Begleitung der Bürger:innen und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit sind notwendig, um eine breite Akzeptanz und Teilnahme zu erreichen.			

Im Rahmen des kommunalen Wärmeplans wird eine Beratungsstelle für Energieeffizienz und Fördermittelberatung eingerichtet. Ziel ist es, Eigentümer:innen von Wohngebäuden bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen und dem Heizungstausch zu unterstützen. Die Beratungsstelle bietet Energieberatung durch die Verbraucherschutzzentrale an, informiert über Fördermöglichkeiten und berät zu effizienten Heizsystemen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Unterstützung von kleineren Wärmesparmaßnahmen, die Eigentümer:innen in Eigenleistung umsetzen können, wie etwa das Dämmen von Fenstern und Türen. Zudem werden Schulungsangebote und Aufklärungsveranstaltungen zur Wärmewende organisiert, um das Bewusstsein für die Klimaziele zu schärfen. Die Beratung umfasst auch die Vermittlung von Fördermitteln für Sanierungsmaßnahmen und den Heizungstausch. Externe Expert:innen werden zur fachlichen Unterstützung eingebunden. Mit diesem Angebot soll die Energiewende auf kommunaler Ebene vorangetrieben und der CO₂-Ausstoß langfristig reduziert werden.

Stakeholder-Workshops

Maßnahmen Typ	Beratung, Koordination & Management			
Verantwortliche Akteure	Stadt Pinneberg			
Nachhaltigkeitswirkung	CO ₂ -Einsparung			
	Wärmeversorgung			
	Luftschadstoffe			
Geschätzte Kosten	Personalkosten, eventuelle Kosten für externe Dienstleister			
Weiterer Nutzen	Die Einrichtung eines Stakeholder-Workshops schafft eine Plattform für den Austausch und die Vernetzung zwischen lokalen Akteuren, wodurch Synergieeffekte gefördert werden können. Zudem stärkt der Workshop die Akzeptanz für geplante Maßnahmen, da die Einbindung verschiedener Interessenzgruppen Transparenz schafft und potenzielle Konflikte minimiert.			
Priorität	Niedrig			
Zeitraum	Basisjahr – 2 Jahre			

Ein Stakeholder-Workshop als Maßnahme in der kommunalen Wärmeplanung bietet neben der eigentlichen Planung und Umsetzung vielfältige zusätzliche Nutzen. Er dient als Plattform, um verschiedene Interessen und Perspektiven von lokalen Akteuren wie Energieversorgern, Kommunalverwaltungen, Unternehmen, Wohnungswirtschaft, Bürgerinitiativen und weiteren Interessengruppen frühzeitig zusammenzubringen. Dadurch wird ein transparenter Dialog geschaffen, der die Grundlage für gegenseitiges Vertrauen bildet. Die aktive Einbindung von Stakeholdern ermöglicht es, lokale Expertise, Wissen und innovative Ideen in den Planungsprozess zu integrieren. Dies erhöht nicht nur die Qualität der erarbeiteten Konzepte, sondern schafft auch Akzeptanz und Identifikation der beteiligten Akteure mit den geplanten Maßnahmen. Potenzielle Konflikte oder Widerstände können durch frühzeitigen Austausch identifiziert und in konstruktive Lösungen überführt werden. Darüber hinaus stärkt ein Stakeholder-Workshop die Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren, was langfristig zu stabilen Partnerschaften und einer effektiveren Umsetzung der geplanten Maßnahmen beiträgt. Der Workshop schafft Raum, um Synergieeffekte zu erkennen und vorhandene Ressourcen effizienter zu nutzen. Ein weiterer wesentlicher Nutzen liegt in der Sensibilisierung und Information der Teilnehmer. Die gemeinsame Erarbeitung von Zielen und Strategien hilft, ein Bewusstsein für die Bedeutung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung zu schaffen und fördert das Engagement für eine nachhaltige Umsetzung.

Anhang 3: Methodik zur Bestimmung der erfassten Potenziale zur Energiegewinnung

Windkraft

Windkraftanlagen sind technischen Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie durch die Nutzung von Windkraft. Sie bestehen grundsätzlich aus einem Rotor mit mehreren Flügeln, einem Turm, einem Getriebe und einem Generator. Durch den Wind werden die Rotorblätter angetrieben, wodurch mechanische Energie erzeugt wird. Diese wird auf den Generator übertragen, der die Drehbewegung in elektrische Energie umwandelt.

Gebietsbestimmung:

In der Stadt Pinneberg sind gemäß der Teilfortschreibung "Windenergie an Land" des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein **keine** (Roh-)Potenzialflächen für die Nutzung von Windenergie ausgewiesen. Das Land Schleswig-Holstein steht vor der Herausforderung, gemäß den Vorgaben des Bundes den Anteil der für die Windenergienutzung vorgesehenen Flächen von derzeit zwei auf rund drei Prozent der Landesfläche zu erhöhen. Um dieses Ziel zu erreichen, aktualisiert das Land seine Raumordnungspläne und prüft neue Potenzialflächen für Windkraftanlagen. In Pinneberg sind jedoch keine geeigneten Flächen identifiziert worden, die für den Ausbau von Windenergie in Frage kommen. Im Rahmen einer Fortschreibung ist der Raumordnungsplan für das Projektgebiet erneut zu überprüfen.

Potenzialberechnung:

Der Windenergie wird aufgrund des Landesentwicklungsplans somit auch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kein Potenzial zugesprochen.

Biomasse

Biomasse kann zur Energieerzeugung auf zwei verschiedene Arten genutzt werden. Zum einen besteht die Möglichkeit der direkten Verbrennung, oder aber durch die Verbrennung vom Biogas, welches mittels anaerober Vergärung erzeugt wird. Die erzeugte Energie kann sowohl für die Wärme-, als auch für die Stromerzeugung genutzt werden.

Gebietsbestimmung:

Im Rahmen des Wärmeplans werden landwirtschaftliche Freiflächen betrachtet, auf denen potenziell die Energiepflanze Mais angebaut werden könnte. Zusätzlich wird die Annahme getroffen, dass die Energiepflanze in Form von Biogas in BHKW zum Einsatz kommt. Die zum Betrieb erforderlichen Anlagen befinden in Bezug auf die benötigten Flächen, die notwendigen Genehmigungen u.W. keine Betrachtung, sodass lediglich die aus den spezifischen Flächen zu gewinnende Biogasmenge ermittelt wird.

Potenzialberechnung:

Es wird die Annahme getroffen, dass die Energiepflanze Mais auf Ackerflächen angebaut wird. Es wird mit einem durchschnittlichen Ertrag pro Hektar gerechnet. Die Biomasse wird in Form von Biogas in einem BHKW verwertet, wobei von einem thermischen Wirkungsgrad von 0,45 ausgegangen wird. Es wird über ein spezifisches energetisches Potenzial [kWh/ha] die potenziell zu erzeugende

Wärmemenge berechnet [GWh/a]. Die Wärme wird im Folgenden in das Bestandswärmenetz eingespeist, sodass zusätzlich Wärmenetzverluste von 9 % angenommen werden.

Solarthermie (Freifläche)

Solarthermie ist eine Technik zur Nutzung der Sonnenenergie, um Wärme zu erzeugen. Sie verwendet Sonnenkollektoren, um Sonnenstrahlung in Wärme umzuwandeln. In diesen Kollektoren wird oft Wasser oder ein Wasser-Glykol-Gemisch auf ein höheres Temperaturniveau gebracht, welches dann durch ein Rohr- bzw. Verteilsystem an den Nutzungsort transportiert wird.

Gebietsbestimmung:

Flächen werden als grundsätzlich geeignet für Solarthermieranlagen ausgewiesen, wenn sie keinen Restriktionen unterliegen. Als ausgeschlossene Gebiete gelten:

- Naturschutzgebiete, FHH-Gebiete und geschützte Biotope
- Wald- und Grünflächen
- Landschaftsschutzgebiete
- Biotopverbundflächen
- Wasserflächen und Überschwemmungsgebiete

Von den potenziellen Flächen werden alle Flächen kleiner als 400 m² ausgeschlossen, da ihre Erschließung nicht praktikabel ist.

Potenzialberechnung:

Um das Potenzial von Flächen für Solarthermieranlagen zu berechnen, werden die identifizierten Flächen mit Solarmodulen bestückt. Dabei wird eine Leistungsdichte von 3000 kW/ha angenommen, basierend auf den Werten bestehender Großprojekte in Deutschland. Die Module werden nach Süden ausgerichtet und mit einem Neigungswinkel von 20° installiert.

Anhand von Einstrahlungsdaten und der Berücksichtigung von Verschattung werden die jährlichen Volllaststunden ermittelt. Unter Einbeziehung des Abstands zwischen den Modulreihen kann der jährliche Energieertrag pro Fläche berechnet werden.

Photovoltaik (Freifläche)

Photovoltaik ist eine Technologie zur Umwandlung von Sonnenlicht direkt in elektrische Energie mittels Solarzellen. Diese Zellen bestehen hauptsächlich aus Halbleitermaterialien, wie Silizium, die den photovoltaischen Effekt nutzen, um Elektrizität zu erzeugen. Wenn Sonnenlicht auf die Solarzellen trifft, werden Elektronen in Bewegung versetzt, wodurch ein elektrischer Strom entsteht.

Gebietsbestimmung:

Flächen werden als grundsätzlich geeignet für Photovoltaikanlagen ausgewiesen, wenn sie keinen Restriktionen unterliegen. Danach werden Flächen ausgeschlossen oder als bedingt geeignet eingestuft, wenn sie aufgrund ihrer Neigung und Bodenbeschaffenheit den technischen Anforderungen für Photovoltaikanlagen nicht oder nur teilweise genügen. Dazu gehören Gebiete mit starker Hangneigung, Flüsse und Überschwemmungsgebiete.

Ebenso werden Naturschutzgebiete oder Gebiete, in denen gesetzliche Abstandsregeln gelten, herausgefiltert. Von den potenziellen Flächen werden zudem kleinere Flächen unter 500 m² entfernt, da ihre Erschließung nicht praktikabel wäre

Potenzialberechnung:

Im nächsten Schritt werden auf diesen Flächen Solarmodule installiert, wobei die Platzierung der Module den zuvor beschriebenen Kriterien folgt. Dabei werden marktübliche Parameter für Größe und Leistung der PV-Module verwendet. Die Module sind nach Süden ausgerichtet und haben einen Neigungswinkel von 20 °.

Die Sonneneinstrahlung auf die Module setzt sich aus direkter, diffuser und reflektierter Strahlung zusammen. Mithilfe von Modellen, die auf Satelliten- und Atmosphärendaten basieren und durch Messungen kalibriert werden, können die Auswirkungen von Wolken einbezogen und die Globalstrahlung an jedem Standort und in jeder Höhe bestimmt werden. Für jedes Gebiet werden die durchschnittliche Höhe und das Gefälle berechnet. Verschattungen durch das Gelände werden ebenfalls in die Modelle integriert.

Aus den Strahlungsdaten und den Verschattungen werden die jährlichen Volllaststunden ermittelt. Durch Berücksichtigung des Abstands zwischen den Modulreihen und der Modulleistung lässt sich der jährliche Energieertrag pro Gebiet berechnen.

Dachflächenpotenziale

Neben den Freiflächen-Potenzialen für Solarthermie und Photovoltaik wird ebenso das Potenzial der Dachflächen in der Kommune ermittelt.

Solarthermie (Dachflächen)

Das Solarpotenzial für die Wärmeerzeugung wird unter Berücksichtigung der mittleren Sonneneinstrahlung der letzten 10 Jahre und der Ausrichtung der Dachflächen ohne Beschattung berechnet. Hierbei wird der Solarertrag der Hauptgebäude der Stadt ermittelt, unter der Annahme, dass 80 % der Dachflächen genutzt werden. Für die Solarthermie-Module wird ein Wirkungsgrad von 50 % angenommen.

Photovoltaik (Dachflächen)

Das Solarpotenzial für die Stromerzeugung wird unter Berücksichtigung der mittleren Sonneneinstrahlung der letzten 10 Jahre und der Ausrichtung der Dachflächen ohne Beschattung berechnet. Hierbei wird der Solarertrag der Hauptgebäude der Stadt ermittelt, unter der Annahme, dass 80 % der Dachflächen genutzt werden. Für die Photovoltaik-Module wird ein Wirkungsgrad von 20 % angenommen.

Oberflächennahe Geothermie

Unterhalb der ersten 10-15 m bis hin zu 50 m in der Tiefe herrschen in Deutschland ganzjährig Temperaturen um die 10 °C vor. Mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur um ca. 3 Kelvin pro 100 m an. Bei bis zu 400 m in der Tiefe handelt es sich um die oberflächennahe Geothermie. Bei Erdwärmesonden handelt es sich um vertikal in das Erdreich eingebrachte Polyethylen-Kunststoffrohre, welche U-förmig angeordnet sind. Innerhalb der Rohre zirkuliert mittels eines Pumpensystems eine Flüssigkeit, welche durch die Temperaturen im Erdreich erwärmt und zurück an der Oberfläche über

eine Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gehoben wird. Anschließend wird die Wärme über Verteilsysteme an den Nutzungsort transportiert.

Gebietsbestimmung:

Im Rahmen dieses Wärmeplans werden landwirtschaftliche Freiflächen zur Nutzung von Wärme aus oberflächennaher Geothermie betrachtet. Hierbei sind Restriktionen hinsichtlich Naturschutzvorschriften, Wasserschutzgebieten, Eigentums- und Nutzungsverhältnissen zu berücksichtigen.

Potenzialberechnung:

Im Rahmen einer durch die Stadtwerke Südholstein GmbH durchgeführten Studie, wurde ein externes technisches Büro zur Durchführung eines Thermal Response Tests beauftragt. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, bei dem die thermischen Eigenschaften des Untergrunds, wie Wärmeleitfähigkeit und mittlere Untergrundtemperatur ermittelt werden, um so die Effizienz von Erdwärmesonden bestimmen zu können. Anhand der Testergebnisse wird eine spezifische Entzugsleistung [W/m] berechnet. So kann bei einer angenommenen Bohrtiefe von 150 m, einer Nutzungsdauer von 1.800 h/a und unter der Berücksichtigung des Abstands von je 9 m zwischen den Bohrungen, die potenziell zu entziehende Wärmemenge aus den entsprechenden landwirtschaftlichen Freiflächen ermittelt werden. Die Wärme wird in diesem Ansatz über ein kaltes Nahwärmenetz verteilt, wobei Netzverluste von 2 % angenommen werden. Mittels Wärmepumpen muss die entnommene Wärme auf ein für Heizzwecke nutzbares Temperaturniveau gehoben werden. Hierfür wird eine JAZ von 4,5 angenommen. Aus der erforderlichen elektrischen Energie und der theoretischen Wärmemenge ergibt sich die mögliche gesamte Wärmemenge [GWh/a].

Tiefengeothermie

Die Erschließung von Tiefengeothermie steht in Verbindung mit einem hohen finanziellen Risiko und technischem Aufwand, sodass bisher bundesweit nur vereinzelt Projekte entwickelt wurden. Aufgrund dieser Tatsache findet die Tiefengeothermie im Rahmen dieses Wärmeplans keine weitere Berücksichtigung. Im Rahmen einer Fortschreibung oder künftigen tiefergehenden Studien könnte das Potenzial genauer ermittelt werden.

Wärmepumpe

Wärmepumpen nutzen die Umgebungsluft als Energiequelle, und bringen diese auf ein für Heizzwecke nutzbares Temperaturniveau. Die zur Erhöhung der Temperatur aufzuwendende Energie wird durch Strom bereitgestellt.

Gebietsbestimmung:

In Gebieten, in denen der Ausbau von Fernwärme nicht realisierbar oder wirtschaftlich sinnvoll ist, kommen dezentrale Wärmelösungen zum Einsatz. Hier spielt vorrangig die Wärmepumpe eine entscheidende Rolle, da sie in vielen Fällen eine flexible und effiziente Heizlösung darstellt. Es wird angenommen, dass Wärmepumpen überall dort installiert werden, wo die Abstandsregularien gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) eingehalten werden können. Dies betrifft

vor allem Grundstücke, die ausreichende Abstände zu den benachbarten Grundstücken und Wohngebäuden bieten, um die Lärmgrenzwerte einzuhalten.

Allerdings stellt die Nutzung von Wärmepumpen auch eine Herausforderung dar, da sie bestimmte Anforderungen hinsichtlich der Abstandsregularien und Schallschutzvorgaben mit sich bringt. Die Geräuschemissionen von Wärmepumpen müssen in vielen Fällen durch geeignete Abstandshaltungen oder Schallschutzmaßnahmen in Einklang mit den geltenden Lärmschutzbestimmungen gebracht werden. Dies kann vor allem in dicht bebauten Wohngebieten oder auf kleineren Grundstücken zu Einschränkungen führen. Daher ist eine präzise Planung erforderlich, um die Schallbelastung auf akzeptable Werte zu reduzieren und die gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen.

Potenzialberechnung:

Über die aktuellen Verbrauchsdaten, den Volllaststunden des Jahres und der jahreszeitenbedingten Leistungszahl wird der (mittlere) Strombedarf $[GWh_{el}/a]$ der Wärmepumpe und die erzeugte Wärmemenge pro Jahr $[GWh_{therm.}/a]$ berechnet.

Abwasserwärmepumpen

Eine Möglichkeit zur Energiegewinnung ist die Entnahme der Wärme des ungereinigten Rohabwassers direkt aus dem Schmutzwasserkanal vor der Kläranlage. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Wärme aus den lokalen Netzen bezogen werden kann. Die Wärme wird über einen Wärmetauscher entnommen und anschließend auf ein nutzbares Temperaturniveau gehoben und so über ein Verteilsystem zur Abnahmestelle transportiert.

Industrielle Abwärme

Der Austausch und die Auswertung im Rahmen der Potenzialanalyse hat ergeben, dass kurzfristig kein Potenzial in der Nutzung von Prozessabwärme aus dem Industriesektor besteht. Im Rahmen einer Fortschreibung sollte diese Thematik erneut aufgenommen, diskutiert und genau untersucht werden.

Anhang 4: FAQ

Was ist ein kommunaler Wärmeplan (KWP) und warum wird er benötigt?

Ein kommunaler Wärmeplan ist eine strategische Planung, die die Umstellung der Wärmeversorgung einer Kommune auf erneuerbare und nachhaltige Energien zum Ziel hat. Er ist Teil der Umsetzung des *Energiewende- und Klimaschutzgesetzes (EWKG)* in Schleswig-Holstein und soll helfen, die Energieversorgung lokal zu gestalten und die Klimaziele zu erreichen. Der Plan analysiert den Wärmebedarf und zeigt konkrete Handlungsmöglichkeiten auf, wie dieser künftig klimafreundlicher gedeckt werden kann.

Das EWKG verpflichtet Kommunen, ihre Wärmeversorgung langfristig auf erneuerbare Energien umzustellen. Der kommunale Wärmeplan dient als Fahrplan, um diese Transformation effektiv und zielgerichtet zu gestalten. Er hilft, die richtige Technologie für jede Region zu wählen, die Potenziale für erneuerbare Wärmequellen zu erkennen und die Bürger:innen sowie Unternehmen in den Umstellungsprozess einzubeziehen.

Der Wärmeplan soll dazu beitragen:

- Die Wärmeversorgung in der Kommune klimafreundlicher und nachhaltiger zu gestalten.
- Den Anteil erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung zu erhöhen.
- Die CO₂-Emissionen im Wärmesektor zu reduzieren.
- Eine zukunftsfähige, kosteneffiziente Wärmeversorgung zu sichern.
- Eine bessere Koordination und Integration von Energienetzen zu ermöglichen.

(siehe Kommunale Wärmeplanung)

Wie betrifft mich die KWP?

Der kommunale Wärmeplan dient als Auskunft über die bestehenden und künftigen Optionen der Wärmeversorgung. Gebiete werden ausgewiesen, bei denen z.B. Fernwärme in Frage kommt. Die Entscheidung für die Heiztechnologie Ihres Gebäudes wird durch den KWP erleichtert.

Für Entscheidungen an Ihrem Gebäude müssen Sie nicht auf die KWP warten, es kann jedoch sinnvoll sein. Wenn Sie schon vorher eine Entscheidung treffen müssen, ist es sinnvoll, auf eine Heizung mit erneuerbaren Energien zu setzen. Dies unterstützt den Klimaschutz und wird durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) finanziell unterstützt. Ist Ihre Heizung jedoch intakt lohnt es sich, den KWP abzuwarten – dieser zeigt Ihnen, ob Ihr Gebäude sich perspektivisch in einem Eignungsgebiet befinden.

Das Nutzerverhalten nimmt eine zentrale Rolle bei der Umsetzung nachhaltiger Energieverwendung ein. Gerade im Bereich Heizen und Lüften lassen sich durch bewusstes und energieeffizientes Handeln enorme Einsparpotenziale realisieren.

Effizientes Heizen bedeutet, die Raumtemperaturen an den tatsächlichen Bedarf anzupassen und unnötige Wärmeverluste zu vermeiden. Bereits eine Absenkung der Temperatur um ein °C kann den Energieverbrauch um bis zu sechs Prozent senken. Ergänzend dazu sollte das Lüften gezielt und effizient

erfolgen – kurze Stoßlüftungen sind hierbei deutlich energiesparender als dauerhaft gekippte Fenster, die unkontrolliert Wärme entweichen lassen.

Ich bin Mieter:in:

Informieren Sie sich über geplante Maßnahmen in Ihrer Umgebung und sprechen Sie mit Ihrer Vermieter:in über mögliche Änderungen an der Wärmeversorgung des Gebäudes. Bei größeren Umstellungen oder Sanierungen könnten sich Änderungen in den Heizkosten oder der Art der Wärmeversorgung ergeben.

Ich bin Vermieter:in:

Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans. Überlegen Sie, welche Handlungsoptionen für Ihr Gebäude sinnvoll sind, wie etwa die Installation einer Wärmepumpe, einer Biomasseheizung oder der Anschluss an das Fernwärmenetz. Achten Sie darauf, die Rentabilität dieser Maßnahmen sowohl aus der Perspektive der langfristigen Wertsteigerung der Immobilie als auch im Hinblick auf Mietanpassungen zu analysieren. Kommunizieren Sie bei der Umsetzung von Sanierungen transparent mit Ihren Mieter:innen, da solche Maßnahmen mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen verbunden sein können. Nehmen Sie bei Bedarf Energieberatungsdienstleistungen in Anspruch.

Ich bin Gebäudeeigentümer:in:

Prüfen Sie, ob Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für das Fernwärmenetz liegt (Vergleich Kapitel 6.4). Falls ja, nehmen Sie Kontakt mit Ihrem zuständigen Energieversorgern in Pinneberg auf. Dieser kann Ihnen Auskunft darüber geben, ob und wann der Ausbau des Fernwärmenetzes in Ihrer Gegend geplant ist. Sollte Ihr Gebäude nicht in einem Eignungsgebiet liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich.

Es gibt jedoch eine Vielzahl von alternativen Maßnahmen, die Sie ergreifen können, um die Energieeffizienz Ihres Gebäudes zu verbessern und Ihre CO₂-Emissionen zu senken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe (die mit Luft, Erdwärme oder Kollektoren betrieben wird) oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Sie könnten auch eine Photovoltaikanlage installieren, um den Strombedarf Ihres Gebäudes nachhaltig zu decken.

Darüber hinaus sollten Sie prüfen, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Ein Sanierungsfahrplan kann hier hilfreich sein und Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Fensteraustausch oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems umfassen. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung können ebenfalls sinnvoll sein, um sowohl die Energieeffizienz als auch den Wohnkomfort zu steigern.

Es gibt verschiedene Fördermöglichkeiten, die Sie für diese Maßnahmen in Anspruch nehmen können. Die Förderkulisse unterliegt stetigen Änderungen. Dazu gehören sowohl Bundesförderungen für als auch mögliche landesweite Förderprogramme. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen zudem weitere maßgeschneiderte Empfehlungen geben, die auf die speziellen Bedürfnisse Ihres Gebäudes abgestimmt sind.

Nehmen Sie bei Bedarf Energieberatungsdienstleistungen in Anspruch.

Wirkt sich die KWP auf die Auflagen und Fristen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) aus?

Unabhängig von der KWP gelten die Auflagen des GEGs. Bestehende Heizungen dürfen weiterhin betrieben und repariert werden. In Gemeindegebieten mit bis zu 100.000 Einwohner:innen – wie Pinneberg – dürfen bei Neubauten ab dem 30.06.2028 nur noch Heizungen verbaut werden, welche zu 65 % mit Erneuerbaren Energien betrieben werden. Der KWP hat auf diese Frist keine Auswirkungen. Wenn jedoch zusätzlich zu der Verabschiedung der KWP noch ein gesonderter Beschluss durch die politischen Gremien erlassen wird, welcher Gebiete zum Neu- und Ausbau des Wärmenetzes ausweist, greifen für diese Gebiete die Verpflichtungen des GEGs bereits früher.

(für weitere Informationen zum GEG siehe [BMWSB - Startseite - Gebäudeenergiegesetz \(GEG\)](#))

Gibt es verpflichtende Maßnahmen?

Der KWP für Pinneberg dient als strategischer Fahrplan, der grundlegende Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für alle beteiligten Akteur:innen – wie Energieversorger:innen, Netzbetreibende, Gebäudeeigentümer:innen und andere – liefert. Ziel ist es, Rahmenbedingungen und Prioritäten zu schaffen, um eine langfristig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung für die Stadt Pinneberg zu erreichen.

Dabei werden nicht nur allgemeine Leitlinien formuliert, sondern auch konkrete Maßnahmenvorschläge entwickelt, die die Weiterentwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen.

Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des Wärmeplans dienen der Stadtvertretung und den Verantwortlichen als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung in Pinneberg. Der Wärmeplan stellt dabei ein strategisches Planungsinstrument dar, das keine unmittelbaren und verbindlichen Verpflichtungen mit sich bringt. Vielmehr bildet er die Grundlage für die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung.

Die konkreten Maßnahmen zur Umsetzung hängen von den individuellen Gegebenheiten in Pinneberg sowie von den in der Analyse identifizierten Potenzialen ab. In der Planungsphase wurden bereits konkrete Vorschläge zur Umsetzung von Maßnahmen formuliert und priorisiert, die im Detail in diesem Bericht beschrieben werden.

(siehe Anhang 2: Maßnahmen)

Die kommunale Wärmeplanung ist jedoch ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig überprüft und an neue Entwicklungen und Herausforderungen angepasst werden muss, um die Ziele einer klimafreundlichen Wärmeversorgung in Pinneberg langfristig zu erreichen.

Welche Gebiete sind prinzipiell für den Ausbau von Fernwärmenetzen geeignet?

Im Rahmen der Wärmeplanung für Pinneberg wurden sogenannte „Eignungsgebiete“ identifiziert. Diese Gebiete sind potenziell gut geeignet für den Ausbau von Fernwärmenetzen. Der zentrale Parameter bei der Ausweisung dieser Eignungsgebiete ist die Wärmeliniendichte, die in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Haupt-Trassenlänge bzw. Kilowattstunde pro Jahr und Quadratmeter ausgedrückt wird. Sie gibt an, wie viel Wärme pro Meter Trassenlänge bzw. Fläche im

Jahr voraussichtlich benötigt wird, und dient als Grundlage für die Festlegung der besten Gebiete für eine zukünftige Netzversorgung.

(siehe 6.2 Identifizierung von Eignungsgebieten) Identifizierung von Eignungsgebieten Identifizierung von Eignungsgebieten

In welchen Gebieten werden Fernwärmenetze ausgebaut werden?

Auf Grundlage der identifizierten Eignungsgebiete werden in einem nachgelagerten Schritt der Wärmeplanung Machbarkeitsstudien und Ausbaupläne für potenzielle Wärmenetzgebiete entwickelt. Diese berücksichtigen neben der Wärmebedarfsdichte auch weitere Faktoren, wie die wirtschaftliche Machbarkeit und die ressourcenbedingte Umsetzbarkeit durch die jeweiligen Betreiber:innen.

(siehe Anhang 1: Steckbriefe Eignungsgebiete)

Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 erfolgt schrittweise in mehreren Phasen und hängt von verschiedenen Einflussfaktoren wie dem Interesse der Eigentümer:innen ab. Sobald die Ausbaupläne vorliegen, werden sie von der Stadt öffentlich bekannt gemacht.

Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor für das Zieljahr 2040 kann durch die konsequente Umsetzung des Wärmeplans erreicht werden. Diese Zielsetzung gilt jedoch nicht nur für Pinneberg selbst, sondern erfordert auch, dass die importierten Energiemengen, insbesondere Strom, ebenfalls treibhausgasneutral erzeugt werden.

Im Rahmen der Wärmewendestrategie wird ein Beispielfahrplan für die Dekarbonisierung von Pinneberg entwickelt. Als Zwischenziel wurde das Jahr 2030 festgelegt. Die Wärmeplanung konzentriert sich dabei auf den verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien, die Steigerung der Energieeffizienz in den Gebäuden sowie den Ausbau des Fernwärmenetzes. Während die Umsetzung der geplanten Maßnahmen allein möglicherweise nicht die vollständige Erreichung der Klimaziele garantieren kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

In der Zukunft soll der kommunale Wärmeplan für Pinneberg mindestens alle zehn Jahre aktualisiert werden, um neuen technologischen Entwicklungen und politischen Entscheidungen Rechnung zu tragen. Dies ist besonders wichtig im Hinblick auf die gesetzlichen Vorgaben der Bundesregierung. Durch die Ausweisung weiterer Maßnahmen in den kommenden Planungsberichten wird der Wärmeplan zu einem effektiven Instrument, um das Ziel der Treibhausgasneutralität zu erreichen – vorausgesetzt, alle Entscheidungsträger:innen und Akteur:innen sind engagiert und arbeiten gemeinsam an der Umsetzung.