



# **Kommunale Wärme- und Kälteplanung**

Scharbeutz und Timmendorfer Strand

**Abschlussbericht Timmendorfer Strand**

**Im Auftrag von:**



Gemeinde Scharbeutz

Thomas Albertin

Am Bürgerhaus 2

23683 Scharbeutz



Gemeinde Timmendorfer Strand

Regine Maaß

Strandallee 42

23669 Timmendorfer Strand

**Auftragnehmer:**



Green Planet Energy eG

Hongkongstraße 10

20457 Hamburg

E-Mail: [kwp@green-planet-energy.de](mailto:kwp@green-planet-energy.de)

Website: [www.green-planet-energy.de](http://www.green-planet-energy.de)

Dr. Erich Pick

Dr. Erich Pick

**Unterauftragnehmer:**



greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302

79110 Freiburg im Breisgau

**Autor:innen**

Alexandra von Bredow

Björn Nembach

Dr. Erich Pick

Hendrik Nielsen

Hendrik Wulfert

Henrik Kindler

Johannes Stader

Linus Nett

Matthias Welzel

**Bildnachweise**

© Green Planet Energy eG / greenventory GmbH

**Stand**

21. Februar 2025

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungen .....	7
Tabellen .....	9
Abkürzungsverzeichnis .....	10
1.    Konsortium .....	12
1.1.    Auftraggeber und Beteiligte: .....	12
1.2.    Auftragnehmer .....	13
2.    Zusammenfassung .....	14
3.    Fragen und Antworten.....	18
3.1.    Was ist ein kommunaler Wärme- und Kälteplan (KWKP)? .....	18
3.2.    Gibt es Ergebnisse, die zu etwas verpflichten?.....	18
3.3.    Wie ist der Zusammenhang zwischen Gebäudeenergiegesetz (GEG) und kommunaler Wärme- und Kälteplanung (KWKP)? .....	19
3.4.    Welche Gebiete sind grundsätzlich für den Bau von Wärmenetzen geeignet? .....	19
3.5.    In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?.....	20
3.6.    Was bedeutet das für Bürger:innen? .....	20
3.7.    Welche Rolle spielt die Akteursbeteiligung?.....	21
4.    Einleitung .....	22
4.1.    Motivation .....	22
4.2.    Ziele der KWKP und Einordnung in den planerischen Kontext .....	22
4.3.    Erarbeitung der KWKP.....	23
4.4.    Akteursbeteiligung.....	24
4.5.    Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug.....	25
4.6.    Inhalt und Aufbau des Berichts .....	25
5.    Bestandsanalyse .....	27
5.1.    Das Projektgebiet .....	27
5.2.    Datenerhebung .....	28
5.3.    Gebäudebestand .....	29
5.4.    Wärme- und Kältebedarf.....	32
5.5.    Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger .....	35
5.6.    Eingesetzte Energieträger .....	37
5.7.    Gasinfrastruktur .....	38
5.8.    Wärmenetze .....	39
5.9.    Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	40
5.10.    Zusammenfassung Bestandsanalyse .....	44
6.    Potenzialanalyse.....	46

6.1.	Erfasste Potenziale .....	48
6.2.	Methode: Indikatorenmodell .....	49
6.3.	Potenziale zur Stromerzeugung.....	51
6.4.	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	52
6.5.	Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung und -nutzung .....	55
6.6.	Potenziale für Sanierung .....	57
6.7.	Zusammenfassung und Fazit .....	58
7.	Zielszenario .....	60
7.1.	Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs .....	60
7.2.	Eignungsgebiete für Wärmenetze .....	61
7.2.1.	Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen .....	63
7.2.2.	Methodik zur Bestimmung der Eignungsgebiete .....	64
7.2.3.	Eignungsgebiete im Projektgebiet .....	66
7.3.	Zusammensetzung der Wärmeerzeugung in Wärmenetzen .....	74
7.4.	Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung .....	75
7.5.	Entwicklung der eingesetzten Energieträger.....	77
7.6.	Bestimmung der Treibhausgasemissionen.....	78
7.7.	Zukünftige Kälteversorgung.....	81
7.8.	Zusammenfassung und Fazit des Zielszenarios .....	81
8.	Maßnahmen und Wärmewendestrategie .....	83
8.1.	Übergreifende Wärmewendestrategie .....	83
8.2.	Methodik zur Bestimmung der Kostenangaben bei Wärmenetzeignungsgebieten ....	85
8.3.	Maßnahmen 1-4: Wärmenetzausbau und -transformation .....	87
8.4.	Maßnahme 5: Sanierung kommunaler Liegenschaften.....	99
8.5.	Maßnahme 6: Ausweisung von Sanierungsgebieten .....	101
8.6.	Maßnahme 7: Überdachung von Großparkplätzen mit PV.....	102
8.7.	Maßnahme 8: Ausbau von PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften .....	103
8.8.	Maßnahme 9: Informationskampagne zur Wärmewende .....	104
8.9.	Maßnahme 10: Unterstützung bei Energieberatung für private Haushalte .....	106
8.10.	Finanzierung .....	108
8.11.	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende .....	109
8.12.	Fördermöglichkeiten.....	109
8.13.	Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung .....	110
9.	Fazit .....	113
	Literaturverzeichnis .....	115
	Anhang 1: Prüfgebiete für kalte Nahwärme .....	117

Anhang 2: Übersicht weitere Maßnahmen .....	118
Maßnahme X.1: Wärmenetz Travemünder Landstraße .....	119
Maßnahme X.2: Wärmenetz Niendorf Mitte .....	120
Maßnahme X.3: Wärmenetz Niendorf Hafen .....	121
Maßnahme X.4: Kalte Nahwärme im Neubaugebiet an der Hauptstraße .....	122

# Abbildungen

Abbildung 1: Beispielhafte Bewertungsmatrix einer Akteursanalyse für die KWKP .....	24
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse .....	27
Abbildung 3: Projektgebiet Timmendorfer Strand .....	28
Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet .....	29
Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet .....	30
Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude .....	31
Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte) .....	32
Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektor .....	33
Abbildung 9: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock .....	34
Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022) .....	36
Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Energieträger .....	38
Abbildung 12: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet .....	39
Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet .....	40
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet .....	41
Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet .....	42
Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet .....	43
Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen .....	48
Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse .....	49
Abbildung 19: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet .....	52
Abbildung 20: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet .....	55
Abbildung 21: Anzahl der notwendigen Windkraftanlagen zur (jahresbilanziellen) Versorgung von rund 19.000 Wohneinheiten (à 100 m <sup>2</sup> ) mit Heizstrom (Thomas, et al., 2021) .....	56
Abbildung 22: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen .....	57
Abbildung 23: Simulation des Zielszenarios für 2040 .....	60
Abbildung 24: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr .....	61
Abbildung 25: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete .....	64
Abbildung 26: Wärmenetzeignungsgebiete und bestehende Wärmenetze .....	67
Abbildung 27 Eignungsgebiet "Travemünder Landstraße" mit potenziellem Versorgungsszenario .....	68
Abbildung 28: Eignungsgebiet "Niendorf Mitte" mit potenziellem Versorgungsszenario .....	69
Abbildung 29: Eignungsgebiet "Niendorf Hafen" mit potenziellem Versorgungsszenario .....	70
Abbildung 30: Eignungsgebiet "Timmendorfer Strand Zentrum" mit potenziellem Versorgungsszenario .....	71
Abbildung 31: Eignungsgebiet "Timmendorfer Strand Nord" mit potenziellem Versorgungsszenario .....	72
Abbildung 32: Eignungsgebiet "Oeverdiek" mit potenziellem Versorgungsszenario .....	73
Abbildung 33: Fern- und Nahwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040 .....	75
Abbildung 34: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040 .....	76
Abbildung 35: Modelliertes Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 .....	77
Abbildung 36: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf .....	78
Abbildung 37: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf .....	79
Abbildung 38: Emissionsfaktoren in tCO <sub>2</sub> /MWh (KEA, 2024) .....	80
Abbildung 39: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040 .....	80
Abbildung 40: Methodik zur Berechnung der angegebenen Kosten einer Machbarkeitsstudie .....	86

Abbildung 41: Zeitstrahl von der KWKP bis zu einem Wärmenetz (Abkürzung: MBKS = Machbarkeitsstudie) .....	90
Abbildung 42: Prüfgebiete für kalte Nahwärmenetze .....	117



# Tabellen

Tabelle 1: Definierte Kennzahlen (Umweltbundesamt, 2017; VDMA, 2017) .....	35
Tabelle 2: Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA, 2024) .....	44
Tabelle 3: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien in der Potenzialanalyse .....	50
Tabelle 4: Übersicht der Eignungsgebiete für Wärmenetze .....	67
Tabelle 5: Vorgehen zur Umsetzung von Maßnahmen aus einer Wärmeplanung zu einem fertiggestellten Wärmenetz .....	89
Tabelle 6: Maßnahmenschema für Strategiefeld Wärmenetzausbau und -transformation .....	91
Tabelle 7: Übersicht der Prüfgebiete für kalte Nahwärme .....	117

# Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Erklärung</b>
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wirtschaft, Struktur und Bau
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EB	Energieberatung
EE	Erneuerbare Energien
EG	Eignungsgebiete
EM	Energiemanagement
EnEV	Energieeinsparverordnung
EV	Energieversorgung
EWKG-SH	Energiewendegesetz Schleswig-Holstein
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
HLK	Heizung, Lüftung, Klima
JAZ	Jahresarbeitszahl
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWK	Kommunale Wärme- und Kälteplanung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LNG	Flüssigerdgas
PPP	Public-Private-Partnership

PV	Photovoltaik
SQ	Sanierungsquote
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
tCO <sub>2</sub> /MWh	Tonnen Kohlendioxid pro Megawattstunde
UBA	Umweltbundesamt
WNI	Wärmenetzinfrastruktur
WN	Wärmenetze
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WVN	Wärmeverbundnetz

# 1. Konsortium

## 1.1. Auftraggeber und Beteiligte:

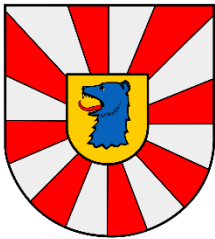
Die Gemeinden Timmendorfer Strand und Scharbeutz liegen an der Ostseeküste im Kreis Ostholstein in Schleswig-Holstein und haben sich dafür entschieden ihre Interessen zu bündeln und die Kommunale Wärme- & Kälteplanung im Konvoi, sprich in vielen Teilen gemeinsam, durchzuführen.



Die Gemeinde Timmendorfer Strand ist Heimat für über 8.000 Einwohner:innen und viele weitere tausend touristische Gäste auf einer Fläche von ca. 2.013 ha. Mit dem Hauptort bilden die Dorfschaften Groß Timmendorf und Hemmelsdorf sowie der Ortsteil Niendorf mit Hafen das Gemeindegebiet. Die Gemeinde verfügt über einen Strand mit einer Länge von 7 km und über den Oeverdieker und Hemmelsdorfer See. Der Ort ist von Acker- und Wiesenflächen, mit zum Teil moorigen Gebieten, umgeben.

**Mitarbeiterinnen im Projekt:** Regine Maaß, Mareike Knoop

**Website:** [www.timmendorfer-strand.org](http://www.timmendorfer-strand.org)



Die Gemeinde Scharbeutz hat ca. 12.000 Einwohner:innen, die sich über ein Gemeindegebiet von rund 5.175 ha verteilen. Dieses erstreckt sich von der Lübecker Bucht über ein ausgedehntes Waldgebiet und das Kurgebiet an den Pönitzer Seen bis hin nach Gleschendorf, das von der Schwartau durchflossen wird. Die Ortsteile Scharbeutz und Haffkrug sind sogenannte Seeheilbäder, während die Ortsteile Gronenberg, Klingberg und Pönitz am See als Pönitzer Seenplatte anerkannte Erholungsorte sind.

**Mitarbeiter im Projekt:** Thomas Albertin

**Website:** [www.gemeinde-scharbeutz.de](http://www.gemeinde-scharbeutz.de)

## 1.2. Auftragnehmer



Die greenventory GmbH unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärme- und Kälteplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 45 Mitarbeiter:innen mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärme- und Kälteplanung in mehr als 100 Kommunen ein als auch den Digitalen Zwilling für die Wärme- und Kälteplanung als zentrales Werkzeug.

**Website:** [www.greenventory.de](http://www.greenventory.de)



Green Planet Energy e.G., ehemals Greenpeace Energy e.G., wurde von Greenpeace e.V. initiiert, um als Pionier eine Energieversorgung aus umweltfreundlichen Quellen, ohne Kohle und Atom, zu ermöglichen. Für die deutschlandweit engagierte und größte Genossenschaft mit heute 42.000 Mitgliedern steht verantwortliches und nachhaltiges Handeln seit jeher vor der Profitmaximierung. Durch die eigene Geschäftstätigkeit besteht eine breite Erfahrungsbasis für die Projektierung, Bau und Betrieb von PV-, Windenergie- Biogasanlagen und sogar zwei Elektrolyseuren. Zudem bestehen auch für gebäudenähe Angebote wie Mieterstrom und erneuerbarer Wärmeversorgung – von dezentraler Wärmepumpe bis zu netzbasierten Lösungen – jahrelange Erfahrung in der Planung und Umsetzung.

**Website:** [www.green-planet-energy.de](http://www.green-planet-energy.de)

## 2. Zusammenfassung

Ein Großteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf die Wärmeerzeugung. Um dem Klimawandel entgegenzuwirken, muss diese Wärmeerzeugung dekarbonisiert werden. Schleswig-Holstein hat sich, und damit auch Timmendorfer Strand, das Ziel gesetzt, bereits bis zum Jahr 2040 klimaneutral zu sein. Zusätzlich ist die Gemeinde Timmendorfer Strand durch das Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein dazu verpflichtet, eine kommunale Wärme- und Kälteplanung (KWKP) als strategisches Planungsinstrument zu erstellen. Timmendorfer Strand wurde dazu verpflichtet, die KWKP gemeinsam mit der Gemeinde Scharbeutz im Konvoi zu erstellen. Die KWKP muss alle fünf Jahre, nach Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes des Bundes, fortgeschrieben werden. Diese erste KWKP wurde mit der Unterstützung der Dienstleister Green Planet Energy eG und greenventory GmbH erarbeitet.

Zur Erstellung des Wärme- und Kälteplans wurde eine Vielzahl an Daten erhoben und Datenquellen angebunden, diese in die Software von greenventory integriert und in Form eines digitalen Zwillings der Kommune aufbereitet. Aufgrund des Tourismus in Timmendorfer Strand variiert der Wärmebedarf der Gemeinde sowohl im Jahresverlauf als auch über eine einzelne Woche, mit beispielsweise höherem Bedarf am Wochenende. In einem kommunalen Wärme- und Kälteplan werden jedoch nur die Gesamtwärme- und Kältebedarfe über das Jahr betrachtet, nicht die zeitlichen Schwankungen. Daher können zur Saisonalität der Bedarfe lediglich qualitative Aussagen gemacht werden.

Die KWKP ist im Wesentlichen in vier Phasen aufgeteilt.

In der **Bestandsanalyse** wird der Gebäudebestand sowie die Ist-Situation der Wärmeversorgung in der Kommune betrachtet. Wesentliche Ergebnisse der Bestandsanalyse für Timmendorfer Strand sind:

- Etwa 79 % der Gebäude im betrachteten Gebiet sind Wohngebäude und machen damit den überwiegenden Anteil aus. Dabei handelt es sich zum Teil um Zweitwohnungen.
- Etwa 70 % der Gebäude wurden vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1978 erbaut. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz-Klassen. Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 15,7 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 27,9 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen.
- Der Gesamtwärmebedarf in Timmendorfer Strand beträgt 137 GWh/a.
- Etwa 91 % des Endenergiebedarfs von 163 GWh/a für die Wärmebereitstellung werden durch fossile Energieträger, vor allem Erdgas gefolgt von Heizöl, bereitgestellt. Der Anteil von Biomasse beträgt etwa 7 %. Lediglich 0,6 % werden über Wärmenetze abgedeckt.
- Ca. 34 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren. Bei etwa 11 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten. Hier ergibt sich

ein akuter Handlungsbedarf. Unmittelbare Maßnahmen sollten den Austausch der über 30 Jahre alten Systeme gemäß § 72 GEG umfassen.

- Der errechnete Gesamtkältebedarf im Projektgebiet Timmendorfer Strand beläuft sich auf 2,56 GWh/a und ist somit 63-mal kleiner als der Wärmebedarf der Gemeinde. Der Fokus der KWKP sollte daher gerade in den kommenden Jahren auf der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung liegen.

In der **Potenzialanalyse** werden verfügbare technische Potenziale für eine erneuerbare Wärme- und Stromerzeugung erhoben. Die Potenzialanalyse zeigt, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenziertere Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren, nicht überall gleichermaßen verfügbar sind und Flächenrestriktionen oder -konkurrenzen auftreten, die nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten sind. Wesentliche Ergebnisse der Potenzialanalyse für Timmendorfer Strand sind:

- Potenziale für die Wärmeversorgung:
  - Das größte Potenzial bieten oberflächennahe Geothermie-Sonden mit 730 GWh/a. Gefolgt von Solarthermie auf Freiflächen (31 GWh/a) und oberflächennahen Geothermie-Kollektoren (496 GWh/a). Der Hemmelsdorfer und Oeverdieker See haben insgesamt ein Wärmepotenzial von (18 GWh/a).
  - Mit Luftwärmepumpen können 115 GWh/a nutzbar gemacht werden. Zusätzlich gibt es Potenziale für Solarthermie auf dem Dach (66 GWh/a) und Biomasse (10 GWh/a).
  - Die theoretisch extrahierbare Wärme aus der Ostsee ist durch ihr Volumen nahezu unbegrenzt. Begrenzende Rahmenbedingungen stellen mögliche Aufstellflächen für die Wärmepumpen sowie mögliche genehmigungs- und naturschutzfachliche Restriktionen dar.
  - Mögliche industrielle Abwärmequellen wurden zwar im Rahmen von Industrieabfragen identifiziert, jedoch konnten die Potenziale nicht quantifiziert werden.
  - Die Umwidmung bestehender Gasnetze zur langfristigen Substitution des Energieträgers Erdgas durch Wasserstoff ist für Privathaushalte aus Effizienzgründen und derzeitigen Planungsunsicherheiten auszuschließen. Darüber hinausgehende Anwendungsfelder und Potenziale für Wasserstoff wurden nicht identifiziert.
- Potenziale für die Stromerzeugung:
  - Lokale Biomasse kann mit 7 GWh/a einen vergleichsweise geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten
  - Das Potenzial von Photovoltaik auf Dächern ist mit 52 GWh/a bietet das größte Potenzial zur Stromerzeugung. Die Erschließung ist mit höheren spezifischen Investitionskosten verbunden als Photovoltaik auf Freiflächen (16 GWh/a) verbunden, kann dafür aber flächeneffizient und gut kombinierbar mit Wärmepumpen eingesetzt werden.

- Ein technisches Potenzial von Windkraft liegt für Timmendorfer Strand nicht vor.

Im **Zielszenario** wird eine mögliche zukünftige Wärmeversorgung für das Zieljahr 2040 skizziert. Der Ausbau von Wärmenetzen ist dabei ein Schlüssel für die Wärmewende. Als Teil des Zielszenarios werden basierend auf der Bestands- und Potenzialanalyse und im Austausch mit lokalen Akteuren Gebiete bestimmt, die grundsätzlich für Wärmenetze geeignet sind. Wesentliche Ergebnisse des Zielszenarios für Timmendorfer Strand sind:

- Unter der Annahme, dass jedes Jahr die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert werden, ergibt sich für die Zwischenjahre 2030 und 2035 ein Wärmebedarf von 116 GWh und 106 GWh. Dies entspricht einer Minderung um 21,1 % bzw. 30 %. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 95,6 GWh beträgt, was einer Minderung um 41,5 % gegenüber dem Basisjahr entspricht.
- Im Rahmen der KWKP wurden sechs Eignungsgebiete für Wärmenetze identifiziert. Deren Erschließung Gebiete ist für die Kommune nicht verpflichtend, sie dienen hier als Grundlage für weitere strategische Planungsschritte. In Abbildung 26 ist eine Übersicht zu sehen.
- Außerhalb der Eignungsgebiete für Wärmenetze werden mit großer Wahrscheinlichkeit keine Wärmenetze entstehen und werden daher hier als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen. In diesen Einzelversorgungsgebieten ist die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung vor allen durch die Nutzung von Wärmepumpen und Biomasseheizungen zu erreichen.
- Eine Simulation zeigt, dass im Zieljahr 2040 68,6 % der Haushalte mit Luftwärmepumpen und 4,6 % mit Erdwärmepumpen beheizt werden könnten. 15,7 % der Haushalte würden an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Die restlichen 6,1 % würden über einen Biomassekessel versorgt werden.
- Es zeigt sich, dass im berechneten Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um ca. 97,5 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, aufgrund der Emissionsfaktoren erneuerbarer Energieträger, ein CO<sub>2</sub>-Restbudget im Wärmesektor von ca. 914 t CO<sub>2</sub> eq. im Jahr 2040 anfällt. Das Restbudget muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, damit die Treibhausgasneutralität im Zieljahr erreicht wird.

Zur Erreichung des Zielszenarios und den Start in die Wärmewende in Timmendorfer Strand werden konkrete **Maßnahmen**, deren Umsetzungsbeginn bis 2030 vorgesehen ist, vorgeschlagen:

- Für die Eignungsgebieten Timmendorfer Strand Zentrum, Timmendorfer Strand Nord sowie Oeverdiek sollen Machbarkeitsstudien für den Aufbau von Wärmenetzen erarbeitet werden. Hierbei sollten unter anderem Jahresverläufe des Wärmebedarfs, insbesondere auf Grund des Tourismusbetriebs, betrachtet werden.
- Die Gemeinde Timmendorfer Strand prüft die Sanierung kommunaler Liegenschaften. Zusätzlich soll geprüft werden ob und wo Sanierungsgebiete ausgewiesen werden können.



- Zusätzlich zur Sanierung sollen PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften installiert werden.
- Darüber hinaus sollen Großparkplätzen überdacht und mit PV-Anlagen ausgestattet werden.
- Es soll eine Informationskampagne zur Wärmewende gestartet werden, um Bürger:innen bezüglich der Wärmewende und ihrer Möglichkeiten zu informieren. So soll die Akzeptanz gesteigert werden.
- Zusätzlich zur Informationskampagne sollen private Haushalte Unterstützung bei der Energieberatung durch die Gemeinde erhalten.
- Weitere mittel- bis langfristige Maßnahmen beinhalten Machbarkeitsstudien für weitere Eignungsgebiete, siehe Anhang 2.

Vor dem Hintergrund des voranschreitenden Klimawandels gilt es nun, diese Maßnahmen möglichst rasch anzugehen und in weitere Planungsphasen zu überführen. Der in diesem Projekt aufgebaute digitale Wärmeplan sowie die identifizierten Eignungsgebiete bilden eine wertvolle Grundlage für die weitere Wärmewende in Timmendorfer Strand und Scharbeutz.

## 3. Fragen und Antworten

### 3.1. Was ist ein kommunaler Wärme- und Kälteplan (KWKP)?

Der kommunale Wärme- und Kälteplan (KWKP) ist ein strategischer Plan, der darauf abzielt, den Wärmesektor von Timmendorfer Strand bis 2040 klimaneutral, effizient und kostengünstig zu gestalten.

Der Plan untersucht die aktuelle Wärme- und Kälteversorgungssituation, prognostiziert den Wärmebedarf für die Zukunft und bewertet Potenziale für erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz. Der Wärme- und Kälteplan zeigt auf, welche Gebiete sich für den Ausbau von Wärmenetzen eignen und welche Stadtgebiete voraussichtlich auch in Zukunft individuelle Heizlösungen benötigen.

Das Ergebnis des KWKP ist ein Zielszenario mit konkreten Maßnahmenvorschlägen in Form eines Berichts, der auf die lokalen Gegebenheiten zugeschnitten ist.

Antworten auf individueller Gebäudeebene liefert der KWKP hingegen nicht. Vielmehr geht es um eine strategische Bewertung, welche Lösung für ein jeweiliges Gebiet voraussichtlich am besten dazu geeignet ist, um bis 2040 eine klimaneutrale, effiziente und wirtschaftliche Wärme- und Kälteversorgung zu erreichen.

### 3.2. Gibt es Ergebnisse, die zu etwas verpflichten?

Der KWKP ist ein strategischer Fahrplan, der erste Empfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die Kommune sowie für einzubeziehende Akteure (siehe Frage 3.7) bietet. Die Ergebnisse der Analysen sind zunächst rechtlich unverbindlich. Sie können und sollten aber genutzt werden, um kommunale Entscheidungen auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärme- und Kälteversorgung auszurichten.

Im Wärme- und Kälteplan werden konkrete Maßnahmenvorschläge gemacht, wie die Infrastruktur für die Wärme- und Kälteversorgung (weiter-)entwickelt und erneuerbare Energien integriert werden können. Der KWKP liefert damit eine wichtige Grundlage für die weitere Stadt-/Gemeinde- und Energie- und Klimaschutzplanung, insbesondere für den Stadt-/Gemeinderat und die Energieversorger.

Der KWKP muss Maßnahmen enthalten, die den Start der Wärmewende in der Kommune ermöglichen. Welche Maßnahmen sinnvoll sind, hängt von den lokalen Gegebenheiten und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet Timmendorfer Strand wurden zehn wichtige Maßnahmen definiert, die in Kapitel 9 des Berichts genauer beschrieben sind.

Die kommunale Wärme- und Kälteplanung ist kein statisches Konzept, sondern ein fortlaufender Prozess. Das bedeutet, dass der KWKP regelmäßig (mindestens alle fünf Jahre nach Wärmeplanungsgesetz des Bundes) überarbeitet und an neue Entwicklungen angepasst wird. Durch die Zusammenarbeit und Diskussion der beteiligten Akteure wird der KWKP kontinuierlich verbessert.

### 3.3. Wie ist der Zusammenhang zwischen Gebäudeenergiegesetz (GEG) und kommunaler Wärme- und Kälteplanung (KWKP)?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und der KWKP nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) oder dem Energiewendegesetz Schleswig-Holstein (EWKG-SH) ergänzen sich, sind aber weitgehend voneinander unabhängig.

Das GEG bezieht sich auf Einzelgebäude und legt Anforderungen für Heizungsanlagen in Einzelgebäuden fest. Der KWKP hingegen bezieht sich auf die Energieversorgung einer übergeordneten, stadtweiten Ebene. Trotzdem verfolgen beide Instrumente ein gemeinsames Ziel: die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäude- und Wärmesektor zu senken sowie die Energieeffizienz zu erhöhen.

Laut GEG gelten ab dem 1. Januar 2024 neue Vorgaben, nach denen neu eingebaute Heizungen künftig grundsätzlich 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen müssen (sog. 65-Prozent-EE-Vorgabe). Bestehende Heizanlagen dürfen weiterhin repariert und betrieben werden.

Die Anforderungen sind technologieoffen gestaltet. Neben der Möglichkeit eines individuellen Nachweises auf Basis von Berechnungen bietet das GEG verschiedene pauschale Optionen, um die 65-Prozent-EE-Vorgabe zu erfüllen. Eine dieser Optionen ist der Anschluss an ein Wärmenetz. Daher enthält das GEG auch Regelungen, die es mit der Wärme- und Kälteplanung verknüpfen.

Für Neubauten in Neubaugebieten gelten diese Regelungen sofort, für alle anderen Gebäude erst mit Ablauf der Fristen, die das WPG für die Erstellung von Wärmeplänen vorsieht. Damit soll Bürger:innen die Möglichkeit gegeben werden, sich bei der Wahl einer klimafreundlichen Heizung an den Inhalten der Wärmepläne zu orientieren.

Diese Frist ist der 30. Juni 2026 für Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohner:innen bzw. der 30. Juni 2028 für Kommunen mit 100.000 oder weniger Einwohner:innen.

Erfolgt der Beschluss des KWKP vor dieser Frist, führt dies nicht zu einer vorzeitigen Aktivierung der 65-Prozent-EE-Vorgabe nach GEG § 71 Satz 8 (siehe Kapitel 7.2.1).

Hierzu ist ein gesonderter Beschluss in Form einer Satzung notwendig, die sogenannte "Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen" oder "Wasserstoffnetzausbauggebiete" nach § 26 WPG festlegt. Für Gebäude, die sich in einem solchen Gebiet befinden, gilt die 65-Prozent-EE-Vorgabe spätestens mit einer Frist von einem Monat nach dem getroffenen Beschluss.

Somit greifen Gebäudeenergiegesetz und kommunale Wärme- und Kälteplanung ineinander, um die Investitionsentscheidungen auf Einzelgebäude- und Gebietsebene in Richtung einer nachhaltigen, effizienten und kostengünstigen Wärme- und Kälteversorgung zu koordinieren.

### 3.4. Welche Gebiete sind grundsätzlich für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Im Rahmen der KWKP wurden Eignungsgebiete anhand von Kennzahlen und durch den Austausch zwischen verschiedenen Akteuren identifiziert. Diese Gebiete erscheinen aufgrund der Bestandsanalyse grundsätzlich als geeignet für den Bau von Wärmenetzen – wenn die grundsätzlichen Rahmenbedingungen passen. Es sind jedoch noch zusätzliche Prüfungen und

Planungen notwendig, um genau festzustellen, ob die Gebiete tatsächlich für Wärmenetze geeignet sind.

### 3.5. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Basierend auf den Eignungsgebieten werden im nächsten Schritt Ausbaupläne für die Wärmenetzausbaugebiete erstellt. Diese Pläne berücksichtigen nicht nur die Wärmebedarfsdichte, sondern auch weitere Faktoren wie wirtschaftliche, politische und rechtliche Aspekte sowie die Verfügbarkeit von Potenzialen. Die Stadt/Gemeinde, Projektentwickler und Wärmenetzbetreiber arbeiten gemeinsam an diesen Ausbauplänen. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 und die Umstellung auf regenerative Wärme erfolgt schrittweise und hängt von verschiedenen Faktoren ab. Genaue Ausbaupläne, die auch die Zeitangaben zur Erschließung auf Straßenebene umfassen, werden von der Stadt oder den Stadtwerken/Energieversorgern möglichst zeitnah, nach Abschluss von weiteren Detailuntersuchungen, veröffentlicht.

### 3.6. Was bedeutet das für Bürger:innen?

Der KWKP dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im KWKP ausgewiesenen Teilgebiete für Wärmenetze, Inselnetze und Einzelversorgungslösungen sowie die spezifischen Maßnahmen nicht als eine finale, unumstößliche "Klärung aller Fragen" zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen, wirtschaftlich-technische Detailanalysen und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohner:innen frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärme- und Kälteversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden.

**Ich bin Mieter:in:** Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrem/Ihrer Vermieter:in über mögliche Änderungen.

**Ich bin Vermieter:in:** Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des KWKP bei Sanierungen oder Neubauten und analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, der Anschluss an ein Wärmenetz, die Installation einer Wärmepumpe, oder Biomasseheizung im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen.

**Ich bin Gebäudeeigentümer:in:** Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet (siehe Kapitel 7.2.3). Falls dies zutrifft, ist es ratsam, die detaillierten Ausbaupläne des Netzbetreibers abzuwarten. Diese werden bei Fertigstellung der Öffentlichkeit präsentiert. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärme- und Kälteplan aufgeführten Wärmenetz-Eignungsgebiete liegen, ist ein Anschluss an ein Wärmenetz unwahrscheinlich. Es gibt jedoch zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung

der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen ergreifen können. Erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Wärme aus dem Erdreich oder der Umgebungsluft betrieben wird, oder der Wechsel auf eine Biomasseheizung. Für letztere Technologie ist jedoch zu beachten, dass die Nachfrage nach Biogas, Pellets und Hackschnitzeln in den kommenden Jahren und Jahrzehnten aufgrund der quasi überall gleichzeitig ablaufenden Wärmewende in Deutschland und Europa wahrscheinlich stark ansteigen und die Biogas- bzw. Biomasse-Preise nach oben treiben wird. Somit ist es ratsam, ergänzend die Installation von Solaranlagen zur Deckung des Strom- und/oder Wärmebedarfs in Betracht zu ziehen.

Prüfen Sie außerdem, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines sog. "Individuellen Sanierungsfahrplans" sinnvoll sein, der auf einer ganzheitlichen, detaillierten Analyse der Immobilie basiert und Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen Programmen auf Landesebene. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

Über das Klimaschutzmanagement Ihrer Kommune können Sie eine Initialberatung zu Fragen der Gebäudesanierung und Klimaschutzmaßnahmen an Ihrem Gebäude erhalten.

### 3.7. Welche Rolle spielt die Akteursbeteiligung?

Die Akteursbeteiligung ist ein zentraler Bestandteil der KWKP und entscheidend für deren Erfolg. Durch Fachgespräche und Workshops werden unterschiedliche Perspektiven eingebunden, insbesondere von Fachakteuren wie von Stadtwerken, Energieversorgern und Wohnungsunternehmen. Diese Zusammenarbeit stellt sicher, dass lokales Wissen und technische Expertise effektiv genutzt werden, um praktikable Lösungen zu entwickeln, die nach Erstellung des KWKP umgesetzt werden können.

Neben der fachlichen Ebene trägt die Akteursbeteiligung auch zur Akzeptanz bei. Durch die Einbindung politischer Entscheidungsträger und die frühzeitige Information der Öffentlichkeit entsteht Transparenz, die das Vertrauen in den Prozess stärkt. So wird gewährleistet, dass der KWKP sowohl den lokalen Gegebenheiten entspricht als auch breit getragen wird.

Insgesamt ermöglicht ein partizipativer Ansatz eine ganzheitliche Planung, die die Transformation der Wärme- und Kälteversorgung vor Ort effizient und zukunftssicher gestaltet.

## 4. Einleitung

### 4.1. Motivation

Der voranschreitende Klimawandel hat bereits jetzt Einfluss auf Mensch und Natur – Effekte, die sich in den nächsten Jahrzehnten noch vergrößern werden. Der zu erwartende Meeresspiegelanstieg wird dabei besonders unsere Küstenregionen beeinflussen und vor neue Herausforderungen stellen. Um den Klimawandel einzudämmen und unsere Treibhausgasemissionen zu reduzieren, sind umfassende Veränderungen in fast allen Wirtschaftsbereichen erforderlich. Die Rahmenbedingungen für diese Transformation wurden durch Klimaschutzziele auf verschiedenen politischen Ebenen gesetzt. Mit den nationalen Klimazielen will Deutschland bis 2045 treibhausgasneutral sein, Schleswig-Holstein will schon bis 2040 klimaneutral werden (Bundesregierung, 2024; dpa Hamburg/Schleswig Holstein, 2024).

Die Erzeugung von Wärme macht einen Großteil des deutschen Energieverbrauchs aus. Die Wärmewende voranzutreiben und eine Energieversorgung aus umweltfreundlichen Energiequellen zu realisieren, ist daher eine der dringlichsten Aufgaben in der Umsetzung einer klimaneutralen und zugleich sozial gerechten Zukunft.

Im Gegensatz zur Elektrizitätsversorgung müssen bei der Nutzung von Wärme die Erzeugung und der Verbrauch in räumlicher Nähe zueinander stattfinden, weil sich eine Verteilung über große Distanzen nicht wirtschaftlich darstellen lässt. Wärmenetze auf Quartiers- oder kommunaler Ebene können ein gemeinschaftlicher Weg sein, um Ressourcen zu bündeln, Infrastruktur für die Zukunft aufzubauen und eine günstige Versorgung sicherzustellen. Die Entscheidung für den Aufbau oder die Erweiterung eines Wärmenetzes ist dabei vor allem eine Frage der Wirtschaftlichkeit und lokaler Umsetzungsmöglichkeiten.

Das Energiewende- und Klimaschutzgesetzes (EWKG SH) verpflichtet Kommunen in Schleswig-Holstein, einen zukunftsgerichteten kommunalen Wärme- und Kälteplan (KWKP) aufzustellen und zukünftig fortzuschreiben. Diese Verpflichtung beschränkt sich zunächst auf Ober-, Mittel- oder Unterzentren, Unterzentren mit Teilfunktion von Mittelzentren und Stadt-/Gemeinderandkerne 1. Ordnung. Scharbeutz und Timmendorfer Strand, als Unterzentrum, haben nach § 7 EWKG SH die Aufgabe einen KWKP aufzustellen und beim Land Schleswig-Holstein bis zum 17.12.2027 vorzulegen

### 4.2. Ziele der KWKP und Einordnung in den planerischen Kontext

Wärmepläne auf kommunaler Ebene sind eine zentrale, strategische Säule der Energiewende und des Klimaschutzes. Sie sollen die Interessen aller Bürger:innen, Unternehmen und Gewerbetreibenden sowie von öffentlichen und privaten Akteuren bündeln. Diese Pläne bieten grobe, strategische Fahrpläne für die betroffenen Akteure, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung langfristig erreicht werden kann. Die kommunale Wärme- und Kälteplanung ist somit eine optimistische und zukunftsweisende Antwort auf die Herausforderungen des Klimawandels.

Wärme- und Kältepläne dienen als Werkzeug zwischen Klimaschutzbericht und Machbarkeitsstudie und werden in die übergeordnete Stadtentwicklungsplanung integriert. Dabei entstehen Synergieeffekte mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Quartierskonzept und dem Flächennutzungsplan.

Die Beteiligung der Bürger, Unternehmen und weiteren Akteuren ist entscheidend für eine hohe Akzeptanz und Identifikation mit den Maßnahmen. Grundlage ist die Identifikation von Potenzialen und Rahmenbedingungen, um die wirtschaftlichste Lösung für eine erneuerbare Wärmeversorgung zu beschreiben.

Wärme- und Kältepläne dienen zudem als Planungsgrundlage für Infrastrukturbetreiber, insbesondere der Energienetze. Neben Wärmenetzen müssen perspektivisch auch die Strom- und Gasnetze um- und ausgebaut werden. Gerade letzteres steht dabei vor der Herausforderung, zukünftig weniger Kunden bei ähnlich hohen Infrastrukturkosten zu versorgen. Nur selten wird eine Umstellung auf eine erneuerbare Wasserstoffversorgung wirtschaftlich tragfähig sein. Für Privat- und Geschäftsleute, die keine Wärmenetze in Aussicht haben, gibt die KWKP daher den Anstoß, eigene, passgenaue Lösungen zu suchen und umzusetzen.

Die Fortschreibung der Wärme- und Kältepläne erfolgt alle fünf Jahre, um aktuelle Entwicklungen und neue Erkenntnisse zu berücksichtigen.

### 4.3. Erarbeitung der KWKP

Die KWKP ist ein Prozess, der aus klar definierten Schritten besteht. Zunächst erfolgt eine Bestandsaufnahme bzw. Ist-Analyse. Dabei wird der aktuelle Wärme- und Kältebedarf sowohl von gewerblichen als auch nicht-gewerblichen Gebäuden erhoben. In der KWKP werden jedoch nur die Gesamtwärme- und Kältebedarfe für ein Jahr betrachtet, nicht die zeitlichen Schwankungen. Daher können zur Saisonalität des Wärmebedarfs lediglich qualitative Aussagen gemacht werden. Zudem wird die bestehende Wärmeversorgungsstruktur einschließlich der bestehenden Wärmenetze, Gasnetze, Heizkraftwerke und des aktuellen Energieträgermixes untersucht. Auch die anfallenden CO<sub>2</sub>-Emissionen und die aktuellen Energieeffizienz-Standards sowie Baualtersklassen werden systematisch erfasst.

Im nächsten Schritt folgt die Potenzialanalyse. Hierbei werden die Potenziale zur Energieeinsparung identifiziert. Außerdem werden die Potenziale für erneuerbare Energiequellen zur Strom- und Wärmeerzeugung bewertet. Im Vergleich zu anderen Potenzialstudien werden dabei auch Wärmepotenziale bewertet, die in Kombination mit Wärmepumpen genutzt werden können, wie beispielsweise Geothermie oder Gewässer.

Entsprechend der Ziele der KWKP werden aufbauend auf diesen Daten Versorgungsoptionen geprüft und ein Zielszenario für das Jahr 2040 erstellt, welche die zukünftigen Wärme- und Kältebedarfe berücksichtigt. Dadurch werden Eignungsgebiete für Wärmenetze und gegebenenfalls Kältenetze mit geeigneten Energiequellen bestimmt und ausgewiesen.

Im letzten Schritt erfolgt die Maßnahmenentwicklung. Hierbei werden konkrete Maßnahmen inklusive ihrer Priorisierung für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, aus denen ein Fahrplan entsteht. Diese Maßnahmen sollen innerhalb der nächsten fünf Jahre bearbeitet



werden. Bei der Erstellung und Auswahl der Maßnahmen werden die lokalen Entscheidungsträger, insbesondere die involvierte Verwaltung, einbezogen.

## 4.4. Akteursbeteiligung

Die frühzeitige Einbindung relevanter Akteure (Abbildung 1) bietet zahlreiche Vorteile, die den Prozess der kommunalen Wärmeplanung maßgeblich unterstützen. Zum einen ermöglicht sie, dass die fachlichen Kompetenzen und das spezifische Wissen der beteiligten Akteure direkt in die Planung einfließen. Dies trägt dazu bei, die Qualität und Realisierbarkeit der erarbeiteten Konzepte zu erhöhen. Zum anderen fördert die aktive Kommunikation der erarbeiteten Ergebnisse ein höheres Maß an Akzeptanz, welche ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen ist. Daher wurden sowohl Fachakteure, kommunale Vertreter:innen als auch Personen aus der Politik und dem Gewerbe systematisch in den Prozess der KWKP eingebunden. Der Einbezug der Bürger:innen hat vor Allem einen informellen Fokus. Die informellen Beteiligungsmöglichkeiten tragen dazu bei, Verständnis für die kommunale Wärmeplanung zu schaffen und potenziellen Widerständen entgegenzuwirken.

Die Akteursanalyse dient dazu, den Grad der Betroffenheit und des Interesses der verschiedenen Akteure sowie deren Relevanz für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung zu bewerten. Diese Analyse hilft, eine zielgerichtete Beteiligungsstrategie zu entwickeln, damit ein fachlich fundierter als auch gesellschaftlich akzeptierter KWKP entstehen kann.

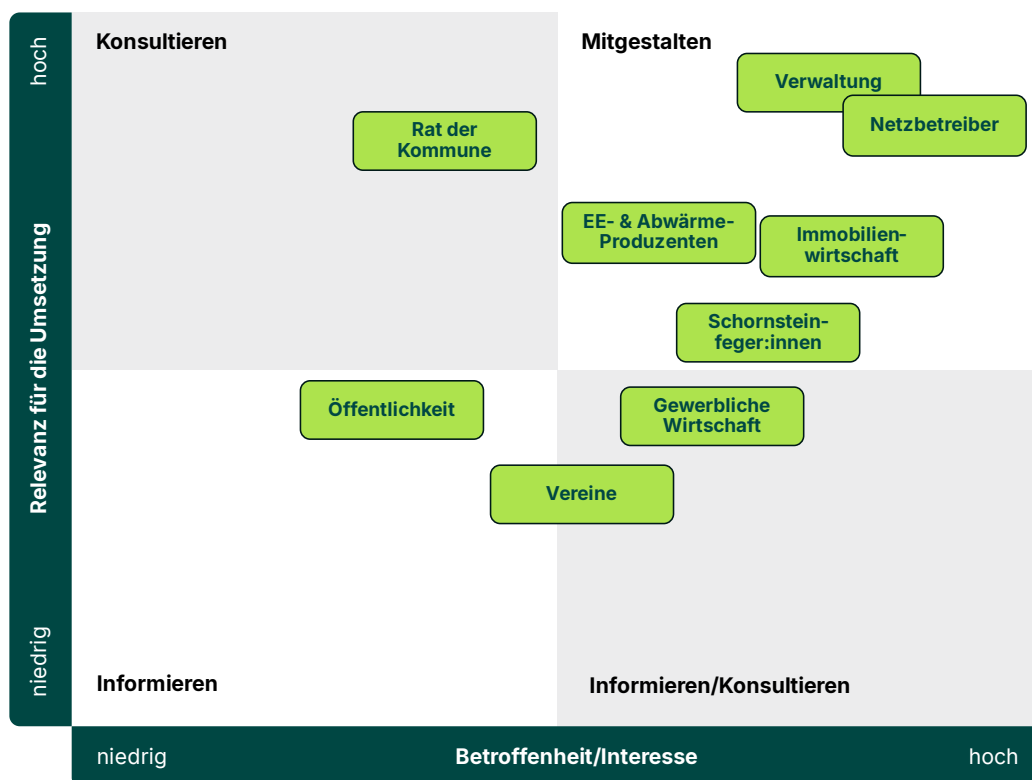


Abbildung 1: Beispielhafte Bewertungsmatrix einer Akteursanalyse für die KWKP



Die Bürger:innen wurden in einer Bürgerinfoveranstaltung informiert und hatten dadurch die Möglichkeit, Fragen zu der kommunalen Wärmeplanung und ihren Auswirkungen zu stellen.

Fachakteure, wie Netzbetreiber und Schornsteinfeger:innen, spielten eine wichtige Rolle bei der Bestandsanalyse. Sie lieferten Daten und Einblicke, die für die genaue Erfassung des aktuellen Wärmebedarfs und der bestehenden Infrastruktur essenziell waren. Gewerbebetriebe und Betreiber von Biogasanlagen wurden ebenfalls kontaktiert, um Abwärmepotenziale zu identifizieren. Gleichzeitig wurden Gewerbe und Vereine als potenzielle Ankerkunden in Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen, angesprochen. Für diesen Prozess wurde ein Fragebogen entwickelt und digital verschickt. In einem zusätzlich angesetzten Termin konnte sich mit relevanten Ankerkunden zu wichtigen Themen der Wärmeversorgung ausgetauscht werden. Die Ergebnisse sind in die Maßnahmen eingearbeitet worden.

Die Verwaltung, Netzbetreiber und der Rat der Kommune wurden in Fachgesprächen informiert und durch Workshops in die Entscheidungsfindung involviert. In Workshops zur Datenerhebung und Bestandsanalyse konnte die Kommune durch ihr internes Wissen und spezifische Hinweise zur Optimierung der Analyse beitragen. In weiteren Workshops, die sich mit der Identifikation von Eignungsgebieten und Maßnahmen beschäftigten, wurden zusätzliche Informationen zusammengetragen und das Interesse der Kommune eingebracht. Fachgespräche dienten dazu, die Ergebnisse des Prozesses transparent zu machen, Fragen zu klären und ein einheitliches Verständnis aller Beteiligten sicherzustellen.

## 4.5. Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Ein virtuelles Abbild, der sogenannte digitale Zwilling, dient in der KWKP als zentrales Arbeitswerkzeug und erleichtert den Umgang mit der Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes, digitales Kartentool der Firma greenventory, in welchem die Gemeinden Scharbeutz und Timmendorfer Strand in Form eines digitalen Zwilling dargestellt sind. Zunächst wird der Ist - Zustand der beiden Gemeinden aufgezeigt und bildet damit die Grundlagen für die Analysen. Alle erhobenen Daten, einschließlich der Informationen zum Wärmeverbrauch, den Heizsystemtypen und der Energieinfrastruktur wurden in den digitalen Zwilling integriert. Die Arbeit mit dem Tool bietet mehrere signifikante Vorteile: Es garantiert eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist. Dazu ermöglicht es ein gemeinschaftliches Arbeiten an den Datensätzen und somit eine effiziente Prozessgestaltung. Analysen sind direkt im Tool durchführbar, wodurch die Identifikation und die Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen erleichtert wird. Daten können gefiltert und interaktiv angepasst werden, um spezifische Eignungsgebiete für die Wärmeversorgung auszuweisen. Dies alles trägt zu einer schnellen und präzisen Planung bei und erleichtert die Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene.

## 4.6. Inhalt und Aufbau des Berichts

Der Inhalt dieses Berichts zur KWKP entspricht den Anforderungen des Gesetzes zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein und in seinem Aufbau der chronologischen Reihenfolge seiner Entstehung.

Die Analyse zum Status quo (Bestandsanalyse) ergibt einen detaillierten Überblick über das Projektgebiet: Was sind Voraussetzungen zur Wärmeversorgung im Projektgebiet und was sind die Wärmebedarfe der vorhandenen oder auch zukünftigen Gebäude? Welche Besonderheiten weist das Projektgebiet auf und welche bestehenden Wärmenetze sind bereits im Einsatz?

Mit dieser ersten Analyse einher geht auch eine Prüfung von Potenzialen zur lokalen Energiebereitstellung. Einerseits betrifft dies die Bewertung von großen und kleinen Wärmereservoirs für die Nutzung mit Wärmepumpen sowie mögliche Energieerträge aus Solarthermie und Biomasse. Andererseits wird mit dem Ausbau von Wärmepumpen Strom als Ressource für die Wärmeversorgung genutzt, entsprechend werden auch Stromerzeugungspotenziale ermittelt. Darüber hinaus wurden Energieeinsparungen durch energetische Sanierung von Gebäuden sowie Potenziale zur Wasserstoffnutzung bewertet.

Auf Basis dieser Vorarbeit wurden Eignungsgebiete für Wärmenetze definiert. Eignungsgebiete sind Gebiete, die sich unter wirtschaftlichen Aspekten sowie durch weitere konkrete Begebenheiten im Projektgebiet für den Neubau oder Ausbau eines Wärmenetzes eignen. Mit der Definition eines Zielszenarios wird dann beschrieben, mit welchen Wärmequellen das Projektgebiet im Jahr 2040 versorgt wird und welche Optionen zur Treibhausgasminimierung an welchen Stellen zum Einsatz kommen.

Abgeleitet von diesem Zielszenario wurden konkrete Maßnahmen benannt und eine Wärmewendestrategie definiert, welche maßgeblich auf die nächsten fünf Jahre abzielt. Diese Maßnahmen sollen für die Kommune nachvollziehbar und hinsichtlich des Stands der Umsetzung prüfbar sein. Der vorliegende Bericht endet mit wirtschaftlichen Einschätzungen zu Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten zum Bau und Betrieb von Wärmenetzen. Der Anhang gibt einen Überblick über potenzielle Prüfgebiete für kalte Nahwärme sowie über weitere, mögliche zukünftige Maßnahmen.

## 5. Bestandsanalyse

Die Grundlage der kommunalen Wärme- und Kälteplanung (KWKP) ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digitalisiert und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

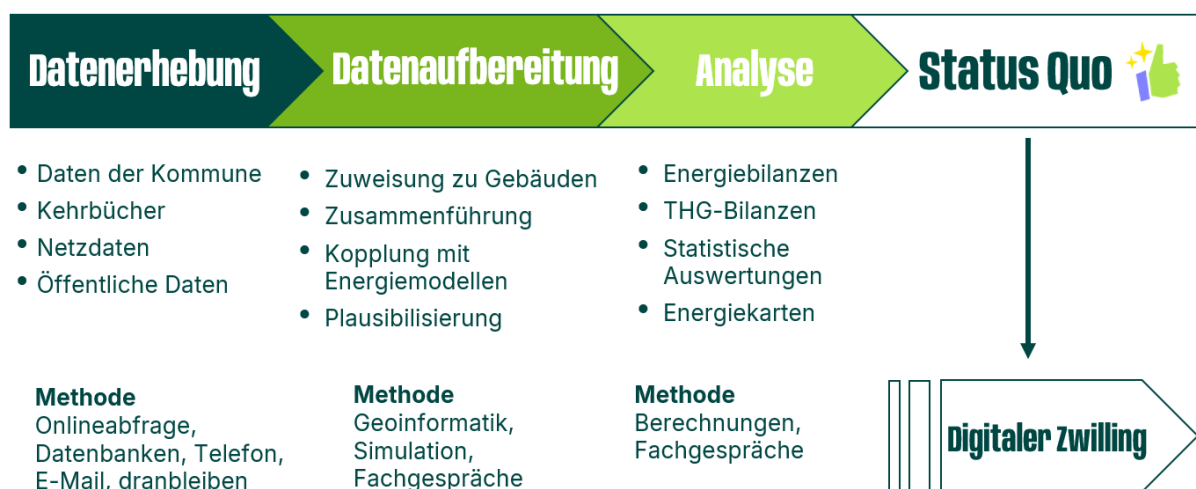


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

### 5.1. Das Projektgebiet

Die Gemeinde Timmendorfer Strand liegt in Schleswig- Holstein, ca. 15 km nördlich von Lübeck im Kreis Ostholstein. Zur Gemeinde Timmendorfer Strand gehören auch die drei Ortsteile Niendorf/Ostsee, Hemmelsdorf und Groß Timmendorf. Die Nachbargemeinden sind Scharbeutz, Ratekau und Lübeck, mit dem Stadtteil Travemünde. In der Gemeinde leben 8.669 Menschen auf einer Fläche von ca. 2.013 ha.

Als eines der mondänsten Ostseebäder in Deutschland ist die Gemeinde Timmendorfer Strand überwiegend auf Fremdenverkehr ausgerichtet und hatte im Jahre 2022 über 1,3 Millionen Übernachtungen. Landschaftlich gehört das Gebiet zum glazialen Östlichen Hügelland. Charakteristisch für diese in der Weichseleiszeit entstandene Landschaftsstruktur sind leichte Hügel, weitere kleine Seen und Bäche. Die Gemeinde verfügt über einen Strand mit einer Länge von 7 km und über den Oeverdieker und Hemmelsdorfer See. Letzterer befindet sich zum Teil im Naturschutzgebiet Aalbeek-Niederung. Insgesamt ist der Ort von Acker- und Wiesenflächen, die zum Teil auch moorige Gebiete beinhalten, umgeben. Auf dem Gemeindegebiet befindet sich ein Trinkwasser- und ein Abwasserwerk.



**Abbildung 3: Projektgebiet Timmendorfer Strand**

## 5.2. Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für die Wärmebereitstellung, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Dabei handelt es sich um Gesamtjahresverbrauchswerte ohne zeitliche Verläufe. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kheirbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind:

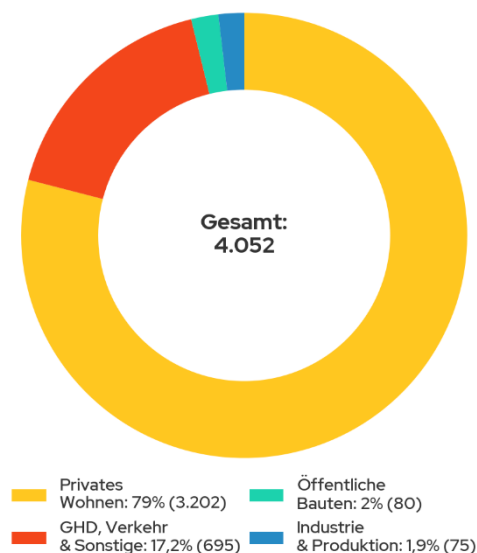
- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten des deutschen Zensus von 2011. Zum Zeitpunkt der Datenerhebung und Bestandsanalyse waren die Ergebnisse des Zensus 2022 noch nicht verfügbar.
- Daten zu Strom, Wärmenetz- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt wurden.
- Auszüge aus den elektronischen Kheirbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf der Strom- und Gasnetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle (Level of Detail 2 Daten, kurz: LoD2)

Die bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

### 5.3. Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 4.052 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 4 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Verkehr und Sonstiges sowie für Industrie und Produktion und öffentlichen Bauten. Ein Teil der Wohngebäude sind Zweitwohnungen. Eine genaue Aufschlüsselung ist jedoch auf Basis der für die Wärmeplanung verfügbaren Daten nicht möglich.

Es wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großem Anteil im Wohnsektor abspielen wird.

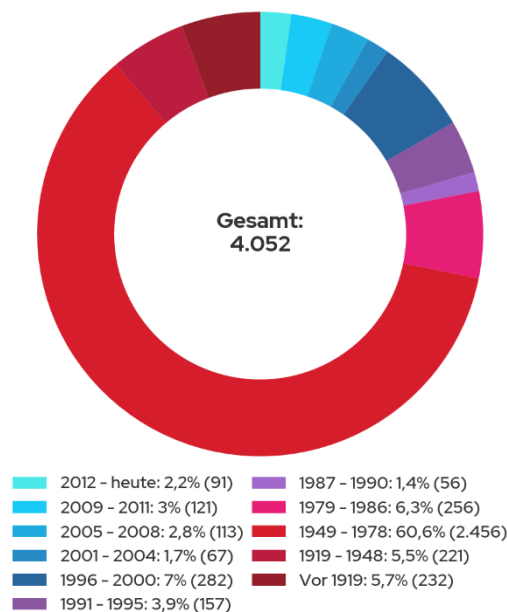


**Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet**

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 5) zeigt, dass mehr als 70 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle. Generell basieren die Zeitspannen der Baualtersklassen auf den im deutschen Zensus definierten Zeitspannen, welche sich an historischen Ereignissen, bautechnischen Entwicklungen und Änderungen in Bauvorschriften orientieren. Es ist darauf hinzuweisen, dass sich in Timmendorfer Strand ein Trend abzeichnet, ältere Gebäude durch neue größere Gebäude zu ersetzen, wodurch es in der Realität zu Abweichungen von den Zensusdaten kommen kann.

Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 60,6 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das

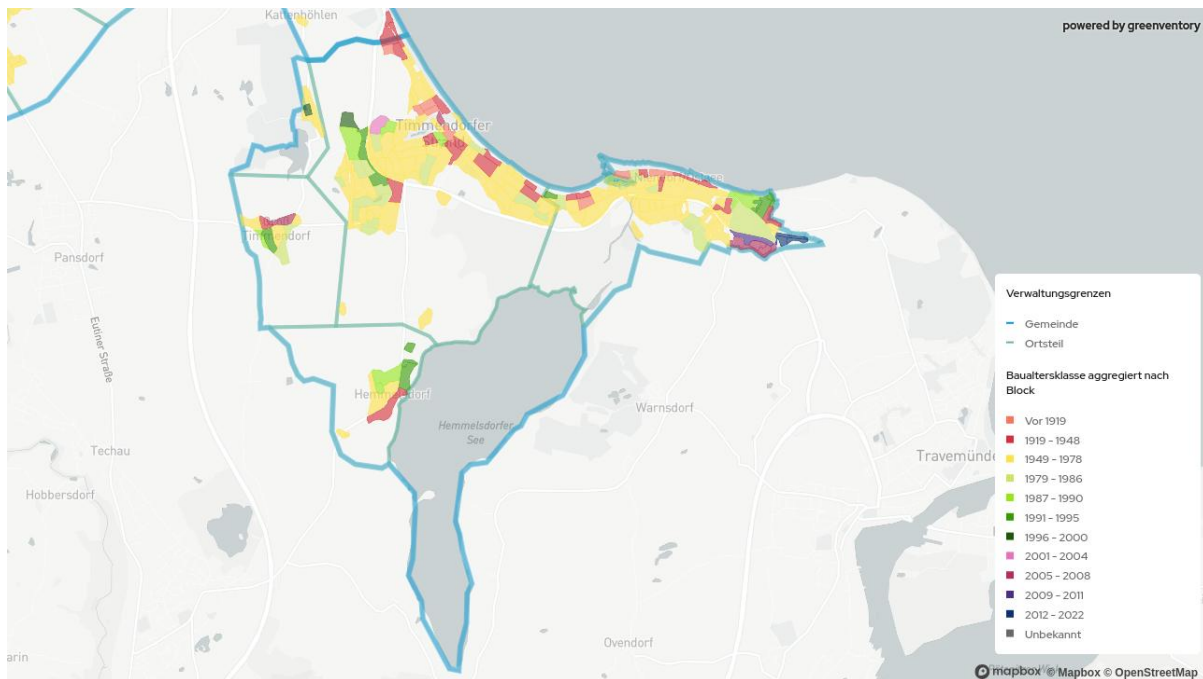
Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.



**Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet**

Abbildung 6 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Die Verteilung der Bausubstanz ist nicht homogen. Jedoch lässt sich feststellen, dass Gebäude mit älterer Bausubstanz sich um die historischen Ortskerne ansiedeln und Gebäude mit junger Bausubstanz meist gruppiert an den Rändern der Ortschaften auftreten. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen.





**Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude**

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen für die Wohngebäude fällt auf, dass die Kommune vergleichsweise wenige Gebäude aufweist, die vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 7). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 15,7 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 27,9 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

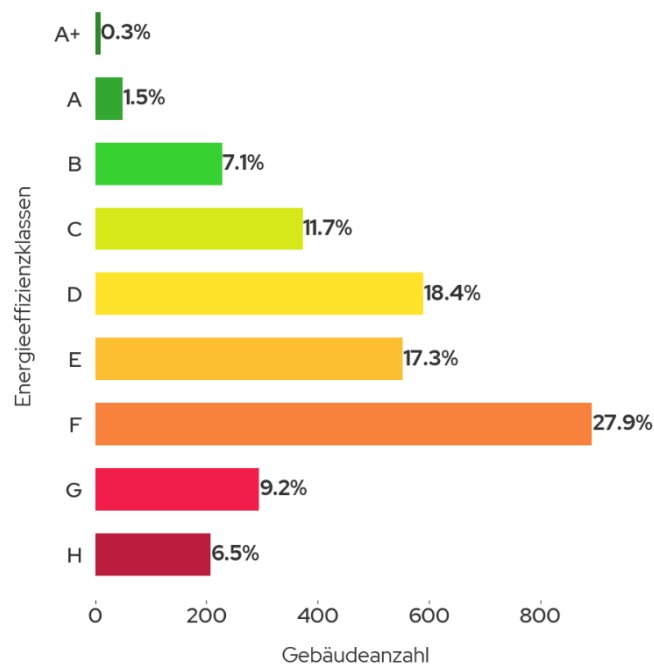


Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

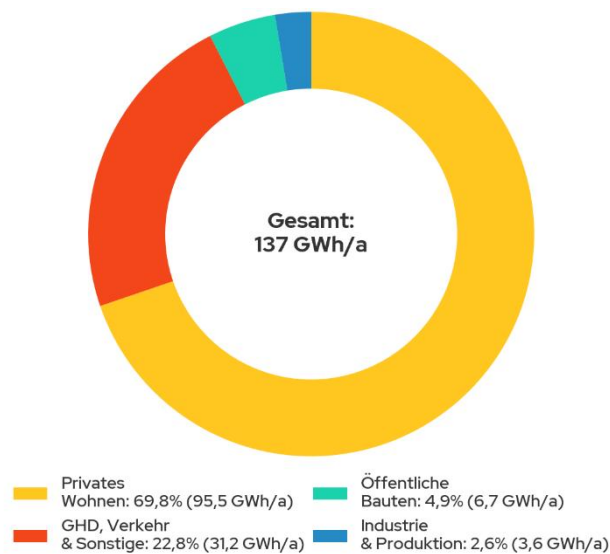
## 5.4. Wärme- und Kältebedarf

### Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten (z.B. Anzahl der Stockwerke) berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 137 GWh jährlich (siehe Abbildung 8). Mit 69,8 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) 22,8 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf öffentlich genutzte Gebäude und kommunale Liegenschaften entfällt ein Anteil von 4,9 % des Wärmebedarfs und auf die Industrie entfallen 2,6 %.



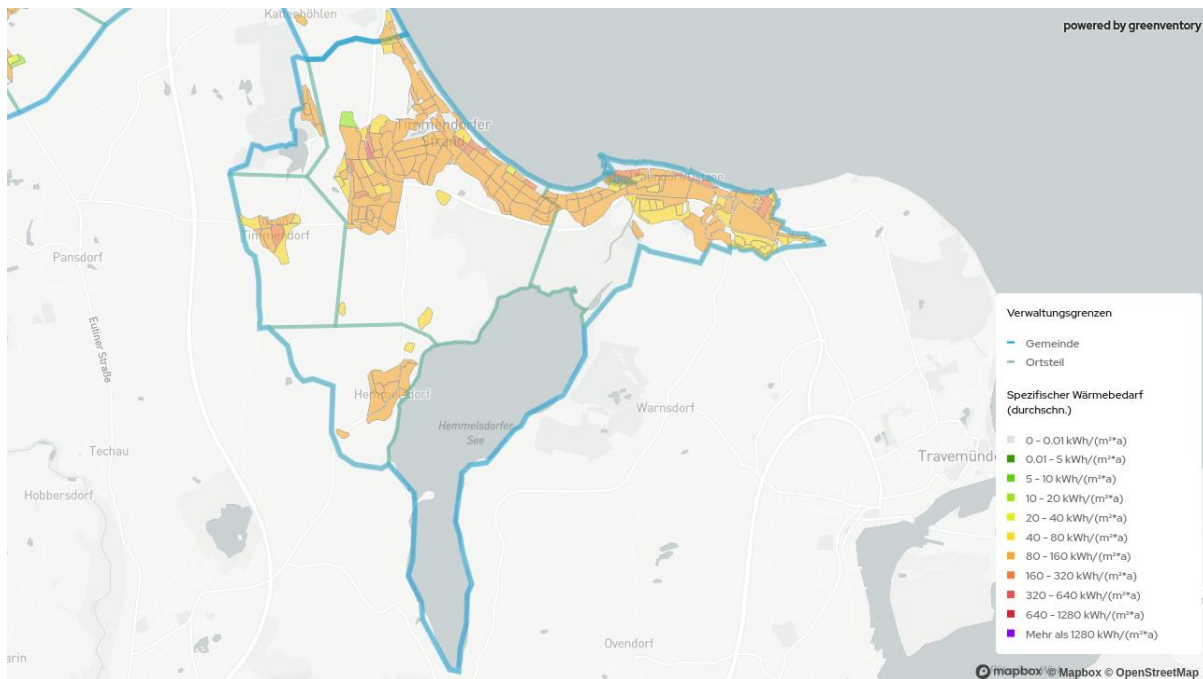


**Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektor**

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 9 dargestellt.

#### Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Die Unterscheidung zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und dem Wärmebedarf ist wichtig zur Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Während der Wärmebedarf die benötigte Menge an Nutzenergie (beispielsweise benötigte Raumwärme zum Heizen eines Raumes) beschreibt, stellt die Endenergie die zur Bereitstellung des Wärmebedarfs eingesetzte Energiemenge dar (beispielsweise die Ölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Brennwertkesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.



**Abbildung 9: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock**

## Kältebedarf

Während die Wärmeverbräuche der Gemeinde Timmendorfer Strand zu 91,4 % über leitungsgebundene Energieträger bereitgestellt werden, und somit eine hohe Datenqualität besteht, ist die Datengrundlage des Kältebedarfs deutlich schwächer ausgeprägt. Klimaanlage werden meist mit Strom betrieben, wodurch nicht ersichtlich ist, welche Gebäude bereits über eine Kühlung verfügen und welcher Anteil des Stromverbrauchs für die Kälteerzeugung (auch Prozesskälte) benötigt wird. Der Endenergiebedarf (deutschlandweit) für Klimakälte betrug im Jahr 2020 weniger als 1 %, während der Raumwärmebedarf 28 % des Endenergiebedarfs ausmachte (dena, 2023).

Gebäude mit signifikantem Kältebedarf umfassen eine Vielzahl von Industrie- und Dienstleistungssektoren, in denen Kühlung eine zentrale Rolle für die Prozessabläufe, die Produktqualität oder die Lagerung spielt. Zu den wichtigsten Sektoren zählen:

- Lebensmittelindustrie
- Getränkeindustrie
- Pharmaindustrie
- Chemische Industrie
- Gewächshäuser
- Rechenzentren
- Gesundheitswesen
- Einzelhandel und Supermärkte
- Gastronomie und Hotellerie
- Logistik und Transport
- Bürogebäude

Gebäude mit Kältebedarf wurden mit Hilfe von Geodaten sowie einer Auswertung der Luftbilder lokalisiert. Hierbei handelt es sich um eine Abschätzung. Der absolute Kältebedarf ist zudem aus Satellitenbildern nicht zu erschließen, da keine Informationen zugrunde gelegt werden können, mit wie vielen Volllaststunden die lokalisierten Kühlaggregate betrieben werden oder welcher Anteil des Strombedarfs eines Gebäudes für die Kühlaggregate verwendet wird. Die wesentlichen Kühlbedarfe sind vor allem in größeren touristischen Anlagen wie beispielsweise Hotels sowie der Gebäude der Wilhelm Brandenburg GmbH identifiziert worden. Zur Bestimmung des Kältebedarfs wurden die Gebäude in die in Tabelle 1 gelisteten Kategorien eingeordnet und dann über entsprechende spezifische Kennwerte aus der Literatur ein Kältebedarf ermittelt.

**Tabelle 1: Definierte Kennzahlen (Umweltbundesamt, 2017; VDMA, 2017)**

Gebäudekategorie	spez. Kältebedarf [kWh/m <sup>2</sup> a]	ermittelter Kältebedarf [GWh/a]
Wohngebäude	0	0
Supermärkte	175,86	0
Bildung, Büro, Verwaltung	12,01	0,43
Gewerbe und Industrie	1,12	0,47
Handel, Dienstleistung und Praxisgebäude	11,86	0,64
Beherbung, Gastronomie, Kliniken	22,7	1,02
<b>Gesamt:</b>		<b>2,56</b>

Der errechnete Gesamtkältebedarf im Projektgebiet Timmendorfer Strand beläuft sich somit auf 2,56 GWh/a und ist somit 63-mal kleiner als der Wärmebedarf der Gemeinde. Der Fokus der KWKP sollte daher gerade in den kommenden Jahren auf der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung liegen, weshalb die Kälteversorgung hier eine untergeordnete Rolle spielt.

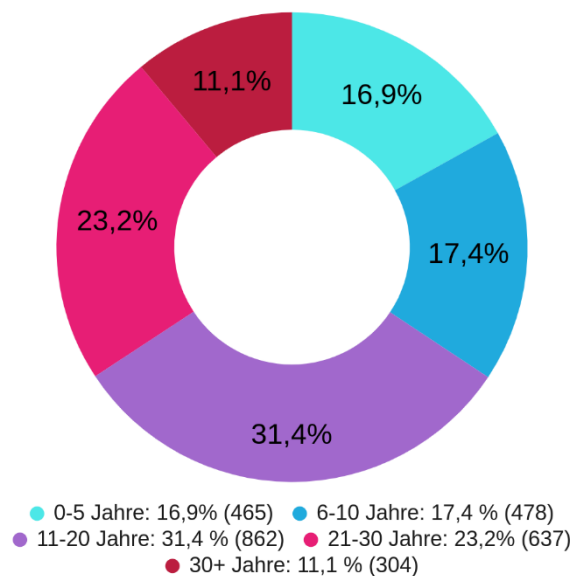
## 5.5. Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 2.746 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten von den Netzbetreibern ergänzt. Leider lagen nicht für alle Gebäude Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der Heizungsanlagen und des Gebäudebestands war zum einen darauf zurückzuführen, dass auch Scheunen, Ställe,

Hallen und weitere Gebäude ohne vorhandene Heizsysteme erfasst wurden. Zum anderen sind die Gebäude, die mit Wärme aus Wärmenetzen und Wärmepumpen versorgt werden, nicht in den Kkehrbüchern erfasst. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte von einzelnen Gebäuden wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt.

Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 10) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Diese Annahme führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- 33,6 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.
- Bei 14,4 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG von hoher Relevanz ist.



**Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)**

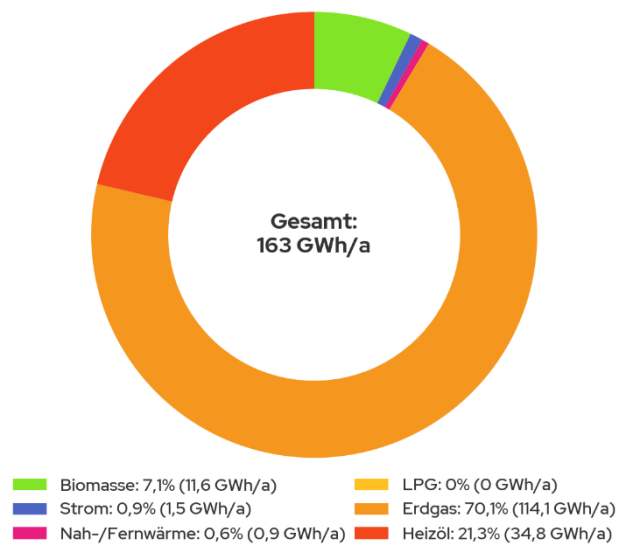
Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden.

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer:innen zukommt. Dies betrifft v. a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 14,4 % der Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der 19,2 % der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

## 5.6. Eingesetzte Energieträger

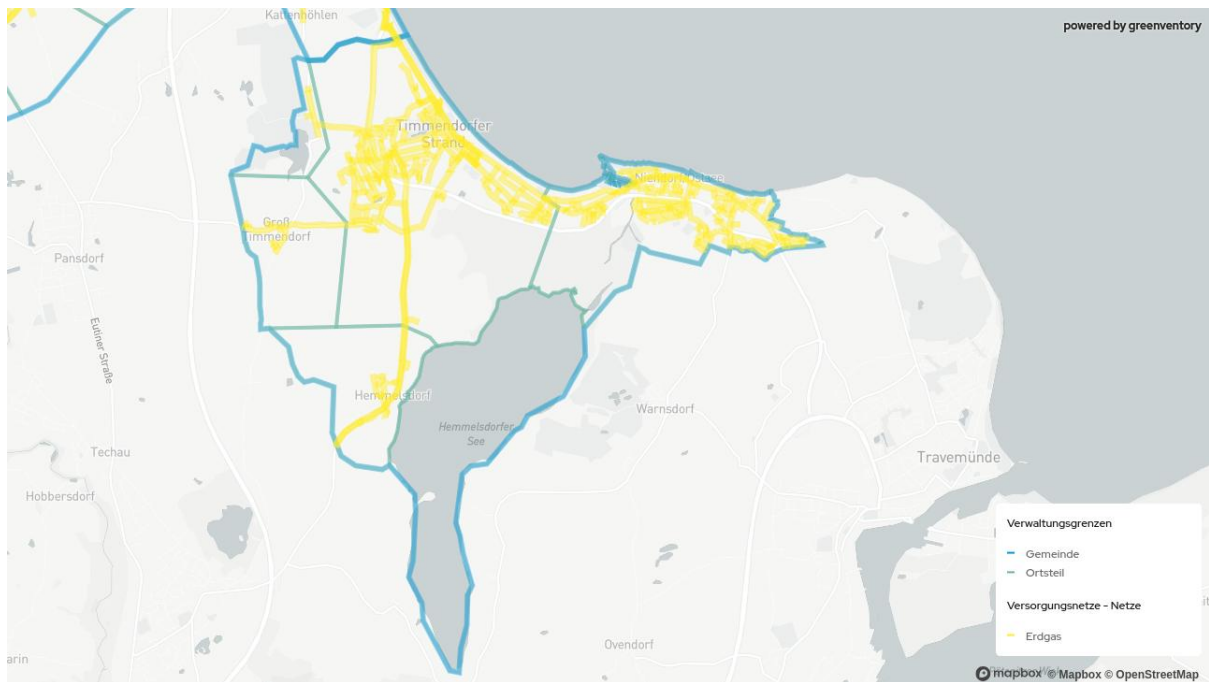
Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 163 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 11). Erdgas trägt mit 114,1 GWh/a (70,1 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 34,8 GWh/a (21,3 %). Biomasse trägt mit 11,6 GWh/a (ca. 7,1 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 1,5 GWh/a (0,9 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Zusätzlich werden bereits 0,9 GWh/a (ca. 0,6 %) des Endenergiebedarfs durch Nah- oder Fernwärme gedeckt. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.



**Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Energieträger**

## 5.7. Gasinfrastruktur

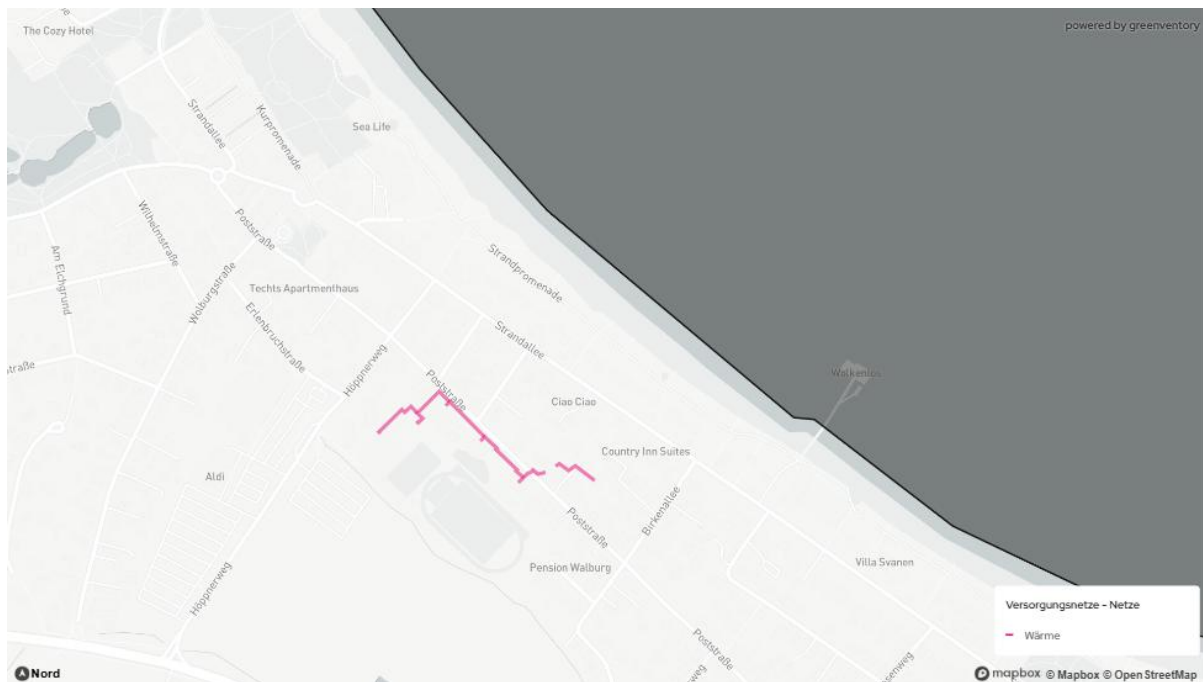
Im Projektgebiet ist eine Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 12) Derzeit erfolgt in dieser kein Transport von Wasserstoff. Das Gasnetz wird durch den Zweckverband Ostholstein (ZVO) betrieben. Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Weiteres Informationen zum Potenzial der Nutzung von Wasserstoff sind in Kapitel 6.5 ersichtlich.



**Abbildung 12: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet**

## 5.8. Wärmenetze

Aktuell gibt es in der Gemeinde Timmendorfer Strand ein Wärmenetz, welches die Grund- und Regionalschule Strand, die Strandarena, eine Außenstelle des Rathauses und zwei Wohngebäude versorgt. Der Leitungsverlauf des Wärmenetzes ist vereinfacht in Abbildung 13 wiedergegeben.

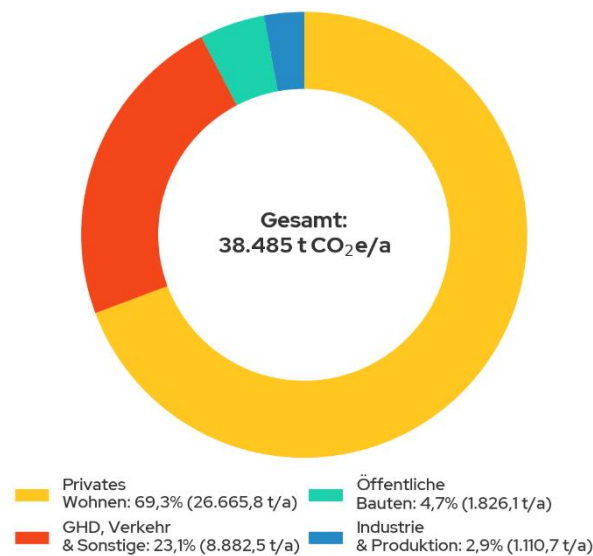


**Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet**

## 5.9. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

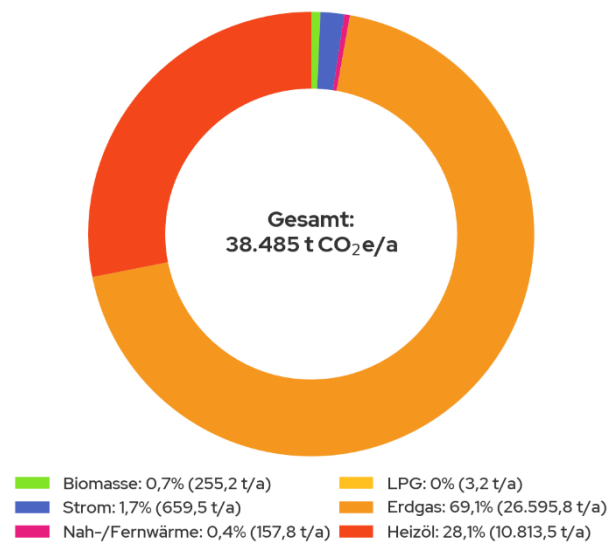
Im Projektgebiet betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich (siehe Abbildung 14) 38.485 t pro Jahr. Sie entfallen zu 69,3 % auf den Wohnsektor, zu 23,1 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 2,9 % auf die Industrie, und zu 4,7 % auf öffentlich genutzte Gebäude. Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 8). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine gesonderte Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.





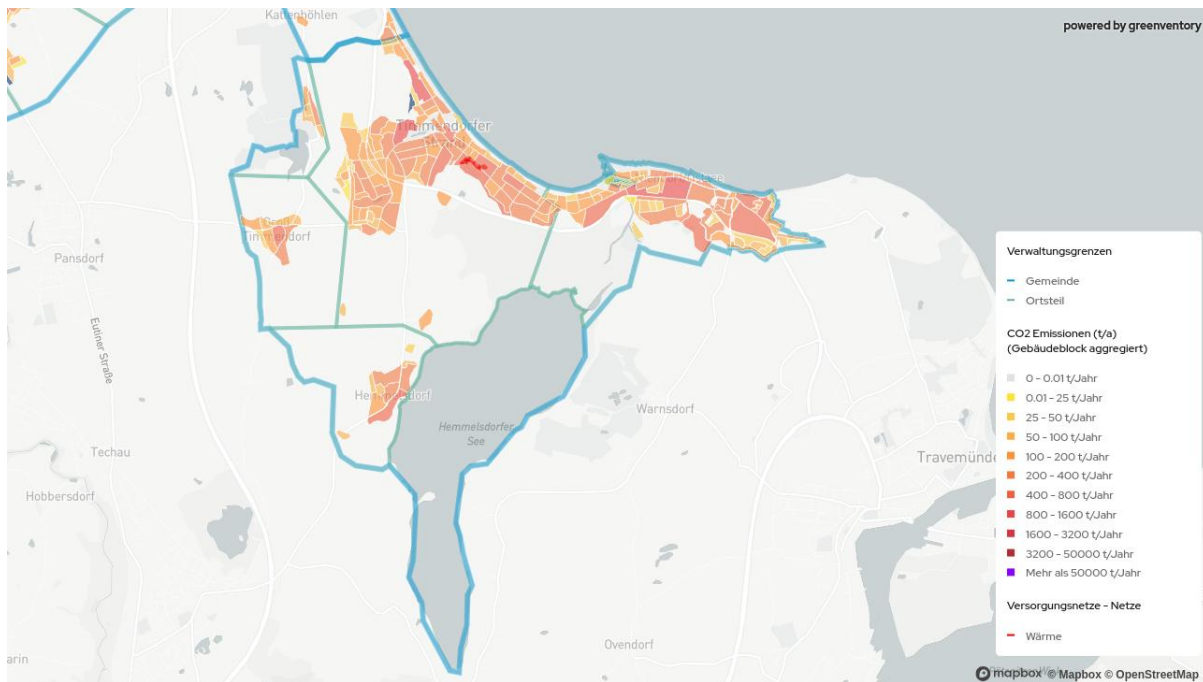
**Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet**

Erdgas ist mit 69,1 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 28,1 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger 97,2 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Der Anteil von Strom ist mit 1,7 % deutlich geringer, ist aber trotzdem zu beachten, da der Bundesstrommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse (0,7 %) macht nur einen Bruchteil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 15). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.



**Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet**

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 15 dargestellt. Dabei ist auffällig, dass die aggregierten Emissionen relativ gleichmäßig über das gesamte Gemeindegebiet verteilt sind. Das ist für eine Gemeinde, welche ihren Fokus auf Tourismus legt und kaum Industrie besitzt, nicht unüblich. Denn es sind keine großen Einzelemitter in Industriegebieten zu finden, sondern viele durchschnittliche Emmitter aus dem privaten Wohnen, dem GHD- und Verkehrssektor. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.



**Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet**

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 2 entnehmen. Zur Berechnung der Treibhausgasemissionen durch Wärmepumpen ist der Strombedarf, der von der Effizienz der Wärmepumpe und der zur Verfügung stehenden Wärmequelle abhängt, entscheidend. Der anzusetzende Emissionsfaktor ist jedoch unabhängig von der Wärmequelle und spiegelt den deutschen Strommix wider.

Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,438 tCO<sub>2</sub>/MWh auf zukünftig 0,032 tCO<sub>2</sub>/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

**Tabelle 2: Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA, 2024)**

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO <sub>2</sub> /MWh)		
	2021	2030	2040
Strom	0,438	0,270	0,032
Heizöl	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233
Steinkohle	0,431	0,431	0,431
Biogas / Biomethan	0,090	0,086	0,081
Biomasse (Holz)	0,022	0,022	0,022
Solarthermie	0,013	0,013	0,013

## 5.10. Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der dominierende Energieträger in den Heizsystemen, während der Anteil an Fern- und Nahwärme gering ist. Aufgrund des alten Baubestands und den schlechten Energieeffizienzklassen ist davon auszugehen, dass die in den Häusern eingebauten Heizsysteme ebenfalls relativ alt sind. Nach dem GEG müssen Heizsysteme, die nach dem 30.06.2028 eingebaut werden, mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. Zudem müssen Heizkessel mit leitungsgebundenen Brennstoffen, welche über 30 Jahre betrieben wurden, erneuert werden. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung der Heizsysteme und des Baubestandes. Gezielte Sanierungsmaßnahmen und die Umstellung auf erneuerbare Energieträger bieten ein erhebliches Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung und der Senkung

der Treibhausgasemissionen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Kommunen und erste Erfahrungen mit der Implementierung von Fern- und Nahwärmenetzen in Scharbeutz und Timmendorfer Strand deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

Eine Besonderheit für den Bau und Ausbau der Wärmenetz-Infrastruktur stellt das saisonal stark schwankende touristische Aufkommen in Timmendorfer Strand dar. Dieses gilt es bei der möglichen Entwicklung und dem Ausbau von Wärmenetzen in nachfolgenden Machbarkeitsstudien und Umsetzungsplanungen zu beachten. Durch beispielsweise die Integration von verschiedenen Wärmequellen und Wärmespeichern sowie intelligente Steuerung können Wärmenetze flexibler betrieben und an den variierenden Bedarf angepasst werden.

## 6. Potenzialanalyse

Im Rahmen der kommunalen Wärme- und Kälteplanung (KWKP) zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Nah- und Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWKP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.

### Infobox: Potenzialbegriffe

#### **Theoretisches Potenzial:**

Physikalisch vorhandenes Potenzial der Region, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne, Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

#### **Technisches Potenzial:**

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:

- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieranlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).

Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

#### **Wirtschaftliches Potenzial:**

Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (beinhaltet z. B. Bau- und Erschließungs- sowie Betriebskosten sowie erzielbare Energiepreise).

#### **Realisierbares Potenzial:**

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man von dem realisierbaren Potenzial bzw. „praktisch nutzbaren Potenzial“.



Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. 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 der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche Teil von an diesen Kälte- und Wärmeplan anschließenden, weiterführenden Untersuchungen sind. Abbildung 17 zeigt die grundsätzliche Methodik bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen.

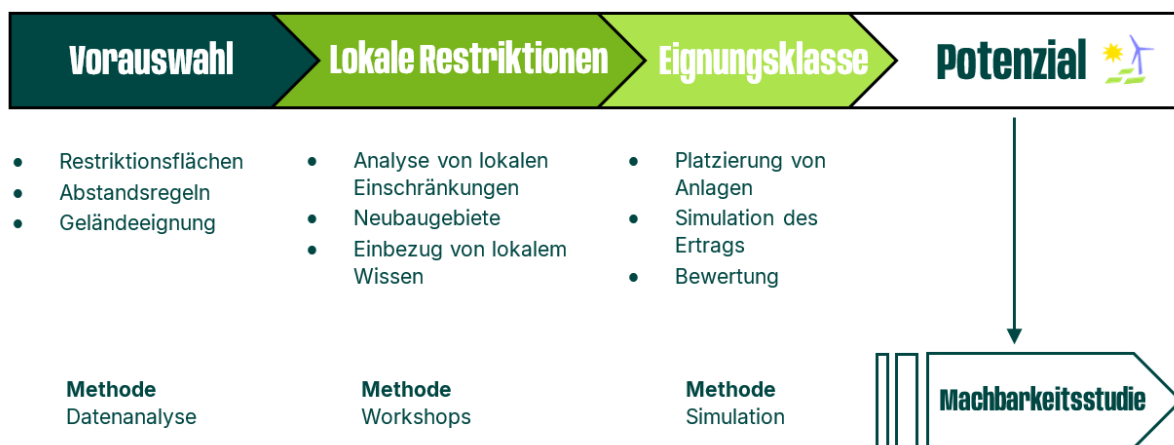


Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

## 6.1. Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.



Die Erfassung der Energiepotenziale ist nach dem in Abbildung 18 dargestellten Schema erfolgt. Dabei werden diverse Restriktionen, Geodaten und Potenzialflächen berücksichtigt sowie eine technische Bewertung vorgenommen.



Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

## 6.2. Methode: Indikatorenmodell

Bei der Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes.
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen).
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien.

In Tabelle 3 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien, unterschieden nach elektrischen und thermischen Potenzialen, aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

**Tabelle 3: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien in der Potenzialanalyse**

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
<b>Elektrische Potenziale</b>	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
KWK-Anlagen	Bestandsanlagen
<b>Thermische Potenziale</b>	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
KWK-Anlagen	Bestandsanlagen
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

### 6.3. Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 19).

Biomasse wird für Strom und/oder Wärme entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus, berücksichtigen jedoch landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Rebschnitte und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen sehr geringen Beitrag (7 GWh/a) zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Einsatz von Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge. In Timmendorfer Strand wurde kein Potenzial für diese Art der Stromerzeugung identifiziert.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 16 GWh/a im Vergleich ein sehr kleines erneuerbare Potenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Zusätzlich werden die Flächen von Großparkplätzen als Potenzialflächen für Photovoltaik mittels Überdachung berücksichtigt. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Hierbei werden Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden als gut geeignet ausgewiesen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen fällt mit 52 GWh/a deutlich höher aus als in der Freifläche und bietet den Vorteil, dass das Potenzial ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In einer Analyse (siehe KEA, 2020) wird davon ausgegangen, dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m<sup>2</sup> möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m<sup>2</sup>a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in der Gemeinde Timmendorfer Strand, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.

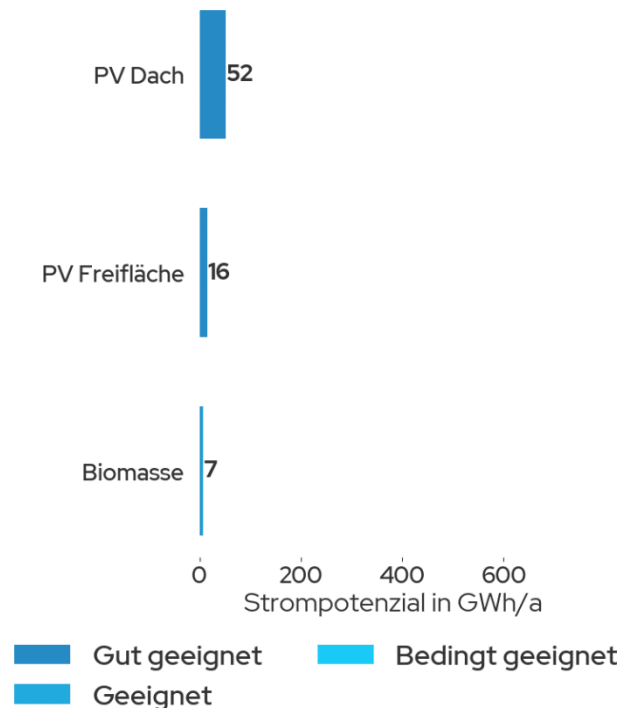


Abbildung 19: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet

## 6.4. Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 20).

Für Solarthermie, Flusswasser, Seewärme und oberflächennahe Geothermie gelten in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1.000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 730 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und Temperaturerhöhung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer unabhängig von ihrer Schutzzone ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

Erdwärmekollektoren (496 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 31 GWh/a eine eher geringe Ressource dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und unter Berücksichtigung weiterer Restriktionen wie Naturschutz und baulicher Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m<sup>2</sup> aus wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen werden. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m<sup>2</sup> für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m<sup>2</sup> flächenspezifischer Leistung und durchschnittlicher Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 66 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen, ähnlich dem Prinzip eines Kühlschranks, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden. Das Potenzial der Luftwärmepumpe (115 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Heiztemperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Das Potenzial für Seewärme im Projektgebiet beträgt 18 GWh/a. Dabei ist das Wärmepotenzial des Meeres nicht eingerechnet, auf welches durch eine Meerwasser-Wärmepumpe zugegriffen werden könnte. Hierbei handelt es sich um eine innovative und bisher noch wenig verbreitete Technologie, weshalb es noch keine gängigen Methoden gibt, das Potenzial anhand von

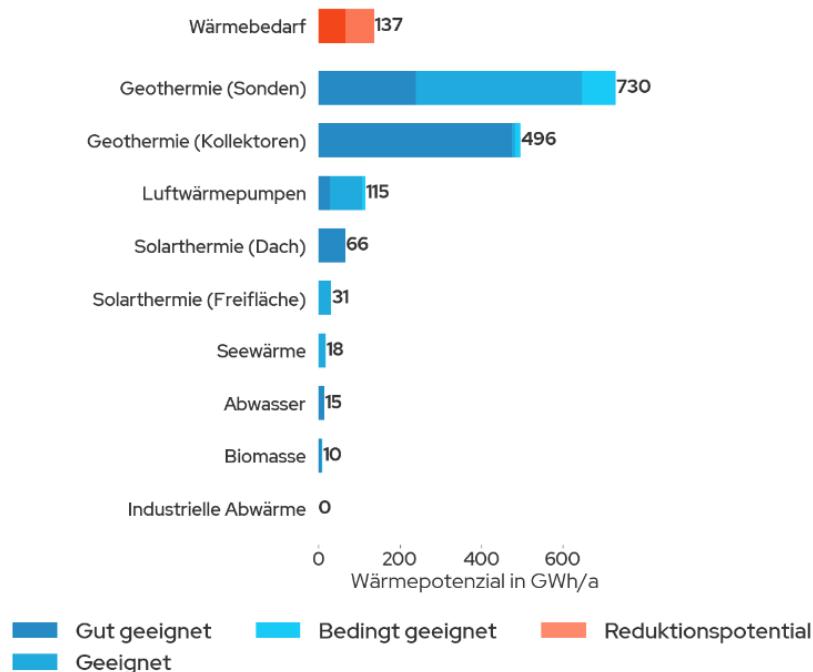
öffentlich verfügbaren Daten im Rahmen der KWKP zu quantifizieren. Basierend auf dem Volumen des Meeres ist die theoretische extrahierbare Wärme aber nahezu unbegrenzt. Begrenzende Rahmenbedingungen stellen mögliche Aufstellflächen für die Wärmepumpen dar sowie mögliche genehmigungs- und naturschutzfachliche Restriktionen. Diese können beispielsweise Regelungen zur Entnahme und Rückeinleitung des Meerwassers und für die erforderlichen, im Meer verlegten Leitungen als solche, beinhalten. Durch die räumliche Nähe der Siedlungsgebiete von Timmendorfer Strand zur Ostsee sollte das Meerwasser-Wärmepotenzial in jedem Fall qualitativ mitgedacht und in nachgelagerten, technisch detaillierteren Studien auch quantitativ und hinsichtlich der Machbarkeit untersucht werden.

Die erste Meerwasserwärmepumpe in Deutschland soll mit einer Heizleistung von bis zu 700 kW ab 2025 ein Nahwärmenetz in Neustadt in Holstein, einer Nachbargemeinde von Scharbeutz, beliefern ((Stadtwerke Neustadt in Holstein, 2025). Ebenfalls ist kürzlich die weltweit größte Wärmepumpe in Dänemark in Betrieb gegangen, welche das Meerwasser als Wärmequelle nutzt (Kerckhoff, 2025).

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 10 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Rebschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann, wurde auf 15 GWh/a beziffert. Wie dieses Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen.

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Die Rückläufe enthalten keine quantitativen Angaben über mögliche Energiemengen. Daher ist das Potenzial in Abbildung 20 mit 0 GWh/a aufgeführt. Einige Betriebe haben jedoch signalisiert, potenziell Abwärme abgeben zu können, wenngleich keine Angaben zur Energiemenge gemacht wurden. Diese Betriebe können für erste Gespräche zu Wärmeabnahme kontaktiert werden, wenn Wärmenetze in deren Umfeld konkret geplant und in die Umsetzung gebracht werden sollen.



**Abbildung 20: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet**

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das benötigte Temperaturniveau für die Wärmeversorgung (siehe auch Potenziale für Sanierung). Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.













## 6.5. Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung und -nutzung

Ein Wasserstoffnetz als Teil des geplanten europäischen Wasserstoff-Backbones in Schleswig-Holstein wird voraussichtlich an der Nordseeküste im Westen des Bundeslandes verlaufen. Doch zugleich ist zu erwarten, dass an der Ostseeküste erneuerbar erzeugter Strom zukünftig eher der Grundversorgung im Netz dienen wird, als in Elektrolyseuren für die Wasserstoffproduktion aufgewendet zu werden. Ob das Gebiet Scharbeutz einen Anschluss an das Wasserstoffnetz erhält, bleibt abzuwarten.

Abgesehen von der zukünftigen Verfügbarkeit von Wasserstoff, die hinsichtlich Menge und Preis derzeit noch nicht abzusehen und daher kritisch zu bewerten ist, ist zudem die Sinnhaftigkeit von Wasserstoff zum Heizen in Privathaushalten aufgrund der Effizienz sowie weiteren Faktoren generell zu hinterfragen. Es zeigt sich, insbesondere im Zusammenspiel von Energieeffizienz des Gebäudes und Heizsystemen (siehe Abbildung 21), ein erheblicher Unterschied der Effizienz zur Wärmebereitstellung zwischen einzelnen Technologien. Im Vergleich der Energieeffizienz beim Gebäudebestand zeigt sich die signifikante Diskrepanz zwischen den Heizsystemen



Wärmepumpe und H<sub>2</sub>-Gaskessel: Bei Altbauten liegt die Effizienz der Wärmepumpe noch bei 285 %, was einem Vielfachen der Effizienz des H<sub>2</sub>-Gaskessels mit 63 % entspricht.

mit einer ...	Wärmepumpe				E-Heizung (NSH)	H <sub>2</sub> -Gaskessel	SNG-Gaskessel
							
Anzahl WEA (3 MW):	1	2,6	6	14	42	64	80
PE (kWh Strom):	400	1.050	2.400	5.600	16.800	25.400	32.000
Effizienz (COP/η):	380 %	380 %	330 %	285 %	95 %	63 %	50 %
Nutzenergie (kWh Wärme):	1.500	4.000	8.000	16.000	16.000	16.000	16.000
							
Spez. Nutzenergie:	15 kWh/m <sup>2</sup>	40 kWh/m <sup>2</sup>	80 kWh/m <sup>2</sup>	160 kWh/m <sup>2</sup>	160 kWh/m <sup>2</sup>	160 kWh/m <sup>2</sup>	160 kWh/m <sup>2</sup>

PH: Passivhaus / NZEB: Nearly Zero Energy Building / EnEV: Energieeinsparverordnung / WEA: Windenergieanlage / PE: Primärenergie  
NSH: Nachtspeicherheizung / H<sub>2</sub>: Wasserstoff / SNG: Synthetic Natural Gas (= synthetisch erzeugtes Methan)

**Abbildung 21: Anzahl der notwendigen Windkraftanlagen zur (jahresbilanziellen) Versorgung von rund 19.000 Wohneinheiten (à 100 m<sup>2</sup>) mit Heizstrom (Thomas, et al., 2021)**

Neben der Frage der Effizienz zeigte sich in einem aktuellen Rechtsgutachten der Rechtsanwälte Günther (Beauftragung durch Umweltinstitut München e.V.), dass Wasserstoff zum Heizen im Privatbereich derzeit wirtschaftlich nicht verantwortbar ist. Eine kommunale Wärmeplanung mit Wasserstoffnetzgebieten sei demnach nur dann verantwortbar, sobald die Finanzierung bereits im Vorfeld detailliert geplant wurde sowie eine verbindliche Zusage zur Versorgung mit Wasserstoff über bestehende Gasnetze stattgefunden hat. Für eine Verbindlichkeit ist in Abstimmung zwischen Gasverteilnetzbetreiber und der Kommune sowie durch die Genehmigung ein Fahrplan zur Umstellung des Gasnetzes zu erstellen, was zur Zeit der Erstellung des Wärmeplans weder geschehen noch geplant ist. Neben den hohen Anforderungen des GEG zur Erstellung derartiger Fahrpläne fehlt es derzeit zusätzlich an aktualisierten Regularien und damit letztlich an einer gesicherten Zusage für die Lieferung von Wasserstoff. Dies kann für Kommunen eine Verschwendung planerischer Ressourcen und für Haushaltkund:innen die Tötung von Fehlinvestitionen in neue Technologien (H<sub>2</sub>-Ready-Gasthermen) bedeuten. (Umweltinstitut München e.V., 2024; Görlich & Legler, Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung, 2024; Görlich & Legler, Kommunale Wärmeplanung und Wasserstoff, 2024)



Perspektivisch liegt die Anwendung von Wasserstoff, vor allem durch die geringe Effizienz gegenüber Wärmepumpen, nicht im Heizen im Bereich privater Haushalte, sondern in den Bereichen Gewerbe und Industrie. In letzteren gibt es keine konkreten Anwendungsfälle für Timmendorfer Strand.

## 6.6. Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu 71,98 GWh bzw. 47,5 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe Abbildung 22). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in nachfolgender Infobox dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

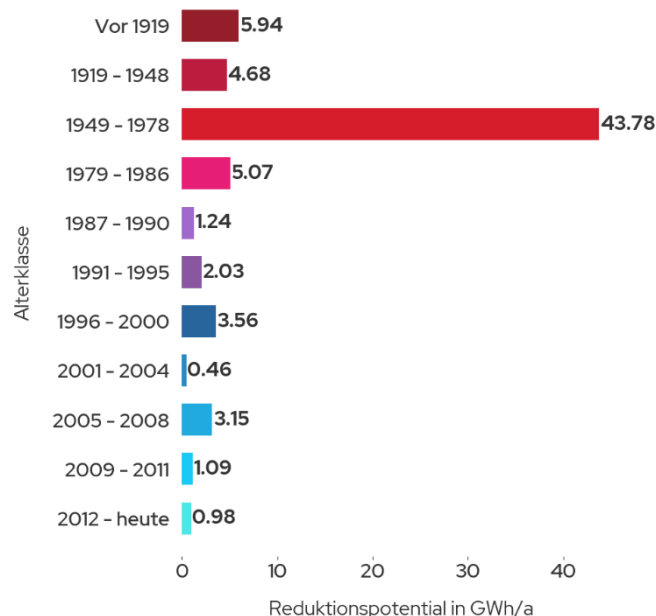


Abbildung 22: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

#### Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen und Kosten

	<b>Gebäudehülle sanieren</b>		
	<b>Fenster</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-fach Verglasung</li> <li>• Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden</li> </ul>	800 €/m <sup>2</sup>
	<b>Fassade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm</li> <li>• Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren</li> </ul>	200 €/m <sup>2</sup>
	<b>Dach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung</li> <li>• Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen</li> <li>• Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden</li> </ul>	400 €/m <sup>2</sup> 200 €/m <sup>2</sup>
	<b>Kellerdecke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei unbeheiztem Keller</li> </ul>	100 €/m <sup>2</sup>

## 6.7. Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung der Gemeinde Timmendorfer Strand offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Im Projektgebiet dominieren die Potenziale der Geothermie mittels Sonden und Kollektoren. Vor allem zwischen Groß Timmendorf und Hemmelsdorf befinden sich großflächige Potenzialflächen für diese Art der Wärmegewinnung. Aufgrund von Landschaftsbildvorgaben (Tourismusgebiete im Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein) sind weitere Freiflächenpotenziale wie Solarthermie nur in geringerem Maße vorhanden. Diese stehen auch immer in direktem Flächennutzungskonflikt mit der landwirtschaftlichen Nutzung, welcher bei weiterführenden Studien zu abzuwägen ist. Bei der oberflächennahen Geothermie ist das nur begrenzt der Fall. In der Gemeinde Wüstenrot (Baden-Württemberg) kombiniert ein Projekt bereits erfolgreich Geothermie und Agrarwirtschaft.

In der Potenzialanalyse der Wärmeplanung wurde das Meerwasser-Wärmepotenzial nicht quantitativ untersucht. Ein Pilotprojekt der Stadtwerke Neustadt in Holstein belegt jedoch, dass

hierin ein großes Potenzial zur Versorgung küstennaher Gebiete liegen kann. Dieses Potenzial sollte in Zukunft in der Gemeinde Timmendorfer Strand (ggf. zusammen mit der Gemeinde Scharbeutz) genauer betrachtet werden.

Eine detaillierte Untersuchung dieses Potenzials sowie anderer lokal nutzbarer wird bei der Prüfung der Machbarkeit einiger Wärmenetz-Eignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht

Über 70 % der Gebäude in Timmendorfer Strand wurden vor dem Jahr 1978 gebaut und fast 40 % der Gebäude liegen in den unteren drei Energieeffizienzklassen F-H. Daraus ergibt sich ein großes Potenzial durch Gebäudesanierungen, die den Wärmebedarf beträchtlich senken und zu mehr Energieeffizienz beitragen können.

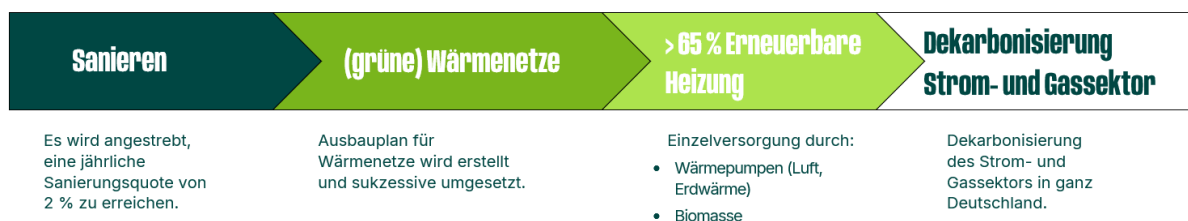
Weitere wichtige Energieerzeugungspotenziale ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV gegebenenfalls in Kombination mit Wärmepumpen sowie Aufdach-Solarthermie. Die Nutzung von Dächern als Energieerzeugungsflächen unterliegt keinerlei Flächennutzungskonflikten und sollte deshalb weitreichend ausgeschöpft werden.

Die Umwidmung bestehender Gasnetze zur langfristigen Substitution des Energieträgers Erdgas durch Wasserstoff ist für Privathaushalte aus Effizienzgründen und derzeitigen Planungsunsicherheiten auszuschließen und wird im weiteren Verlauf dieser Wärmeplanung nicht weiterverfolgt.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenziertere Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

## 7. Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation (Schema Abbildung 23) des ausgearbeiteten Zielszenarios.



**Abbildung 23: Simulation des Zielszenarios für 2040**

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärme- und Kälteplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenario erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen weiteren Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

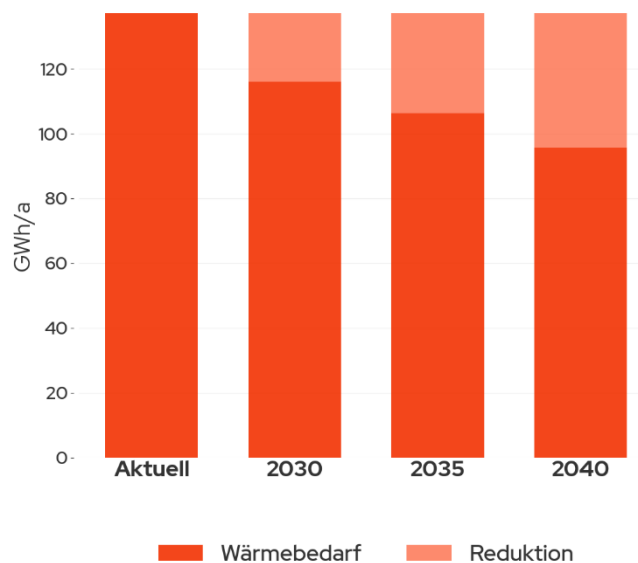
### 7.1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2015). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung

von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2022). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 angepasst:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 24 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für die Zwischenjahre 2030 und 2035 ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von 116 GWh und 106 GWh, was einer Minderung um 21,1 % bzw. 30 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 95,6 GWh beträgt, was einer Minderung um 41,5 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits ca. 51 % des gesamten Reduktionspotenzials erschließen lassen.

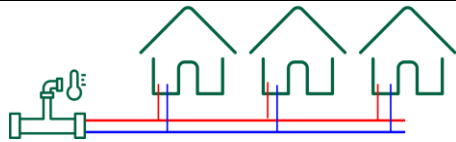


**Abbildung 24: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr**

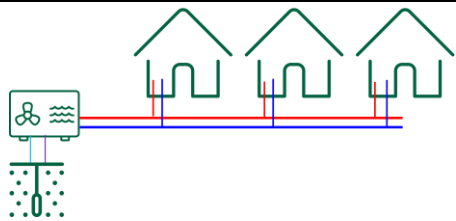
## 7.2. Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie der zukünftigen Wärmeversorgung und bieten eine effiziente und nachhaltige Möglichkeit, Wärme aus klimafreundlichen Wärmequellen flächendeckend bereitzustellen. Wärmenetze lassen sich in drei Haupttypen (siehe nachfolgende Infobox) unterteilen: Fernwärmenetze, Nahwärmenetze und kalte Nahwärmenetze. Diese unterscheiden sich insbesondere in ihrer Reichweite, der Temperatur und Herkunft der transportierten Wärme sowie den Einsatzbereichen.

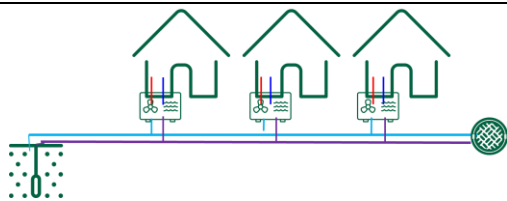
### Infobox: Wärmenetzarten



**Fernwärmenetze** versorgen große, oft städtische Gebiete mit zentral erzeugter Wärme über ein weit verzweigtes Leitungssystem. Dabei hat das Netz hohe Vorlauftemperaturen (ca. 80-110 °C) und die Wärmeerzeugung kann sehr weit entfernt sein, wie z.B. bei großen Kohle-KWK-Anlagen.



**Nahwärmenetze** versorgen kleinere Gebiete mit Wärme. Der Fokus liegt auf kürzeren Transportwegen und die Wärmeerzeugung z.B. über Großwärmepumpen ist näher an der Abnahme. Aufgrund geringerer Leitungsverluste kann das Netz bei niedrigeren Temperaturen (ca. 50-80 °C) betrieben werden.



**Kalte Nahwärmenetze** transportieren Wärmeenergie auf niedrigem Temperaturniveau (ca. 10-20 °C). Die Wärmeenergie wird erst direkt im Gebäude durch Wärmepumpen auf die erforderliche Heiztemperatur gebracht. Dadurch kann zum einen die benötigte Temperatur individuell an die Anforderungen des jeweiligen Gebäudes angepasst werden, zum anderen ermöglicht das Netz auch eine Nutzung zur Kühlung.

Es können an verschiedenen Stellen des Netzes Umweltwärmequellen wie Geothermie oder Seewärme eingebunden werden. Zusätzlich kann das Netz selbst Umgebungswärme aus dem Erdreich aufnehmen, ähnlich einem langgestrecktem Erdwärmekollektor.

Der Aufbau von Wärmenetzen ist mit sehr hohen Investitionen sowie einem hohen Aufwand bei Planung, Erschließung und Bau verbunden. Daher ist es besonders wichtig, die infrage kommenden Gebiete sorgfältig auszuwählen. Somit stellt die Festlegung von sogenannten Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen einen zentralen Bestandteil der KWKP dar und bildet die Basis für weitergehende Planungen und Investitionsentscheidungen. In diesen Gebieten wird davon ausgegangen, dass der Einsatz und Betrieb eines Wärmenetzes voraussichtlich effizient und wirtschaftlich sein können. Um anschließend eine fundierte Grundlage für die endgültige Festlegung von Wärmenetzversorgungsgebieten zu schaffen, sind

zusätzliche Untersuchungen, wie bspw. Machbarkeitsstudien, erforderlich. In solchen Studien wird die tatsächliche Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit tiefergehend untersucht.

In diesem Bericht werden drei verschiedene Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

#### **Eignungsgebiete für Wärmenetze**

- Gebiete, die auf Grundlage vorgegebener Bewertungskriterien und der verfügbaren Daten als potenziell geeignet für warme Wärmenetze gelten. Im Projektgebiet sind dies allein Gebiete mit Nahwärme. Die Eignungsgebiete werden detailliert in Kapitel 7.2.3 beschrieben.

#### **Prüfgebiete für kalte Nahwärme**

- Gebiete, die sich aufgrund von geringerem Wärmeabsatz nicht für den wirtschaftlichen Betrieb von warmen Wärmenetzen eignen, der Einsatz von kalten Wärmenetzen aber eine gute Option sein könnte. Diese Technologie ist bisher weniger verbreitet als warme Wärmenetze und es gibt, Stand heute, weniger Projektierer bzw. Betreiber, die kalte Nahwärme umsetzen. Zudem wird aufgrund der dezentralen Einbindung von Wärmequellen und der anschließenden dezentralen Anhebung auf benötigtem Heiztemperaturniveau den Prüfgebieten für kalte Nahwärme im Zielszenario dieser Analyse rechnerisch eine dezentrale Versorgung mittels Wärmepumpen zugewiesen.
- Die Prüfgebiete für kalte Nahwärme sollen der Kommune und den Bewohner:innen als ergänzende Informationsgrundlage dienen. Finden sich innerhalb eines solchen Gebiets genügend interessierte Bewohner:innen, kann die Kommune unterstützend tätig werden, etwa durch die Initiierung oder Begleitung der Gründung einer Genossenschaft, die den Ausbau eines kalten Nahwärmenetzes vorantreibt. Eine Übersicht über die Prüfgebiete für kalte Nahwärme findet sich in Anhang 1.

#### **Einzelversorgungsgebiete**

- Gebiete, in denen davon ausgegangen werden muss, dass eine Erschließung mit Wärmenetzen unter aktuellen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich ist. Hier erfolgt die Wärmeerzeugung individuell im Einzelgebäude.

### **7.2.1. Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen**

Dieser kommunale Wärme- und Kälteplan (KWKP), der gemäß den Vorgaben des EWKG-SH erstellt wurde, beinhaltet keine rechtlich verbindlichen Ausbaupläne. Vielmehr dient er ausschließlich als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung in den kommenden Jahren. Gleiches gilt für die nachfolgend vorgestellten identifizierten Wärmenetz-Eignungsgebiete sowie Prüfgebiete für kalte Nahwärme.

Für den nach EWKG-SH erstellten KWKP gilt in Bezug auf das GEG: „Fällt in einer Kommune vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 eine Entscheidung zur Ausweisung eines Gebiets für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes basierend auf

einem Wärmeplan, wird dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65 Prozent erneuerbaren Energien in Heizsystemen bereits dann wirksam. Der Wärmeplan allein reicht jedoch nicht aus, um diese früheren Verpflichtungen nach dem GEG auszulösen. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.“ (BMWK, Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG), 2023).

Für die Gemeinde Timmendorfer Strand bedeutet dies: In einem dem KWKP nachgelagerten Schritt werden auf Grundlage der Eignungsgebiete von potenziellen Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern in Zusammenarbeit mit der Kommune konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, z.B. indem Machbarkeitsstudien erstellt werden.

Nur wenn die Gemeindevertretung Timmendorfer Strand basierend auf den weiteren Untersuchungen vor 2028 durch einen separaten Beschluss eines oder mehrere Gebiete für den Neubau oder die Erweiterung von Wärmenetzen ausweist und diese Entscheidung öffentlich bekannt gibt, gilt die 65 %-Pflicht für Bestandsgebäude (und Neubauten außerhalb von Neubaugebieten) bereits vor Mitte 2028. Diese Verpflichtung gilt einen Monat nach Veröffentlichung und betrifft ausschließlich die Gebäude, die innerhalb der im entsprechenden Beschluss klar abgegrenzten Gebiete liegen.

## 7.2.2. Methodik zur Bestimmung der Eignungsgebiete

Die Eignungsgebiete wurden mittels der folgenden Methodik (siehe Abbildung 25) identifiziert:

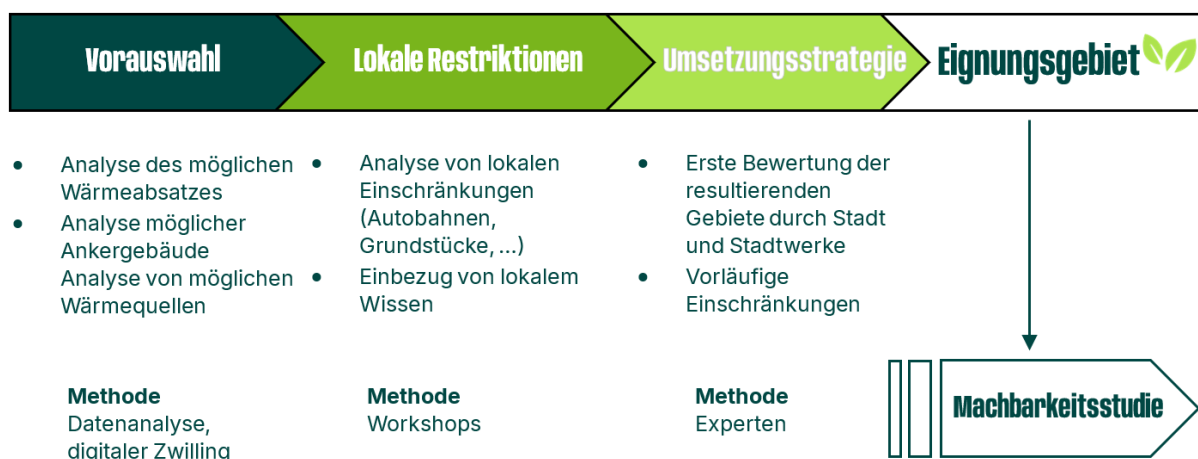


Abbildung 25: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

### Vorauswahl

Zunächst werden die Eignungsgebiete automatisiert im digitalen Zwilling ermittelt. Hierbei werden ein ausreichender Wärmeabsatz (sog. Wärmelinienindichte – siehe Infobox), vorhandene Ankergebäude, sowie vorhandene und erschließbare Potenziale berücksichtigt. Ebenfalls werden bereits existierende Wärmenetze mit einbezogen. Aufgrund von Baukostenentwicklungen und unter Vernachlässigung einer Anschlussquote bei der Vorauswahl



wurde für die automatisierte Identifizierung von Eignungsgebietsvorschlägen für warme Wärmenetze eine Grenzwärmeliniendichte von 3.000 kWh/(m a) herangezogen.

#### Infobox: Wärmeliniendichte

Die Wärmeliniendichte ist ein wichtiger Indikator für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Sie wird in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge ausgedrückt. Da bei der Ausarbeitung des Zielszenarios noch kein realer Trassenverlauf zukünftiger Wärmenetze bestimmt werden kann, wird das existierende Straßennetz als potenzieller Trassenverlauf herangezogen. Für die Berechnung der Wärmeliniendichte wird der Wärmebedarf jedes Gebäudes dem nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet, summiert und durch die Straßenlänge geteilt. Je höher die Wärmeliniendichte, desto wahrscheinlicher ist ein Gebiet für die Versorgung mittels Wärmenetz geeignet. Laut dem Handlungsleitfaden für kommunale Wärmeplanung im Auftrag des BMWK gibt es ab 1.500 kWh/(m a) eine Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten. **(BMWK, Leitfaden Wärmeplanung, 2024)**

### Lokale Restriktionen

Im zweiten Schritt wurden die automatisiert identifizierten Gebiete manuell überprüft und angepasst. Dabei werden neben Wärmepotenzialen auch mögliche Ankerkunden und weitere potenzielle Abnehmer:innen in der unmittelbaren Umgebung als relevantes Kriterium berücksichtigt. Anschließend erfolgte im Rahmen von Fachgesprächen mit der Kommune sowie Workshops mit verschiedenen weiteren Akteursgruppen eine ausführliche Erörterung. Dabei flossen sowohl lokales Fachwissen als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse mit ein. Das Ziel war, die Gebiete zu identifizieren, die nicht nur eine möglichst hohe Wärmedichte aufweisen, sondern auch günstige Voraussetzungen für die Nutzung der verfügbaren Wärmeerzeugungspotenziale und Umsetzungschancen bieten. Daher wurde anschließend zusätzlich unter potenziellen gewerblichen Ankerkunden eine Umfrage zum Anschlussinteresse durchgeführt.

### Weitere Prüfung der Umsetzungseignung

Die nun konkreten eingegrenzten Gebiete wurden durch die Auftragnehmerin in Rücksprache mit Netzbetreibern vor Ort und mit Vertreter:innen der Verwaltung der Kommune nochmals detaillierter bewertet und abschließend definiert. Die schließlich als geeignet eingestuften Gebiete wurden dann bei der Bestimmung des Energieträgermixes berücksichtigt.

Die Prüfgebiete für kalte Nahwärme wurden zunächst auf Basis von automatisiert generierten Gebieten, welche nicht für warme Netze als geeignet eingestuft wurden, aber dennoch eine Wärmeliniendichte größer als 1.500 kWh/(m a) aufwiesen, ermittelt. Anschließend wurden weitere Kriterien berücksichtigt, darunter die Verfügbarkeit erschließbarer Wärmequellen, das Vorhandensein unterschiedlicher Temperaturanforderungen aufgrund variierender Gebäudealter und Sektoren, das Vorhandensein von Ankerkunden sowie ein potenzieller Bedarf an Kühlung. Auch diese Gebiete wurden mit Netzbetreibern vor Ort und mit Vertreter:innen der Verwaltung der Kommune nochmals detaillierter bewertet und abschließend definiert.

### 7.2.3. Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der KWKP wurden, nach der in Kapitel 7.2.2 beschriebenen Methodik, Gebiete in Timmendorfer Strand identifiziert, die sich für eine Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz eignen, die restlichen Gebiete werden als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen. Die Gebiete, die sich für Wärmenetze eignen, sind in Abbildung 26 dargestellt. Des Weiteren sind die Gebiete, die Prüfgebiete für eine kalte Nahwärmeversorgung darstellen, in Anhang 1 ersichtlich.

Zur Festlegung der Wärmenetz-Eignungsgebiete mit einer langfristig tragbaren Wirtschaftlichkeit wurden die Wärmelinienindichten für das Zieljahr 2040 herangezogen.

Für diese Gebiete wurde jeweils ein mögliches Wärmeversorgungsszenario skizziert, das die benötigte Wärmemenge mit verschiedenen Technologien bereitstellt. Hierzu wurde basierend auf dem Wärmebedarf im Zieljahr, der Annahme von 1.800 Vollaststunden für die genutzten Wärmeerzeugungstechnologien sowie einem approximierten Gleichzeitigkeitsfaktor bei der Wärmeabnahme die benötigten maximale Heizlasten abgeschätzt. Der Gleichzeitigkeitsfaktor hängt von der Gebäudeanzahl im betrachteten Gebiet ab und hat üblicherweise einen Wert zwischen 0,5 und 1 (nPro.energy, 2024).

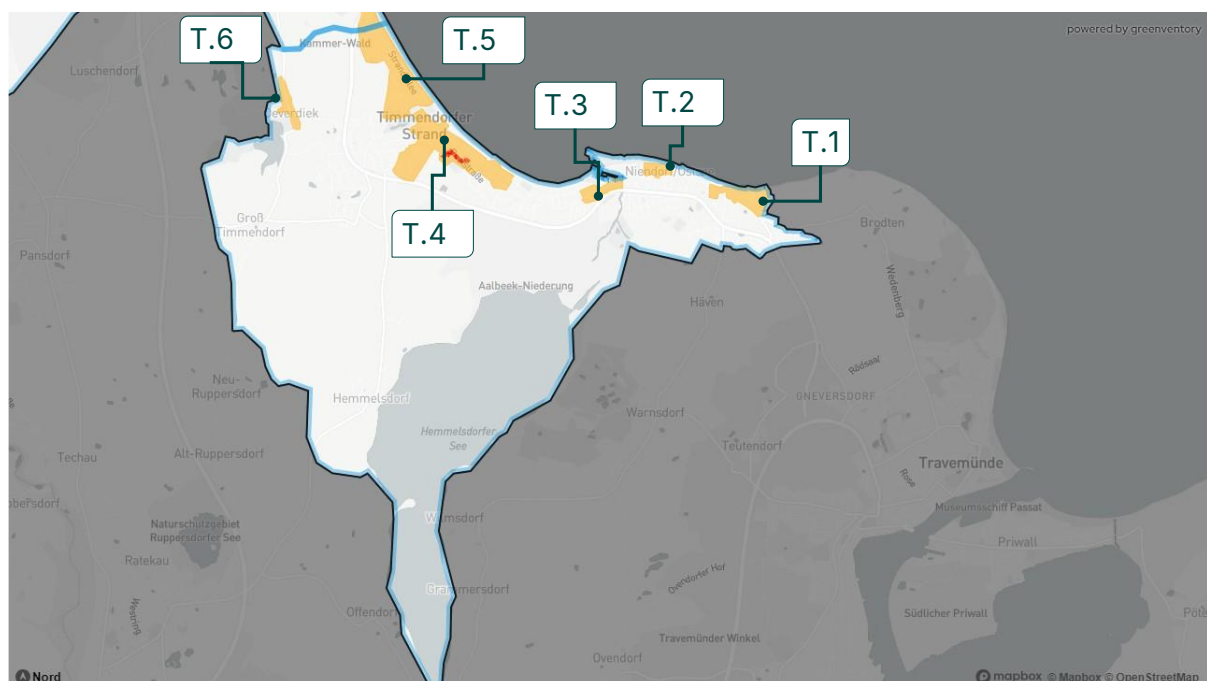
Eine Grundlasttechnologie soll den Großteil der Wärme, z.B. 98 % der jährlichen Wärmemenge (VDI , 2019), bereitstellen. Für den Fall, dass Wärmepumpen genutzt werden sollen, wurde auf Basis von Erfahrungswerten angenommen, dass 70 % der benötigten Heizlast des Versorgungsgebiets über die Grundlasttechnologie bereitgestellt werden. Eine Spitzenlast deckt dann nur noch die 2 % restliche benötigte Wärme an besonders kalten Tagen oder zu Stoßzeiten. Hierfür kommen Technologien in Frage, die gut regelbar sind und vergleichsweise geringe Investitionskosten haben. Beispiele hierfür sind Biogaskessel oder Elektrodenkessel (Power2Heat). Elektrodenkessel nutzen Strom direkt, um mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100 % Wasser zu erwärmen.

Die vorgeschlagenen Wärmeversorgungstechnologien sind nicht verbindlich in dem Sinne, dass diese tatsächlich später eingesetzt werden müssen, wurden aber auf der aktuell verfügbaren Datengrundlage und Technologiebewertung ermittelt. Für die Eignungsgebiete muss anschließend an die kommunale Kälte- und Wärmeplanung in Machbarkeitsstudien weiter geklärt werden, ob auch bei noch detaillierter Betrachtung und Auslegung eines Wärmenetzes die Wirtschaftlichkeit und technische Realisierbarkeit weiterhin gegeben sind. Dabei ist nicht auszuschließen, dass bestimmte Gebiete im Rahmen einer Machbarkeitsstudie als unwirtschaftlich oder technisch nicht realisierbar eingestuft werden könnten.

Eine Übersicht der identifizierten Eignungsgebiete befindet sich in Tabelle 4. Nachfolgend werden die einzelnen Eignungsgebiete für Wärmenetze detaillierter vorgestellt und für diese eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal verfügbaren Potenziale skizziert.

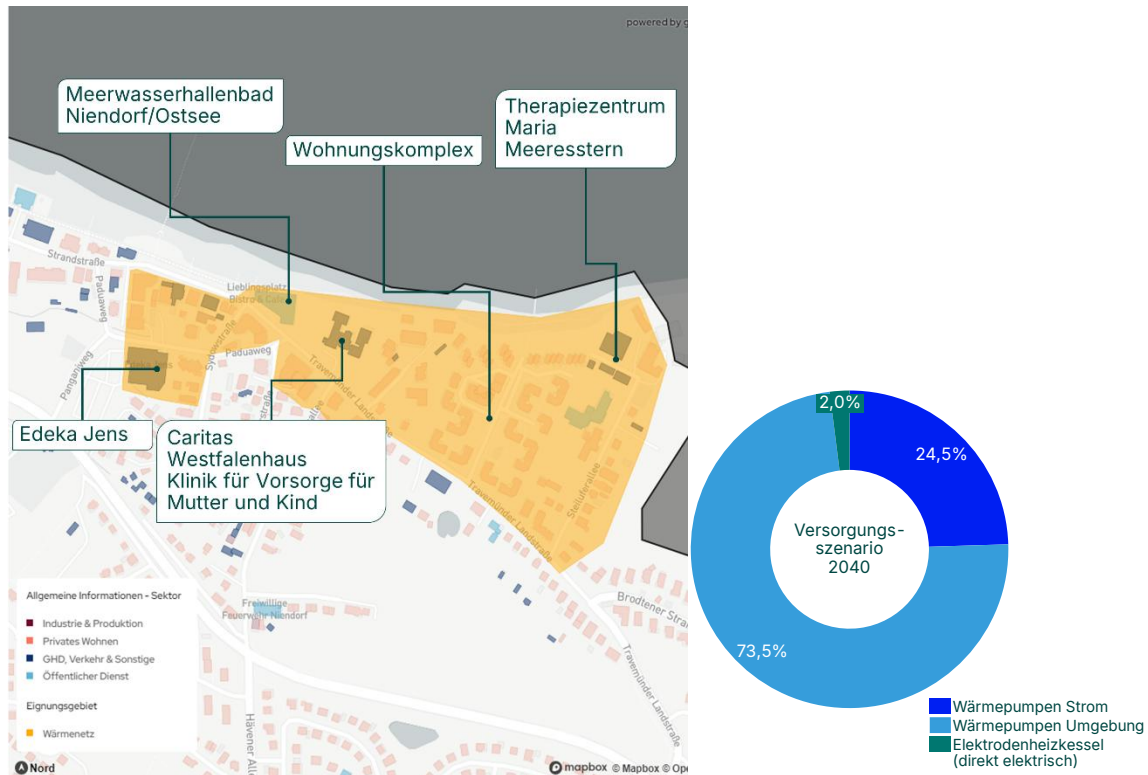
**Tabelle 4: Übersicht der Eignungsgebiete für Wärmenetze**

Eignungsgebiet	Aktueller Wärmebedarf	Wärmebedarf 2040	Wärmeliniendichte 2040	Anzahl Gebäude
T.1 Travemünder Landstraße	6,6 GWh/a	3,5 GWh/a	2.540 kWh/(m*a)	102
T.2 Niendorf Mitte	2,1 GWh/a	1,6 GWh/a	1.795 kWh/(m*a)	44
T.3 Niendorf Hafen	3,0 GWh/a	2,5 GWh/a	2.925 kWh/(m*a)	54
T.4 Timmendorfer Strand Zentrum	28,2 GWh/a	17,1 GWh/a	3.005 kWh/(m*a)	530
T.5 Timmendorfer Strand Nord	19,9 GWh/a	14,8 GWh/a	3.275 kWh/(m*a)	176
T.6 Oeverdiek	2,4 GWh/a	1,6 GWh/a	2.190 kWh/(m*a)	67



**Abbildung 26: Wärmenetzeignungsgebiete und bestehende Wärmenetze**

## Travemünder Landstraße

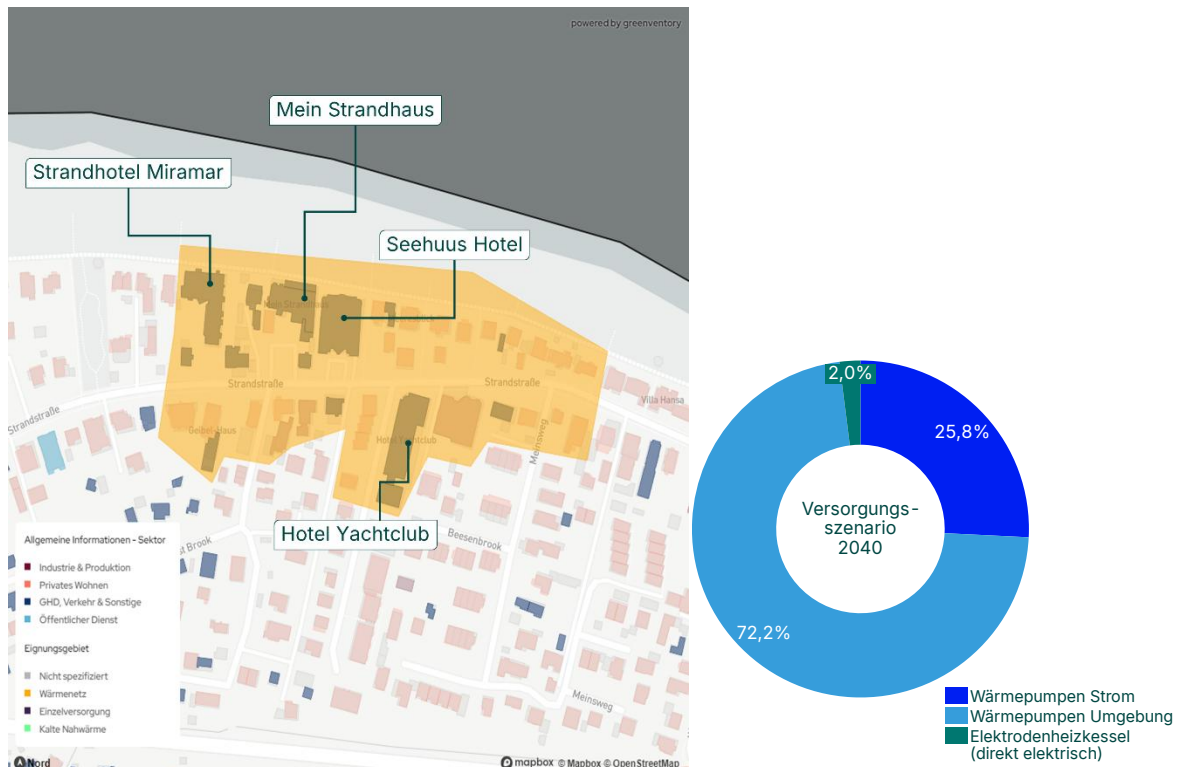


**Abbildung 27 Eignungsgebiet "Travemünder Landstraße" mit potenziellem Versorgungsszenario**

Das Eignungsgebiet „Travemünder Landstraße“ befindet sich im Nordosten von Timmendorfer Strand und schließt 102 Gebäude ein. Zurzeit befindet sich in diesem Eignungsgebiet noch kein Wärmenetz und dort besteht kein übergreifendes Konzept für eine zukünftige Wärmeversorgung der Gebäude. Für das Zieljahr 2040 wurde ein jährlicher Wärmebedarf von 3,5 GWh und eine durchschnittliche Wärmeliniendichte von 2,540 kWh/m berechnet. Es handelt sich um ein Mischgebiet mit einigen Mehrfamilienhäusern und gemischten Baualtersklassen der Gebäude. Unter den anzuschließenden Gebäuden befinden sich fünf potenzielle Ankerkunden: das *Meerwasserhallenbad Niendorf/Ostsee*, ein Wohnungskomplex, das *Therapiezentrum Maria Meeresstern*, der *Edeka Jens* und die *Caritas Westfalenhaus Klinik für Vorsorge für Mutter und Kind*.

Für die Zukunft wird eine verbrennungsfreie Versorgung durch Großwärmepumpen (Grundlast) ergänzt durch einen Elektrodenheizkessel (Spitzenlast) empfohlen. Für das Zieljahr 2040 wird eine maximale Heizlast von 1,22 MW angesetzt. Davon werden 0,86 MW für die Grundlastversorgung durch Großwärmepumpen und 0,36 MW für die Spitzenlastabdeckung durch einen Elektrodenheizkessel vorgeschlagen. Als potenzielle Wärmequellen für eine Großwärmepumpe kommen die Ostsee, Erdwärme und Außenluft in Frage. Voraussetzung für die Nutzung der Wärme aus der Ostsee ist, dass ein geeigneter Standort für eine entsprechende Anlage, beispielsweise beim Meerwasserhallenbad, gefunden werden kann. Eine weitere potenzielle Wärmequelle liegt in der Nutzung von Biomasse/Biogas.

## Niendorf Mitte



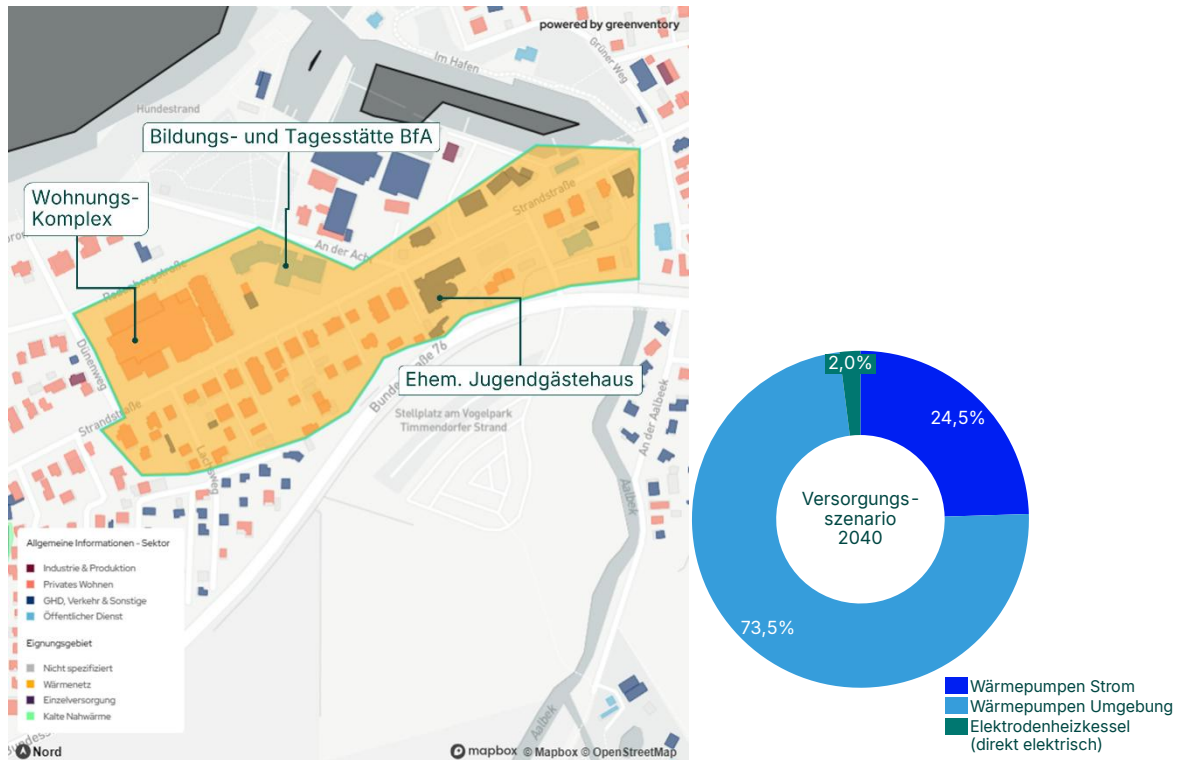
**Abbildung 28: Eignungsgebiet "Niendorf Mitte" mit potenziellem Versorgungsszenario**

Das Eignungsgebiet „Niendorf Mitte“ befindet sich im Nordosten von Timmendorfer Strand und schließt 44 Gebäude ein. Zurzeit befindet sich in diesem Eignungsgebiet noch kein Wärmenetz und dort besteht kein übergreifendes Konzept für eine zukünftige Wärmeversorgung der Gebäude. Für das Zieljahr 2040 wurde ein jährlicher Wärmebedarf von 1,55 GWh und eine durchschnittliche Wärmelinienendichte von 1.795 kWh/m berechnet. Das Gebiet ist touristisch geprägt mit mehreren Hotels. Unter den anzuschließenden Gebäuden befinden sich vier potenzielle Ankerkunden: das *Strandhotel Miramar*, das *Hotel Mein Strandhaus*, das *Seehuus Lifestyle Hotel* und das *Hotel Yachtclub*. Die Baualtersklassen liegen zwischen den Jahren 1949-1978 oder sind älter.

Für die Zukunft wird eine verbrennungsfreie Versorgung durch Großwärmepumpen (Grundlast) ergänzt durch einen Elektrodenheizkessel (Spitzenlast) empfohlen. Für das Zieljahr 2040 wird eine maximale Heizlast von ca. 0,67 MW angesetzt. Davon werden 0,47 MW für die Grundlastversorgung durch Großwärmepumpen und 0,2 MW für die Spitzenlastabdeckung durch einen Elektrodenheizkessel vorgeschlagen. Da in unmittelbarer Umgebung nicht ausreichend große Potenzialflächen für Erdsondenfelder vorhanden sind und Unklarheit besteht, ob es einen geeigneten Standort für eine Meerwasserwärmepumpe gibt, bietet sich die Verwendung von Luft-Wasser-Großwärmepumpen an. Eine weitere potenzielle Wärmequelle ist die Nutzung von Biomasse/Biogas.



## Niendorf Hafen

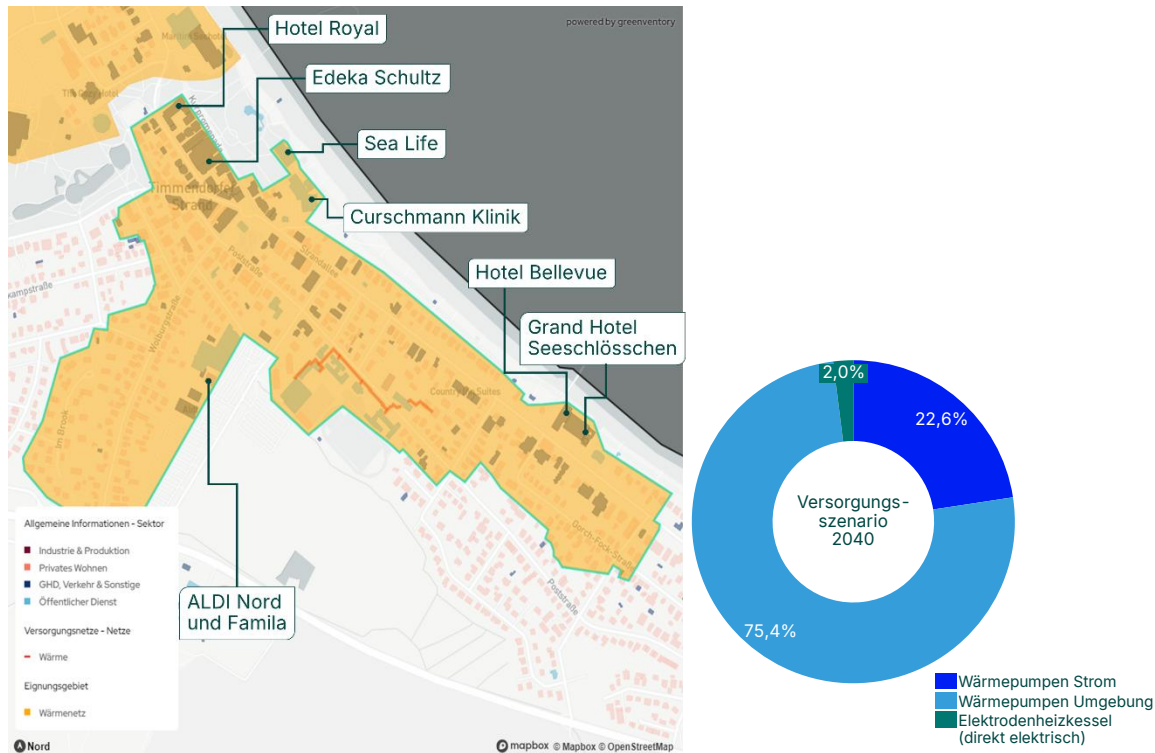


**Abbildung 29: Eignungsgebiet "Niendorf Hafen" mit potenziellem Versorgungsszenario**

Das Eignungsgebiet „Niendorf Hafen“ befindet sich im Osten von Timmendorfer Strand und schließt 54 Gebäude ein. Zurzeit befindet sich in diesem Eignungsgebiet noch kein Wärmenetz und dort besteht kein übergreifendes Konzept für eine zukünftige Wärmeversorgung der Gebäude. Für das Zieljahr 2040 wurden ein jährlicher Wärmebedarf von 2,5 GWh und eine durchschnittliche Wärmelinien-dichte von 2.925 kWh/m berechnet. Unter den anzuschließenden Gebäuden befinden sich drei potenzielle Ankerkunden: ein Wohnkomplex, die *Bildungs- und Tagesstätte BfA* und das Gebäude des ehemaligen Jugendgästehauses, dessen Weiternutzung noch unklar ist. Die Baualtersklassen der Gebäude im Eignungsgebiet liegen zwischen den Jahren 1949-1978.

Für die Zukunft wird eine verbrennungsfreie Versorgung durch Großwärmepumpen (Grundlast) ergänzt durch einen Elektrodenheizkessel (Spitzenlast) vorgeschlagen. Für das Zieljahr 2040 wird eine maximale Heizlast von 0,97 MW angesetzt. Davon werden 0,68 MW für die Grundlastversorgung durch Großwärmepumpen und 0,29 MW für die Spitzenlastabdeckung durch einen Elektrodenheizkessel vorgeschlagen. Als potenzielle Wärmequellen für eine Großwärmepumpe kommen die Ostsee, Erdwärme und Außenluft in Frage. Voraussetzung für die Nutzung der Wärme aus der Ostsee ist, dass ein geeigneter Standort für eine entsprechende Anlage im Hafen gefunden werden kann. Alternativ könnte Biomasse/Biogas als Energieträger genutzt werden. Zusätzlich könnte der Vogelpark-Parkplatz mit Photovoltaik überdacht werden, um erneuerbaren Strom zu produzieren.

## Timmendorfer Strand Zentrum



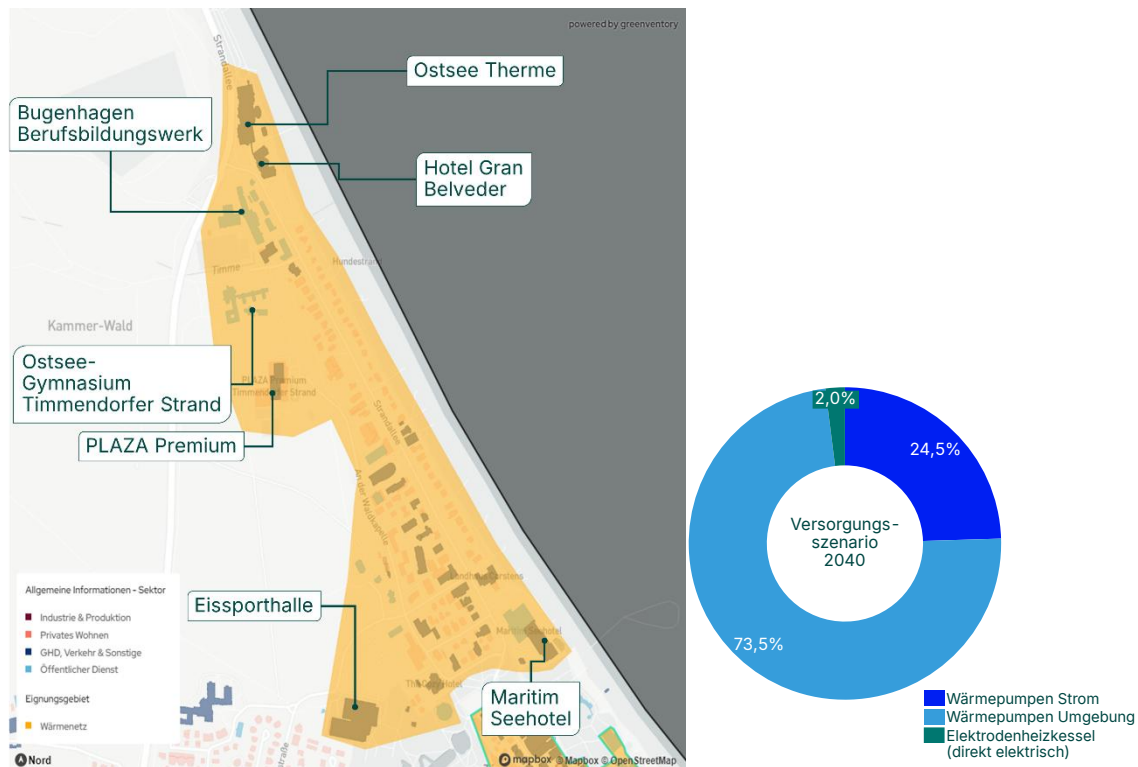
**Abbildung 30: Eignungsgebiet "Timmendorfer Strand Zentrum" mit potenziellem Versorgungsszenario**

Das Eignungsgebiet „Timmendorfer Strand Zentrum“ befindet sich im Norden von Timmendorfer Strand und schließt 530 Gebäude ein. Die Nutzung der Gebäude im Eignungsgebiet ist gemischt, aber vor allem geprägt durch das touristische Gewerbe. Zurzeit befindet sich in diesem Eignungsgebiet ein Wärmenetz an der Europaschule. Für das Zieljahr 2040 wurden ein jährlicher Wärmebedarf von 17,1 GWh und eine durchschnittliche Wärmelinienichte von 3.005 kWh/m berechnet. Unter den anzuschließenden Gebäuden befinden sich mindestens sechs potenzielle Ankerkunden, darunter das *Hotel Royal*, das *Hotel Bellevue*, das *Grand Hotel Seeschlösschen*, die *Curschmann Klinik*, ein *Sea Life* und verschiedene Supermärkte. Die Baualtersklassen der Gebäude im Eignungsgebiet liegen zwischen den Jahren 1949-1978 oder sind neuer.

In Zukunft wird eine verbrennungsfreie Versorgung durch Großwärmepumpen (Grundlast) ergänzt durch einen Elektrodenheizkessel (Spitzenlast) empfohlen. Für das Zieljahr 2040 wird eine maximale Heizlast von 4,42 MW angesetzt. Davon werden 3,09 MW für die Grundlastversorgung durch Großwärmepumpen und 1,33 MW für die Spitzenlastabdeckung durch einen Elektrodenheizkessel vorgeschlagen. Für das Klärwerk südlich des Gebiets wurde ein theoretisches Abwärmepotenzial von 2,25 MW berechnet. Gemeinsam mit dem ZVO ist zu prüfen, ob dieses Potenzial genutzt werden und so in Kombination mit Großwärmepumpen ein Großteil der Grundlastversorgung abgedeckt werden kann. Ergänzend zur Abwärme des Klärwerks gibt es die Außenluft, Erdwärme und die Ostsee als potenzielle Wärmequellen für Großwärmepumpen. Eine Alternative ist die Nutzung von Biomasse/Biogas als Energieträger.

Zusätzlich könnten die Parkplätze Strandarena und Höppnerweg mit Photovoltaik ausgestattet werden, um erneuerbaren Strom zu produzieren.

### Timmendorfer Strand Nord



**Abbildung 31: Eignungsgebiet "Timmendorfer Strand Nord" mit potenziellem Versorgungsszenario**

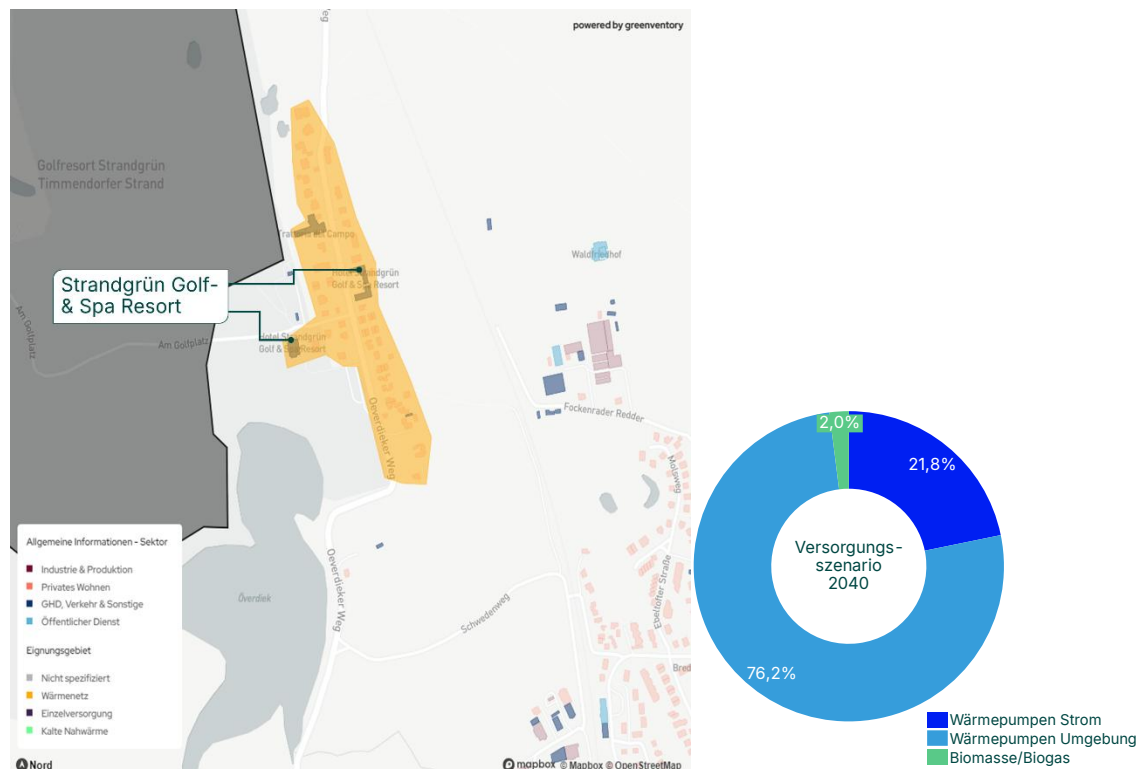
Das Eignungsgebiet „Timmendorfer Strand Nord“ befindet sich im Norden von Timmendorfer Strand und schließt 176 Gebäude ein. Die Nutzung der Gebäude im Eignungsgebiet ist gemischt, aber geprägt durch das touristische Gewerbe und öffentliche Bauten. Zurzeit befindet sich in diesem Eignungsgebiet noch kein Wärmenetz und es besteht kein übergeordnetes Konzept für eine zukünftige Wärmeversorgung der Gebäude. Für das Zieljahr 2040 wurden ein jährlicher Wärmebedarf von 14,8 GWh und eine durchschnittliche Wärmeliniendichte von 3.275 kWh/m berechnet. Unter den anzuschließenden Gebäuden befinden sich mindestens sieben potenzielle Ankerkunden, darunter die *Ostsee Therme*, das *Hotel Gran Belveder*, das *Maritim Seehotel*, die Eissporthalle und das *Ostsee-Gymnasium Timmendorfer Strand*. Die *Ostsee Therme* und das *Hotel Gran Belveder* liegen auf dem Gemeindegebiet von Scharbeutz. Die Baualtersklassen der Gebäude im Eignungsgebiet liegen zwischen den Jahren 1949-1978 oder sind älter.

Für die Zukunft wird eine verbrennungsfreie Versorgung durch Großwärmepumpen (Grundlast) ergänzt durch einen Elektrodenheizkessel (Spitzenlast) empfohlen. Für das Zieljahr 2040 wird eine maximale Heizlast von 4,01 MW angesetzt. Davon werden 2,81 MW für die Grundlastversorgung durch Großwärmepumpen und 1,2 MW für die Spitzenlastabdeckung durch einen Elektrodenheizkessel vorgeschlagen. Als potenzielle Wärmequellen für eine Großwärmepumpe kommen die Ostsee, Erdwärme und Außenluft in Frage. Voraussetzung für die Nutzung der Wärme aus der Ostsee ist, dass ein geeigneter Standort für eine entsprechende



Anlage, beispielsweise bei der Ostsee Therme, gefunden werden kann. Eine Alternative zur Nutzung von Großwärmepumpen ist die Nutzung von Biomasse/Biogas als Energieträger. Zusätzlich könnte der Parkplatz Wohldstraße mit Photovoltaik ausgestattet werden, um erneuerbaren Strom zu produzieren.

## Oeverdiek



**Abbildung 32: Eignungsgebiet "Oeverdiek" mit potenziellem Versorgungsszenario**

Das Eignungsgebiet „Oeverdiek“ befindet sich im Westen von Timmendorfer Strand und schließt 67 Gebäude ein. Die Nutzung der Gebäude im Eignungsgebiet ist gemischt mit überwiegend Einfamilienhäusern die teilweise als Ferienwohnungen genutzt werden und einer Hotelanlage. Unter den anzuschließenden Gebäuden befinden sich als potenzieller Ankerkunde das *Strandgrün Golf und Spa Resort* mit mehreren Gebäuden. Die Baualtersklassen der Gebäude im Eignungsgebiet liegen überwiegend zwischen den Jahren 1949-1978. Zurzeit befindet sich in diesem Eignungsgebiet noch kein Wärmenetz und dort besteht kein übergreifendes Konzept für eine zukünftige Wärmeversorgung der Gebäude. Für das Jahr 2040 wurden ein jährlicher Wärmebedarf von 1,5 GWh und eine durchschnittliche Wärmeliniendichte von 2.190 kWh/m berechnet.

Für die Zukunft wird eine Versorgung durch Großwärmepumpen (Grundlast) ergänzt durch einen Biogaskessel (Spitzenlast) empfohlen. Für das Zieljahr 2040 wird eine maximale Heizlast von 0,53 MW angesetzt. Davon werden 0,39 MW für die Grundlastversorgung durch Großwärmepumpen und 0,17 MW für die Spitzenlastabdeckung durch einen Biogaskessel vorgeschlagen. Das Biogas bzw. die Biomasse kann möglicherweise über die umliegenden

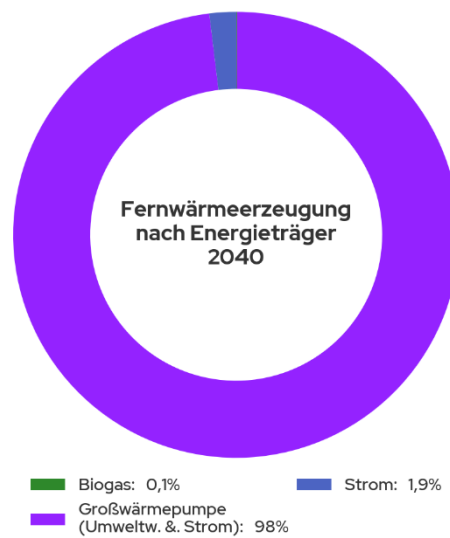
Landwirtschaftsbetriebe, wie beispielsweise die Biogasanlage in Ratekau, beschafft werden. In der Umgebung sind genügend Potenzialflächen für Erdsonden der benötigten Leistung, um Großwärmepumpen betreiben zu können. Daher werden als Wärmequelle für den Betrieb der Wärmepumpe Erdsonden empfohlen. Weitere potenzielle Wärmequellen sind Außenluft und die Seewärme des Överdiek zum Betrieb einer Wärmepumpe oder alternativ die Nutzung von Biomasse/Biogas auch für die Grundlast.

### 7.3. Zusammensetzung der Wärmeerzeugung in Wärmenetzen

Ausgehend von den vorgeschlagenen Nutzungsverhältnissen der Wärmepotenziale in den einzelnen Eignungsgebieten und den ausgewählten Erzeugungstechnologien wurde dann für alle Wärmenetze zusammen eine Projektion hinsichtlich der im Zieljahr gegebenen Zusammensetzung der Gesamtwärmemenge durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 voraussichtlich für die Wärmeversorgung in Wärmenetzen technologie- und energieträgerbezogenen Wärmemengen ist in Abbildung 33 dargestellt. Den größten Anteil übernehmen dabei Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Ostsee, Klärwerksabwärme oder Luft) und Strom kombinieren. Sie könnten zukünftig 98 % der benötigten Wärme für die Wärmenetze bereitstellen. Des Weiteren tragen direkte Stromverwendung mittels Elektroden (1,9 %) sowie Biogas (0,1 %) kleine Teile zur Wärmemenge bei.

Jeder dieser eingesetzten Erzeugungstechnologien und verwendeten Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fern- bzw. Nahwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese ersten Berechnungen in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden sollten, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen. Dies kann in der tatsächlichen Umsetzung der Wärmenetze zu Veränderungen des Technologie- und Energieträgermixes der Wärmenetze führen.

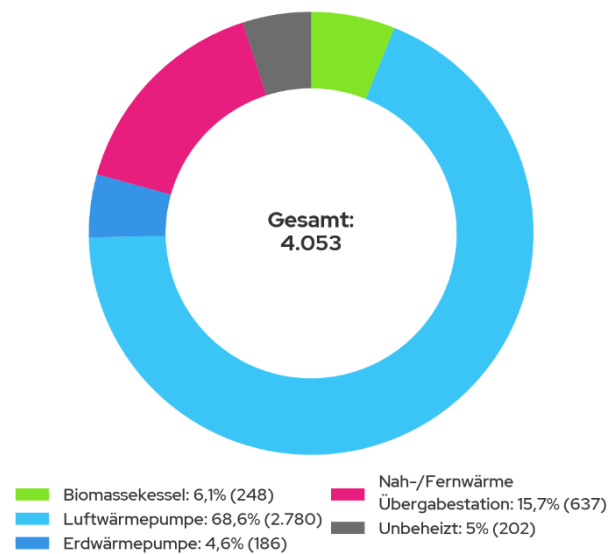


**Abbildung 33: Fern- und Nahwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040**

## 7.4. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

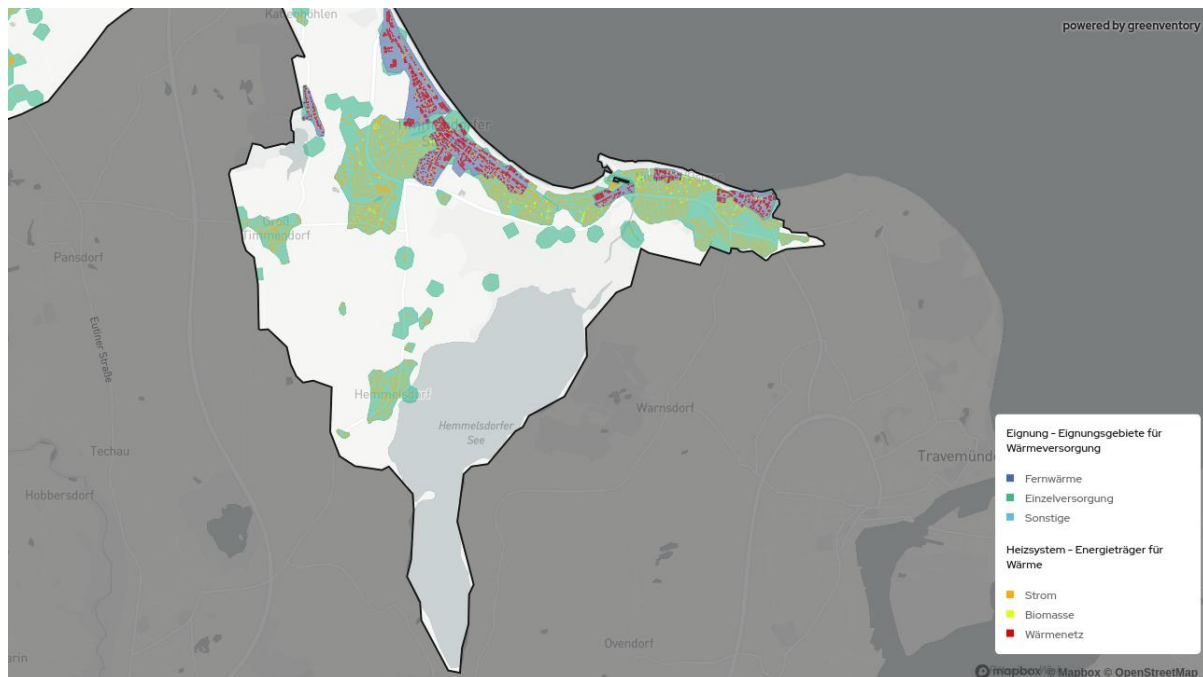
Nach der Ermittlung des Mixes der Erzeugungstechnologien in Wärmenetz-Eignungsgebieten erfolgt nun die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur der Kommune insgesamt. Es wird dabei jedem Gebäude in der Kommune eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. Bei Wärmenetzeignungsgebieten wird nicht angenommen, dass alle Gebäude sich an das Wärmenetz anschließen werden, sondern es wird eine Anschlussquote von 70 % der Gebäude angenommen. Der Anschluss an das Wärmenetz erfolgt über eine Hausübergabestation. Insgesamt werden in der Kommune so 15,7 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (siehe Abbildung 34). Im Zielszenario wird angenommen, dass sämtliche erarbeiteten und in den Workshops der Akteursbeteiligung diskutierten Eignungsgebiete für Wärmenetze erschlossen werden.

Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete oder innerhalb der Eignungsgebiete, also nicht an das Wärmenetz angeschlossene Gebäude, werden individuell beheizt. In Gebäuden, in denen das Potenzial besteht, den Wärmebedarf durch eine Wärmepumpe zu decken, wird diese eingesetzt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund der in Kapitel 6.5 genannten Gründe, fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Zielszenario, nicht betrachtet.



**Abbildung 34: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040**

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 34 für das Jahr 2040 dargestellt. Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 68,6 % der Haushalte zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 2.780 entspricht. Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 4,6 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 186 Gebäuden entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 185 Luft- und ca. 13 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 6,1 % bzw. ca. 248 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 35 stellt einen Überblick des modellierten zukünftigen Versorgungsszenarios im Projektgebiet dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch Heizsysteme, betrieben durch Biomasse und Strom, versorgt werden.



**Abbildung 35: Modelliertes Versorgungsszenario im Zieljahr 2040**

## 7.5. Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet. Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft für die Wärmeversorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird in jedem Gebäude anhand der zu verwendenden Technologie der spezifische Energieträger bestimmt. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Die Endenergiebedarfe nach Energieträger für die Zwischenjahre 2030 und 2035 sowie dem Zieljahr 2040 sind in Abbildung 36 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am gesamten Endenergiebedarf erfährt über die Zeit einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen. Der Anteil der Fern- bzw. Nahwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über die betrachteten Zwischenjahre 2030 und 2035 deutlich steigen.

Der Anteil des Stromverbrauchs für dezentrale Wärmepumpen (wie Luft- oder Erdwärmepumpen) am gesamten Endenergiebedarf wird bis 2040 deutlich steigen, da dann rund 73 % der Gebäude mit dezentralen Wärmepumpen versorgt werden. Hingegen ist der Anteil des Stromverbrauchs der dezentralen Wärmepumpen an dem Endenergiebedarf für die

Wärmebereitstellung mit rund 30 % im Jahr 2040 vergleichsweise gering, was auf die hohe Effizienz der Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl (JAZ) von ca. 3) zurückzuführen ist.

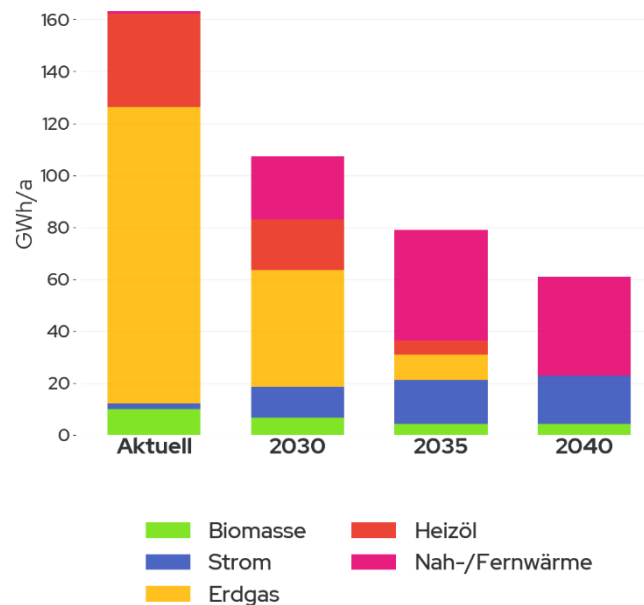
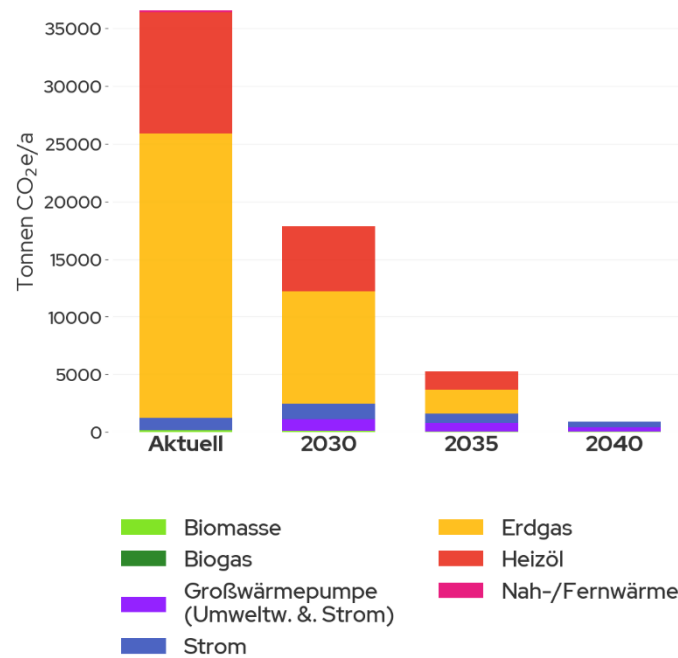


Abbildung 36: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

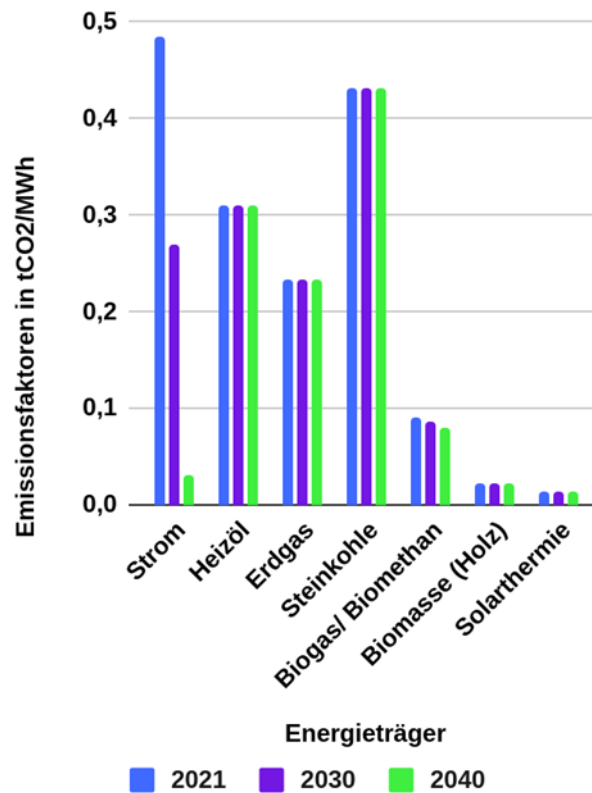
## 7.6. Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die Veränderungen über die Zeit in der Zusammensetzung der Energieträger und bei den Endenergiebedarfen für die Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG) (siehe Abbildung 37). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 97,5 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO<sub>2</sub>-Restbudget im Wärmesektor von ca. 914 t CO<sub>2</sub> e im Jahr 2040 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z.B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind. Eine Reduktion auf 0 t CO<sub>2</sub> e/a ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlichen Einsatz erneuerbarer Energieträger nicht möglich.



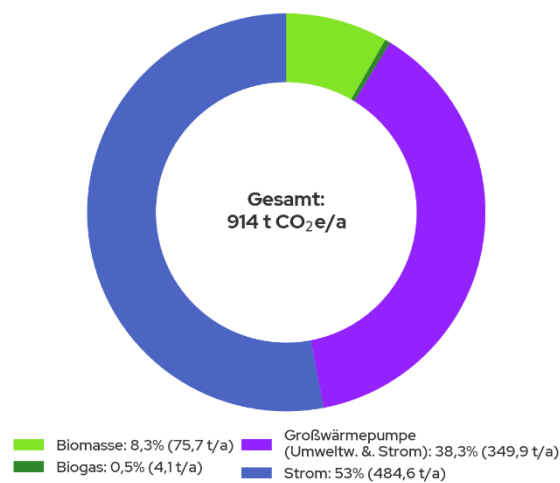
**Abbildung 37: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf**

Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 2 aufgeführten und in Abbildung 38 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.



**Abbildung 38: Emissionsfaktoren in tCO<sub>2</sub>/MWh (KEA, 2024)**

Wie in Abbildung 39 zu sehen ist, wird im Jahr 2040 Strom den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.



**Abbildung 39: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040**



## 7.7. Zukünftige Kälteversorgung

Aufgrund höherer Sommertemperaturen infolge des Klimawandels ist davon auszugehen, dass der Kühlbedarf in Wohngebäuden zunehmen wird, um eine angenehme und sichere Wohnumgebung zu gewährleisten. Folglich ist damit zu rechnen, dass der Strombedarf für Klimageräte steigt. Hierbei ergibt sich jedoch die Synergie, da der Strombedarf für Klimatisierung im zeitlichen Einklang mit hoher solarer Einstrahlung steht. Deshalb kann der Strombedarf sehr gut mit Stromerzeugung aus PV-Anlagen gedeckt werden. Des Weiteren wurde in Scharbeutz keine hohe industrielle Kältebedarfsdichte (Prozesskälte) identifiziert. Somit besteht kein Bedarf zur Planung eines zentral versorgten Kältenetzes. Sofern in Zukunft Rechenzentren oder andere kühlungsintensive Industrie errichtet werden sollten, würden diese signifikant den gesamtstädtischen Kältebedarf erhöhen. Dieser Umstand sollte bei der Planung von Quartieren und Wärmenetzen berücksichtigt werden. Die überschüssige Abwärme, welche in diesem Falle bei der Kühlung der Serverräume entstünde und nicht bereits gebäudeintern zu Heizzwecken verwendet würde, sollte möglichst in angrenzende Wärmenetze eingebunden werden, wenn dies wirtschaftlich und technisch darstellbar ist.

Für das Referenzjahr 2022 wurde im Rahmen der Bestandsanalyse ein Kältebedarf von 2,56 GWh/a ermittelt. Nach einer Studie der Agora wird die Anzahl Kühlgradtagen in Deutschland in den kommenden Jahren von 165 im Jahr 2016 bis auf 193 in 2050 aufgrund der globalen Erwärmung ansteigen (Agora, 2021). Da für Timmendorfer Strand keine Kühlgradtage ermittelt werden konnten, musste bei der Abschätzung auf deutschlandweite Durchschnittswerte zurückgegriffen werden. Es wird angestrebt, in künftigen Aktualisierungen des KWKP genauere Daten zu verwenden, falls sich die Datenlage verbessert.

Unter der Annahme, dass der Kühlbedarf proportional zur Anzahl der Kühlgradtage steigt, würde der heutige Kühlbedarf bis 2050 um 15 % steigen. Legt man einen linearen Anstieg dieser Relation zu Grunde, so steigt der Bedarf bis 2040 um ca. 7,7 % auf ca. 2,76 GWh/a. Dieser kann darüberhinausgehend steigen, falls in den Wohngebäuden zusätzliche Klimaanlage installiert werden. Hier wird der Lastgang des Strombedarfs jedoch annähernd synchron zur solaren Einstrahlung einhergehen, sodass der von Klimageräten verursachte zusätzliche Strombedarf in Wohngebäuden an Hitzetagen mindestens teilweise durch Eigenstrombezug aus Dach-PV-Anlagen gedeckt werden kann.

## 7.8. Zusammenfassung und Fazit des Zielszenarios

Durch die Berechnung des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 2 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Zielszenario werden über zwei Drittel der Gebäude dezentral mittels Wärmepumpen oder Biomasse-Technologie beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fern- bzw. Nahwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im

Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, verbleibt im Jahr 2040 Restbudget an Emissionen von 914 t CO<sub>2</sub>e/a, das kompensiert werden soll. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

## 8. Maßnahmen und Wärmewendestrategie

Konkrete Maßnahmen bilden das Kernstück eines kommunalen Wärme- und Kälteplans. Um von definierten Eignungsgebieten für Wärmenetze und dem Zielszenario zu schnell greifbaren Erfolgen für den Klimaschutz im Wärmebereich zu gelangen, muss zwischen verschiedenen Maßnahmen priorisiert werden. Ein Katalog von Maßnahmen entsprechend den Wärmenetzeignungsgebieten und weiteren ausgewählten begleitenden Maßnahmen wurde erarbeitet, um sowohl kurzfristig positive Ergebnisse als auch langfristig das Zielszenario zu erreichen. Die Einbindung von Expert:innen und Interessengruppen aus den Bereichen der kommunalen Verwaltung, Netzbetreiber und Energieversorger war dabei entscheidend, um einen umfassenden und zugleich realistischen Maßnahmenkatalog zu erstellen. Durch diesen Prozess wird gewährleistet, dass die ausgewählten Maßnahmen sowohl effektiv als auch umsetzbar sind.

Bei einem Workshop wurden durch die Auftragnehmerin zusammengestellte Maßnahmen diskutiert, ergänzt und bewertet. An diesem Workshop nahmen Politiker:innen, Vertreter:innen der kommunalen Verwaltung, Netzbetreiber:innen und Bürger:innen teil. Durch diese breite Beteiligung wurde ein wertvolles Feedback erteilt. Unter Berücksichtigung weiterer technischer, ökonomischer, ökologischer, planerischer und zeitlicher Kriterien sowie in Hinblick auf die aktuelle Ausgangslage und bereits gestarteter Initiativen wurde dann in Abstimmung mit der kommunalen Verwaltung ein finaler Maßnahmenkatalog erstellt.

Im Folgenden wird zunächst die Wärmewendestrategie einschließlich der einzelnen Strategiefelder **Ausbau und Transformation von Wärmenetzen**, **Sanierung**, **Ausbau von erneuerbaren Energien** und die **Kommunikation mit den Bürger:innen** für der getroffenen Maßnahmen vorgestellt. Des Weiteren wird erläutert, wie die Kostenangaben für die zu erstellenden Studien für die entsprechenden Wärmenetzeignungsgebiete ermittelt wurden. Anschließend werden die ausgewählten Maßnahmen, die in den nächsten fünf Jahren umgesetzt werden sollen, in den jeweiligen Strategiefeldern vorgestellt. Weitere Maßnahmen, die diskutiert wurden und mittel- bis langfristig nach 2030 umgesetzt werden können, sind in Anhang 2 aufgelistet.

### 8.1. Übergreifende Wärmewendestrategie

Die Umsetzung der kommunalen Wärme- und Kälteplanung basiert auf einem abgestimmten Zusammenspiel von Maßnahmen in den verschiedenen Strategiefeldern. Dazu gehören der **Ausbau und die Transformation von Wärmenetzen**, die **Sanierung**, der **Ausbau von erneuerbaren Energien** und die **Kommunikation** mit den Bürger:innen.

Um das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2040 zu erreichen, müssen viele der Maßnahmen frühzeitig angegangen werden und befinden sich damit im kurzfristigen Planungshorizont (< 5 Jahre). Dabei erfordern insbesondere die Bereiche Wärmenetze und Sanierung über den gesamten Zeitraum bis 2040 eine stetige und ambitionierte Umsetzung der jeweiligen Einzelprojekte.

Die Festlegung, welche der Maßnahmen in den nächsten 5 Jahren umgesetzt werden sollen, wurde dabei in einem partizipativen Prozess getroffen, bei der die Maßnahmen auf Basis von techno-ökonomischen, ökologischen und planerischen Kriterien bewertet wurden.

Im Strategiefeld **Wärmenetzausbau und -transformation** liegt der Fokus zunächst auf den großen Eignungsgebieten in Timmendorfer Strand Nord sowie Timmendorfer Strand Zentrum. Ersteres ist ein neues Wärmenetz, letzteres ist bereits teilweise erschlossen. Das vorhandene kleine Wärmenetz soll in diesem Rahmen in ein größeres Netz integriert und insgesamt auf erneuerbare Energien umgestellt werden. In der Summe decken diese beiden Gebiete einen Großteil des mit Wärmenetzen erschließbaren Potenzials ab. Außerdem sind die beiden Gebiete durch die hohe Wärmeliniendichte, vorhandene Ankerkunden und ggf. vorhandene Abwärme voraussichtlich für den Ausbau sehr attraktiv.

Darüber hinaus soll im deutlich kleineren Eignungsgebiet Oeverdiek nach Möglichkeit ein Wärmenetz realisiert werden. Und schließlich soll das Neubaugebiet Barkholtredder von vorneherein mit einem Wärmenetz geplant werden; hier ist außerdem die Prüfung der besonders effizienten kalten Nahwärme geplant.

Im mittelfristigen Planungshorizont ab 2030 sollen insbesondere die Wärmenetze in den Eignungsgebieten Niendorf Hafen, im Neubaugebiet Hauptstraße und in der Travemünder Landstraße sowie perspektivisch in Niendorf Mitte auf ihre Machbarkeit hin untersucht und nach Möglichkeit realisiert werden.

Solche Projekte sind von langen Planungszyklen gekennzeichnet, weshalb hier ein entsprechend langfristiger Gesamt-Planungshorizont wie in der kommunalen Wärmeplanung unverzichtbar ist. Umgekehrt gilt es, diese Planung immer wieder an aktuelle Entwicklungen anzupassen, wie dies im Rahmen der Fortschreibung vorgesehen ist. Auf diese Weise können Synergien, zum Beispiel zu Infrastrukturprojekten wie Straßenerneuerungen, frühzeitig erkannt und erschlossen werden.

In allen anderen Gebieten, die nicht in einem der oben genannten Eignungsgebiete für Wärmenetze liegen, ist eine Versorgung durch ein Wärmenetz derzeit nicht absehbar bzw. sehr unwahrscheinlich. Diese Gebiete sollen frühzeitig an die Bürger:innen kommuniziert werden, da dort dezentrale Versorgungsoptionen – im Regelfall mittels Wärmepumpe – realisiert werden müssen.

Im Strategiefeld **Sanierung** steht die Effizienzsteigerung und damit Senkung des Gesamtenergiebedarfs sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch von Privatgebäuden im Mittelpunkt. Dabei wird eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 % pro Jahr angestrebt. Im privaten Sektor soll dies vor allem durch kommunikative Maßnahmen unterstützt werden (siehe unten), außerdem soll die Ausweisung von Sanierungsgebieten geprüft werden. Bei der Sanierung kommt den kommunalen Liegenschaften eine besondere Bedeutung aufgrund der Vorbildfunktion der Kommune zu, daher soll hier die energetische Sanierung ambitioniert und zielgeleitet vorangetrieben werden. Bei Erstellung des Sanierungsfahrplans sollen darüber hinaus Synergien zum Ausbau von PV-Dachanlagen auf den jeweiligen Gebäuden erschlossen werden.

Im Strategiefeld **Ausbau von erneuerbaren Energien** sind die Potenziale in Timmendorfer Strand für den Ausbau von Wind oder Freiflächen-Photovoltaik sehr limitiert. Allerdings bestehen Potenziale zum Ausbau von Photovoltaik auf Dächern, z.B. auf kommunalen Liegenschaften sowie durch die Überdachung von Großparkplätzen. Diese Potenziale sollen genutzt und im

Bereich der Großparkplätze ggf. mit der Direktvermarktung des Stroms über Ladesäulen kombiniert werden.

Um jederzeit die Versorgungssicherheit zu garantieren, muss der Ausbau von Wind- und Solarenergie darüber hinaus um Speicherlösungen sowie Reserve- und Spitzenlastkraftwerke (zum Beispiel auf Basis von Biomethan oder Wasserstoff) ergänzt werden. Dies muss jedoch überregional geplant werden und wird daher in diesem Wärmeplan nicht weiter betrachtet.

Im Strategiefeld **Kommunikation** sollen vor allem die Informations- und Beratungsangebote für Bürger:innen ausgeweitet werden. Hier besteht ein großer Bedarf, um Planungssicherheit zu gewährleisten und das Mitwirken der Bürger:innen an der Wärmewende zu fördern. Dies soll einerseits durch eine Informationskampagne umgesetzt werden, die über verschiedene Online- und Offline-Medien über den Stand der kommunalen Wärmewende sowie Handlungsmöglichkeiten aufklärt und zum Mitgestalten anregt. Andererseits soll beim Thema Förderung noch stärker unterstützt und ein „Förderlotse“ eingerichtet werden. Die Maßnahmen im Bereich der Informations- und Beratungsangebote sollen von Scharbeutz und Timmendorfer Strand, wenn es möglich erscheint und gewollt ist, gemeinsam umgesetzt werden.

Somit greifen die Strategiefelder ineinander, um die Maßnahmen strategisch auf das Ziel einer klimaneutralen, effizienten und kostengünstigen Wärmeversorgung in Timmendorfer Strand bis 2040 auszurichten.

Der KWKP ist nach aktueller Fassung des EWKG-SH spätestens alle zehn Jahre fortzuschreiben, jedoch ist davon auszugehen, dass hier eine Angleichung an die WPG-Vorgabe einer Überprüfung nach fünf Jahren erfolgt. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärme- und Kälteplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

## 8.2. Methodik zur Bestimmung der Kostenangaben bei Wärmenetzeignungsgebieten

Aufgrund ihrer Zielstellung und aufgrund der verwendeten Datenbasis und der daraus resultierenden begrenzten Genauigkeit kann die KWKP hinsichtlich der Errichtung von Wärmenetzen und anderer begleitender Maßnahmen keine belastbaren Kosten nennen. Dennoch ist es im Rahmen dieser Untersuchung für die Bewertung und Auswahl von Maßnahmen des zukünftig umzusetzenden Wärmeplans wichtig, eine grobe Kostenschätzung als Bewertungskriterium mit einfließen zu lassen. Für Wärmenetze wurden daher Kosten für Machbarkeitsstudien bis zur Leistungsphase 2 (Vorplanung) der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) abgeschätzt, welche ein erster wichtiger Schritt in Richtung Umsetzung ist. In einer Machbarkeitsstudie werden folgende Punkte geklärt:

- Definition eines realistisch umsetzbaren Versorgungskonzepts,
- Klärung der wesentlichen fachspezifischen Rahmenbedingungen und Zusammenhänge,
- Vorabstimmung zur Genehmigungsfähigkeit,
- Erarbeitung eines Planungskonzepts,

- Untersuchung von Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich baulicher und konstruktiver Gestaltung,
- Detailliertere Kostenschätzungen als in der KWKP und Untersuchung der Wirtschaftlichkeit.

Zur Ermittlung der Kostenschätzung wird wie folgt vorgegangen:



**Abbildung 40: Methodik zur Berechnung der angegebenen Kosten einer Machbarkeitsstudie**

1. Anhand der grundlegenden Parameter der Wärmenetze (Wärmemenge, Wärmeleistung, Abnehmerstruktur, Länge etc.) werden Kostenschätzungen für die Errichtungskosten der Netze getroffen. Dies kann auf Basis der Daten der KWKP und des aktuellen Kenntnisstands nur eine sehr grobe Abschätzung sein und dient zur Einschätzung der Größenordnung der Kosten.
2. Auf Basis der geschätzten Kosten und in Anlehnung an die HOAI werden die Planungskosten abgeleitet, indem die Planungskosten im prozentualen Verhältnis zu den Investitionskosten bestimmt werden. Für den Bau von Wärmenetzen mit ihren verschiedenen Gewerken sind die folgenden Klassen von Gewerken mit ihren jeweils spezifischen Honorarzonen relevant:
  - Gebäude (HOAI §34)
  - Ingenieurbauwerke (HOAI §44)
  - Technische Ausrüstung (HOAI §55)

Es gibt allerdings – gerade bei der begrenzten Genauigkeit von kommunalen Wärmeplanungen – Ermessensspielräume und Unschärfen, welche Teile des Wärmenetzes welchen Gewerken gemäß HOAI und damit der Honorarzone zugeordnet werden. Daher wird hier pauschal ein Planungsaufwand in Höhe von 8 % der gesamten Investitionskosten angesetzt. Weitere Planungskosten in Höhe von 4 % für zusätzliche Gewerke wie Hochbau, Begrünung sowie weitere Gewerke wurden berücksichtigt und

basieren auf Erfahrungswerten. Entsprechend werden insgesamt 12 % der Investitionskosten als zusätzliche Planungskosten vorgesehen.

3. Die Aufteilung der Planungskosten in verschiedene Leistungsphasen variiert je nach Bauwerkart. Die Planung und Verlegung des Wärmenetzes (bspw. im Vergleich zum Bau der Energiezentrale) ist jedoch der größte Kostenpunkt. Bei Wärmenetzen mit Großwärmepumpen (ob mit Luft-, See-, Erd- oder Meerwasserwärme) wird zudem bis zur Genehmigungsplanung mit erhöhtem Aufwand im Vergleich zu fossil betriebenen Wärmenetzen gerechnet. Daher wird auch hier ein pauschaler Ansatz verwendet, wonach gemäß §44 HOAI 22 % der ermittelten gesamten Planungskosten den Leistungsphasen 1 und 2 zugeordnet werden.

Die Schätzungen aus dem vorgenannten Verfahren sind tendenziell konservativ, und tatsächliche Kosten können in der Praxis tendenziell niedriger ausfallen.

### 8.3. Maßnahmen 1-4: Wärmenetzausbau und -transformation

Das grundsätzliche Vorgehen, um auf Basis der definierten Eignungsgebiete dieses KWKP tatsächlich zu einem umgesetzten Wärmenetz zu gelangen, folgt stets einem ähnlichen Schema. In mehreren Schritten wird der Detailgrad der Planung erhöht und die Unsicherheit bzgl. technischer, planerischer und finanzieller Aspekte verringert. Der Prozess ist in Tabelle 5 zusammengefasst und wird nachfolgend erläutert:

Nach dem Wärmeplan wird zunächst eine kurze Potenzialstudie empfohlen, um grob die Genehmigungsfähigkeit der Bestandteile eines Wärmenetzes zu prüfen, die Art und die Lage der tatsächlich nutzbaren Wärmequellen zu bestimmen und einige Daten zur Versorgungsaufgabe, wie z.B. die Gebäudestruktur, zu detaillieren. Liegen die oben genannten Inhalte im Wesentlichen bereits vor oder können niederschwelliger erhoben werden, kann auf diesen Schritt verzichtet werden.

Wenn noch kein Wärmenetzbetreiber feststeht, bietet es sich an, eine Potenzialstudie vonseiten der Kommune in Auftrag zu geben, um Entwicklungen in Gang zu setzen, mehr Planungssicherheit herzustellen und das Risiko für mögliche Interessenten zu senken. Die Potenzialstudie ist damit eine gute Grundlage für ein Vergabeverfahren, bei dem ein Betreiber des zukünftigen Wärmenetzes ausgewählt wird, der auch die Kosten für aufwändigere Machbarkeitsstudien und den späteren Betrieb des Wärmenetzes trägt. Allerdings kann das Vergabeverfahren auch erst gegen Ende der Machbarkeitsstudie (siehe unten) durchgeführt werden. In diesem Fall müssen die Kosten zur Erstellung der Machbarkeitsstudie zunächst von der Kommune getragen werden.

Eine Machbarkeitsstudie konkretisiert die Planung ebenfalls in mehreren Schritten. Dabei werden unter anderem auch Aspekte wie die zeitlichen Verläufe des Wärmebedarfs und die Erwärmung von Trinkwarmwasser genauer untersucht. Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie werden durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) zu 50 % gefördert. Die Förderung bezieht sich auf die Leistungsphasen in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) und fördert im Modul 1 die Leistungsphasen 2 – 4, also die Vorplanung, die Entwurfsplanung und die Genehmigungsplanung. Die Beantragung der Förderung kann dabei im

Ganzen erfolgen oder aufgeteilt in zwei Schritte werden, indem zunächst die Vorplanung (≙ HOAI LPH 2) und über einen Aufstockungsantrag die Entwurfs- und Genehmigungsplanung (≙ HOAI LPH 3 + 4) beantragt und durchgeführt werden. Eine im Vorwege durchgeführte grobe Potenzialstudie bleibt in der Regel ungefordert.

Der letzte Schritt ist der Bau des Wärmenetzes: Dieser wird über die BEW im Modul 2 ebenfalls zu 50 % gefördert. Dazu muss wiederum ein Förderantrag gestellt und vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bewilligt werden.

Der Zeitraum von der Potenzialstudie bis zur Bewilligung des Antrags für das BEW-Modul 2 beträgt in der Regel mindestens 2 bis 3 Jahre. Erst ab diesem Zeitpunkt ist sicher, dass in einem im Wärmeplan ausgewiesenen Wärmenetzeignungsgebiet tatsächlich auch ein Wärmenetz realisiert wird. In der Regel dauert der Bau des Wärmenetzes dann noch einmal bis zu 4 Jahre, bei verlängerter Förderung sogar bis zu 6 Jahre. Der zeitliche Ablauf des Prozesses vom Abschluss der KWKP bis zum Bau eines Wärmenetzes ist in Abbildung 41 zu sehen.



**Tabelle 5: Vorgehen zur Umsetzung von Maßnahmen aus einer Wärmeplanung zu einem fertiggestellten Wärmenetz**

Prozess & Ergebnis	Dauer	Verantwortlicher Akteur	Kommentar
<b>Kommunale Wärmeplanung</b> → Wärmeplan mit Eignungsgebieten	12 – 15 Monate	Kommune	
<b>Potenzialstudie</b> → Entscheidungsgrundlage für BEW-Antrag liegt vor	1 – 3 Monate	i.d.R. Kommune, wenn noch kein Wärmeversorger feststeht	Kann unter Umständen übersprungen werden
<b>Vergabeverfahren</b> → Wärmeversorger gefunden	6 – 12 Monate	Kommune	Kann auch später als Teil der Machbarkeitsstudie durchgeführt werden
<b>Antrag BEW-Förderung</b> → BEW-Förderung Modul 1 beantragt	1 Monat	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	Entweder nur Teil 1 oder Teile 1 + 2 gemeinsam
<b>Bewilligung d. Antrags</b> → Förderantrag bewilligt	1 – 3 Monate	BAFA	
<b>BEW-Machbarkeitsstudie Teil 1</b> → Vorplanung durchgeführt	3 – 12 Monate	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	
<b>Aufstockungsantrag</b> → BEW-Förderung Teil 2 bewilligt	1 Monat	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	Entfällt, wenn Teil 1 + 2 gemeinsam beantragt wurden
<b>BEW-Machbarkeitsstudie Teil 2</b> → Entwurfs- und Genehmigungsplanung durchgeführt	3 – 12 Monate	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	
<b>Antrag BEW-Förderung</b> → BEW-Förderung Modul 2 beantragt	1 – 2 Monate	Wärmeversorger	
<b>Bewilligung d. Antrags</b> → Förderantrag bewilligt	3 – 9 Monate	BAFA	
<b>Bau des Wärmenetzes</b> → Wärmenetz fertiggestellt	4 – 6 Jahre	Wärmeversorger	

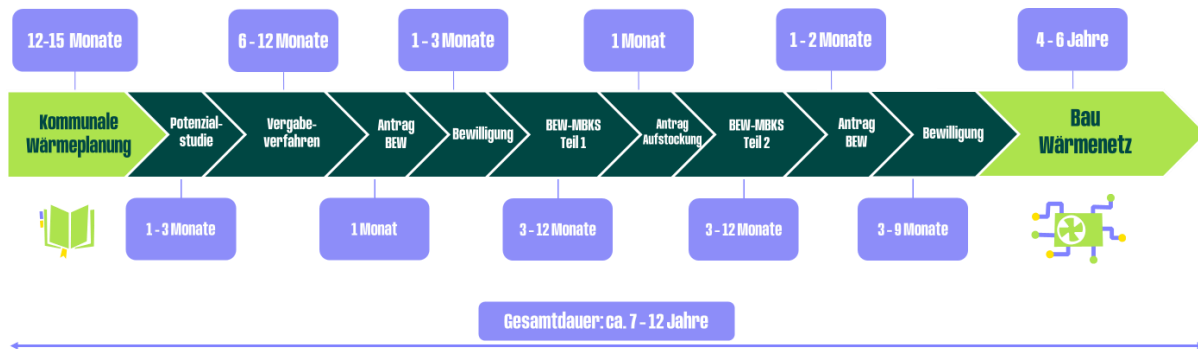


Abbildung 41: Zeitstrahl von der KWKP bis zu einem Wärmenetz (Abkürzung: MBKS = Machbarkeitsstudie)

Maßnahmen zum Bau oder zur Transformation bzw. Erweiterung eines Wärmenetzes (Strategiefeld Wärmenetzausbau und -transformation) werden in der folgenden Struktur dargestellt:

**Tabelle 6: Maßnahmenschema für Strategiefeld Wärmenetzausbau und -transformation**

<b>Grafik zur Ausweisung des Gebiets</b>	
<b>Ziel</b>	<p><b>Benennung, ob Bau oder Erweiterung</b></p> <p>Bau eines Wärmenetzes <i>oder</i> Erweiterung/Transformation zu 100 % klimaneutraler Wärmeversorgung</p> <p>Nutzung von Wärmepotenzialen der Umgebung, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unvermeidbare Abwärme</li> <li>- Großwärmepumpe mit <ul style="list-style-type: none"> <li>o oberflächennaher Geothermie,</li> <li>o Meer-/Seewasser oder</li> <li>o Umgebungsluft</li> </ul> </li> <li>- ggf. kurzfristig: Umstellung auf Biogas/Biomethan</li> </ul>
<b>Wärmebedarf</b>	Angabe Status Quo und Zieljahr 2040
<b>Durchschnittliche Wärmeliniendichte</b>	Angabe für Zieljahr 2040
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	Angabe je Maßnahme
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Angabe je Maßnahme
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	Angabe je Maßnahme
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Angabe je Maßnahme
<b>Grobindikation Kosten</b>	<p>Angabe je Maßnahme</p> <p><i>Für die Methodik zur Berechnung der Kosten siehe Kapitel 8.2</i></p>
<b>Mögliche Förderung</b>	<p>Förderung von Machbarkeitsstudien/Transformationsplänen mit 50 % sowie Bau durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) (siehe Kapitel 8.12)</p> <p><i>Da die Förderungsmöglichkeiten auf Basis gesetzlicher Regelungen gleichbleiben, werden sie nachfolgend nicht mehr genannt.</i></p>
<b>Zeitraum</b>	<p>Übliche Zeiträume sind:</p> <p>2 - 3 Monate: Potenzialstudie</p> <p>1 Monat: BEW-Antrag</p> <p>1 - 3 Monate: Wartezeit Genehmigung BAFA</p> <p>1(+1) Jahr(e): BEW-Machbarkeitsstudie Modul 1</p> <p>3 - 9 Monate: Wartezeit Genehmigung BAFA</p> <p>4(+2) Jahre: Ausführungsplanung und Bau des Netzes (Modul 2)</p> <p>In Summe: ca. 6(+4) Jahre</p> <p><i>Zeiträume können individuell variieren und müssen bei Ausschreibung der Studien bzw. Umsetzung konkretisiert werden; sie werden daher nachfolgend nicht weiter konkretisiert.</i></p>
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Angabe je Maßnahme

## Maßnahme 1: Wärmenetz Timmendorfer Strand Zentrum



<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetze	
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes  <u>Angestrebte Wärmequellen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwärme des Klärwerks (ca. 14,8 GWh/a) sowie</li> <li>• Großwärmepumpe mit             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ oberflächennaher Geothermie,</li> <li>○ Meerwasser oder</li> <li>○ Umgebungsluft</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 28,2 GWh/a	Zieljahr 2040 ca. 17,3 GWh/a
<b>Durchschnittliche Wärmeliniendichte</b>	ca. 3.000 kWh/m·a	
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	530, geprägt durch touristisches Gewerbe  Baualtersklassen: überwiegend 1949 – 1978 und neuer	
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	CO <sub>2</sub> -Reduktion: ca. 6.100 tCO <sub>2</sub> eq/a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Bis 2030	

<b>Grobe Kostenindikation</b>	Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 20.000 € Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 380.000 €  Ggf. Potenzial- und Machbarkeitsstudie in einem Schritt
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Zunächst: Gemeinde Timmendorfer Strand

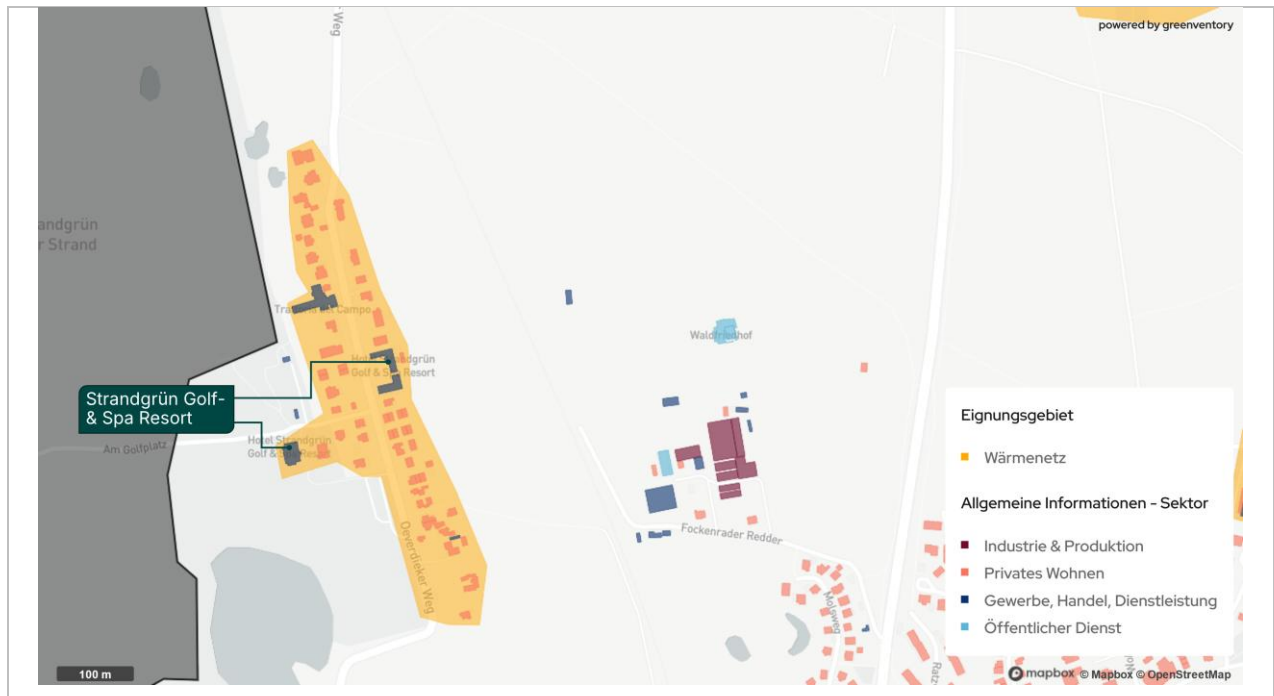
## Maßnahme 2: Wärmenetz Timmendorfer Strand Nord



<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetze	
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes  <u>Angestrebte Wärmequelle:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Großwärmepumpe mit Meerwasser</li> <li>Ggf. Abwärme</li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 19,9 GWh/a	Zieljahr 2040 ca. 14,2 GWh/a
<b>Durchschnittliche Wärmelinienendichte</b>	ca. 3.300 kWh/m·a	
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	176, geprägt durch touristisches Gewerbe und öffentliche Bauten  Baualtersklassen: gemischt, 1949 – 1978 und älter	
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	CO <sub>2</sub> -Reduktion: ca. 5.500 tCO <sub>2</sub> eq/a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Bis 2030	

<b>Grobe Kostenindikation</b>	<p>Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 30.000 €  Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 260.000 €</p> <p>Ggf. Potenzial- und Machbarkeitsstudie in einem Schritt</p>
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Zunächst: Gemeinde Timmendorfer Strand

### Maßnahme 3: Wärmenetz Timmendorfer Oeverdiek

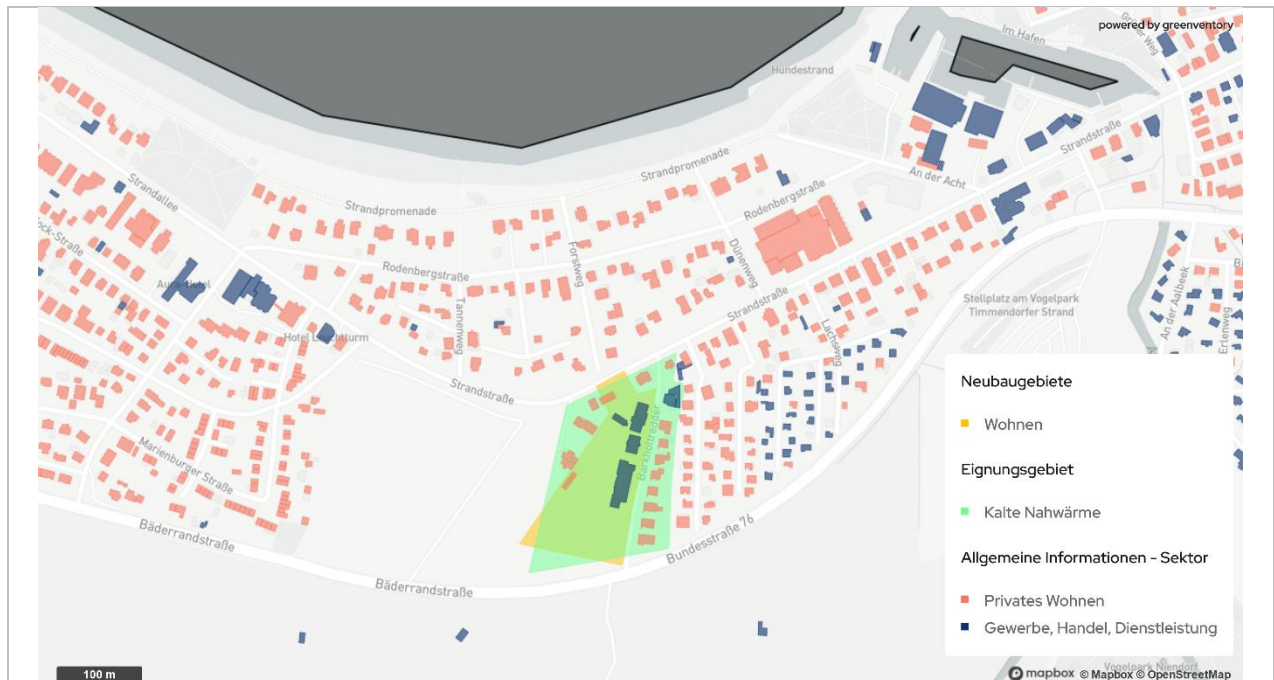


<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetze	
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes  <u>Wärmequelle:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Großwärmepumpe mit             <ul style="list-style-type: none"> <li>Oberflächennaher Geothermie und/oder</li> <li>Umgebungsluft</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 2,4 GWh/a	Zieljahr 2040 ca. 1,6 GWh/a
<b>Durchschnittliche Wärmelinienendichte</b>	ca. 2.200 kWh/m·a	
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	67, geprägt durch privates Wohnen Baualtersklassen: überwiegend 1949 – 1978	
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	CO <sub>2</sub> -Reduktion: ca. 640 tCO <sub>2</sub> eq/a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Bis 2030	



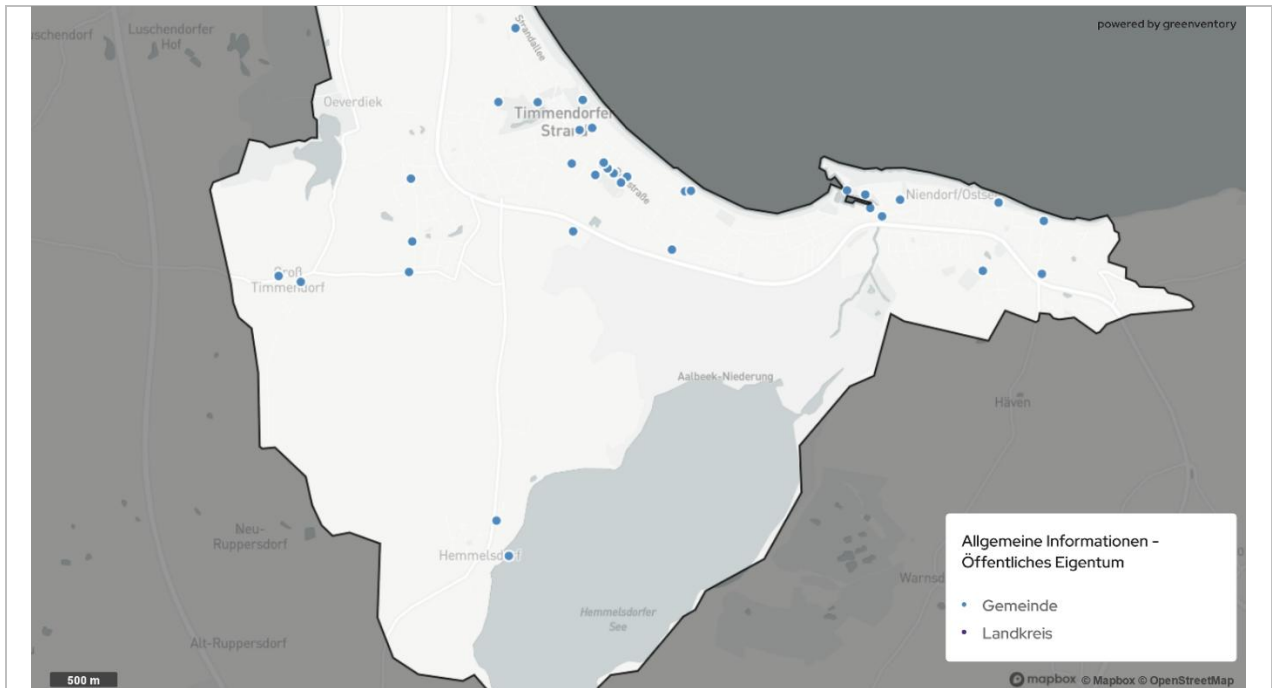
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 15.000 € Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 80.000 €  Ggf. Potenzial- und Machbarkeitsstudie in einem Schritt
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Zunächst: Gemeinde Timmendorfer Strand

#### Maßnahme 4: Kalte Nahwärme im Neubaugebiet Barkholtredder



<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetze
<b>Ziel</b>	Klimaneutrale Wärmeversorgung im Neubaugebiet Barkholtredder durch ein kaltes Nahwärmenetz. Zusätzlich sollen Bestandsgebäude in der Umgebung mit angeschlossen werden können.
<b>Wärmebedarf</b>	Noch nicht bekannt, da Neubaugebiet
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	In dem Neubaugebiet wird eine 100% klimaneutrale Wärmeversorgung umgesetzt
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Bis 2026
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 10.000 € Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 35.000 € Ggf. Potenzial- und Machbarkeitsstudie in einem Schritt
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Zunächst: Gemeinde Timmendorfer Strand

## 8.4. Maßnahme 5: Sanierung kommunaler Liegenschaften



<b>Strategiefeld</b>	Sanierung	
<b>Ziel &amp; Beschreibung</b>	<p>Zielgeleitete energetische Sanierung der kommunalen Liegenschaften.</p> <p>Die Gemeinde Timmendorfer Strand setzt sich in ihrer Vorbildfunktion eine ambitionierte, aber realistische Sanierungsquote für alle kommunalen Gebäude. Eine verstärkte Sanierungsaktivität in den kommenden Jahren soll dazu beitragen, dass diese Quote erreicht wird. Bei Sanierung soll auch geprüft werden, ob PV-Dachanlagen auf den Liegenschaften ausgebaut werden können (siehe Maßnahme 6).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung eines Sanierungsberichts: Bewertung des energetischen Zustands der Gebäude</li> <li>- Ausarbeitung eines Sanierungskonzepts</li> <li>- Finanzierungsplanung</li> <li>- Durchführung der Sanierungsmaßnahmen</li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo: 4,7 GWh/a	Zieljahr: 2040: 4,0 GWh/a → Absenkung um min. 15 %
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	Senkung des Energiebedarfs, Vorbildfunktion der Kommune	

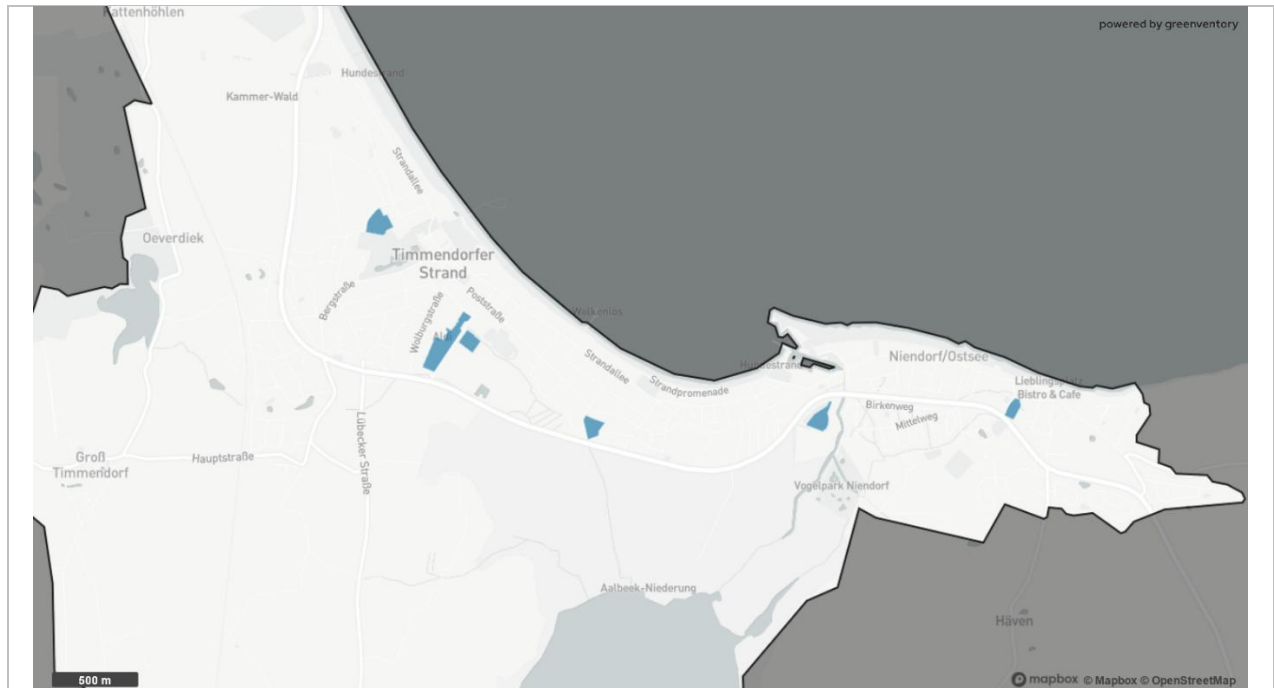
<b>Grobe Kostenindikation</b>	<p>Eine Kostenschätzung ist erst nach Erstellung des Sanierungsberichts möglich.</p> <p>Es gibt verschiedene Förderprogramme der KfW zur Unterstützung von Kommunen, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuschuss Nr. 464 Sanierung: bis zu 5 Mio. € Zuschuss pro Nichtwohngebäude</li> <li>- Kredit Nr. 264 Sanierung: Bis zu 10 Mio. € Kredit für Nichtwohngebäude</li> </ul> <p>Zuschuss Nr. 422 Heizungstausch: bis zu 35 % der förderfähigen Kosten</p>
<b>Zeitraum</b>	2025 – 2040
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Timmendorfer Strand

## 8.5. Maßnahme 6: Ausweisung von Sanierungsgebieten



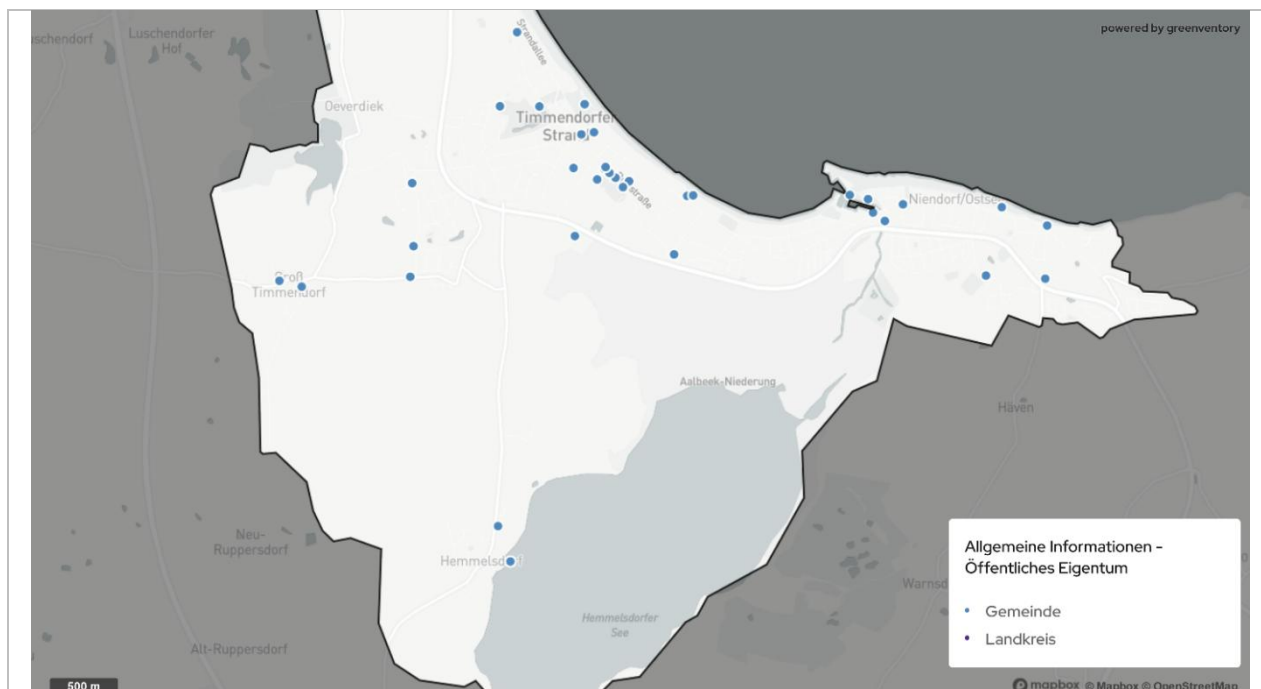
<b>Strategiefeld</b>	Sanierung
<b>Ziel</b>	<p>Zugang zu Fördermitteln von Bund und Ländern für die Kommune sowie steuerlichen Vorteile für Eigentümer:innen reizen die Sanierung an.</p> <p>Auf Grundlage der Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung werden Gebiete ermittelt, die aufgrund eines hohen Sanierungspotenzials für energetische Sanierungen besonders geeignet sind. Hier wird die Möglichkeit zur Ausweisung von Sanierungsgebieten geprüft.</p>
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	Trägt zur Erreichung der Sanierungsrate von 2 %/a bei.
<b>Grobe Kostenindikation</b>	10.000 – 20.000 €
<b>Zeitraum</b>	< 1 Jahr
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Timmendorfer Strand

## 8.6. Maßnahme 7: Überdachung von Großparkplätzen mit PV



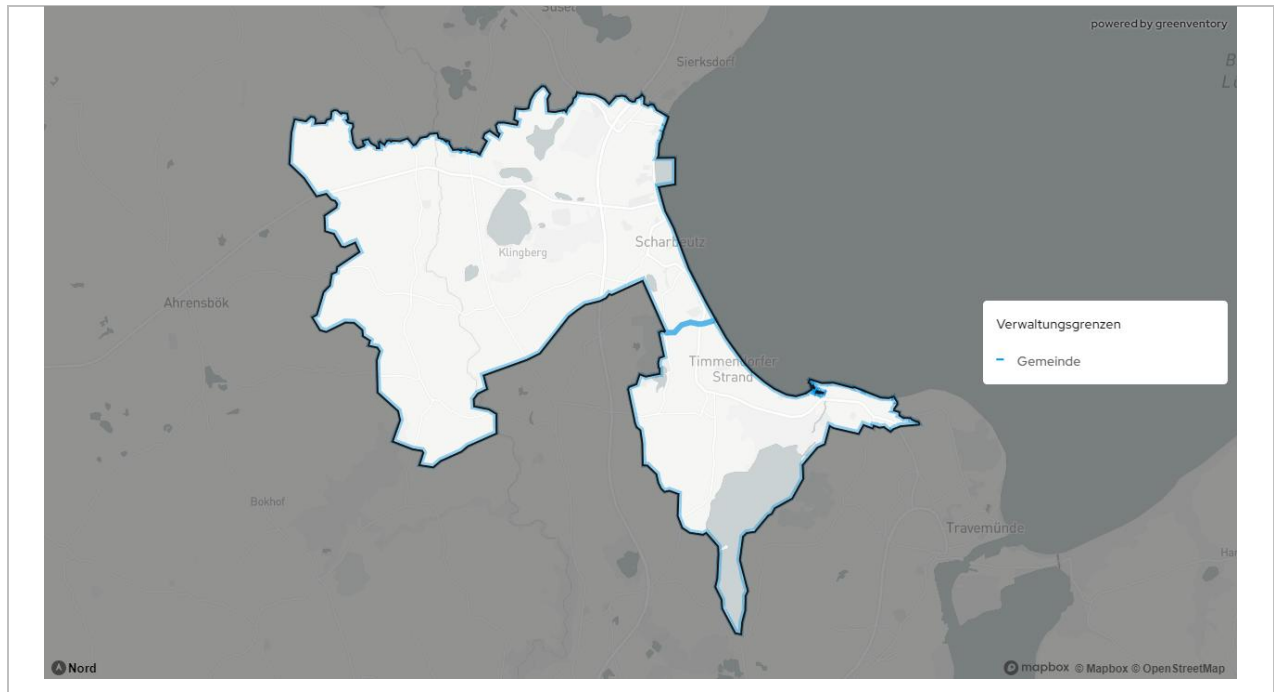
<b>Strategiefeld</b>	Ausbau Erneuerbare Energien
<b>Ziel &amp; Beschreibung</b>	<p>Großparkplätze sollen überdacht und mit PV-Anlagen ausgestattet werden. Der Absatz des Stroms kann als Einspeisung gemäß EEG sowie in potenzielle Großwärmepumpen oder direkt über Ladesäulen an E-Autos für Kund:innen oder Mitarbeitende erfolgen.</p> <p>Die Kommune soll die Planung des Projektes beauftragen, ggf. auch die Umsetzung und den Betrieb. Je nach Modell ist eine Beteiligung am Gewinn für die Kommune oder eine Pachtzahlung an die Parkplatzbesitzer:innen denkbar.</p>
<b>Technisches Potenzial</b>	ca. 5,9 GWh/a
<b>Eingesetzte Technologie</b>	Photovoltaik
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	Steigerung des Anteils von Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Machbarkeitsstudien: bis zu ca. 100.000 €
<b>Zeitraum</b>	1,5 – 4 Jahre
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Zunächst: Gemeinde Timmendorfer Strand

## 8.7. Maßnahme 8: Ausbau von PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften



<b>Strategiefeld</b>	Ausbau Erneuerbare Energien
<b>Ziel &amp; Zielbeschreibung</b>	<p>Auf Dächern der kommunalen Liegenschaften sollen PV-Anlagen installiert werden.</p> <p>Die Kommune installiert PV-Aufdachanlagen auf geeigneten kommunalen Gebäuden. Der erzeugte Strom wird vorwiegend für den Eigenbedarf genutzt, wodurch Betriebskosten gesenkt und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringert werden. Zudem geht die Kommune hierdurch als gutes Vorbild voran.</p>
<b>Technisches Potenzial</b>	Gesamt: 2,8 GWh/a
<b>Eingesetzte Technologie</b>	PV-Aufdachanlagen
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	Bereitstellung der Energie für Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften, v.a. in der wärmeren Jahreshälfte. Steigerung des Anteils von Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung.
<b>Grobe Kostenindikation</b>	<p>2,3 – 3,9 Mio. €</p> <p>(Investitionskosten, auch als Contracting möglich)</p>
<b>Zeitraum</b>	<p>Erste Maßnahmen: &lt; 1 Jahr</p> <p>Umsetzung: 1 – 2 Jahre pro Gebäude</p>
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Timmendorfer Strand

## 8.8. Maßnahme 9: Informationskampagne zur Wärmewende



Strategiefeld	Kommunikation
<b>Ziel &amp; Beschreibung</b>	<p>Die Bürger:innen sollen mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit über die Ziele der Wärmeplanung und Handlungsmöglichkeiten aufgeklärt und zum Mitgestalten angeregt werden.</p> <p>Wichtige Themenfelder sind: Ziele zur Treibhausgasneutralität, Gebiete mit Wärmenetzen, Eignungsgebiete, Sanierungspläne, absehbare Entwicklungen von Energie- und CO<sub>2</sub>-Preisen, Gegenüberstellung verschiedener Praxisbeispiele von Wärmepumpen inkl. Kosten, Fördermöglichkeiten, Informations- und Anlaufstellen, Bürgerenergiegesellschaften, etc.</p> <p>Die Kampagne besteht dabei aus folgenden Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Online-Präsenz: Nutzung einer Website (Dashboard) und Social Media für regelmäßige Updates, Infografiken und Video-Inhalte</li> <li>- Info- und Vernetzungsveranstaltungen: Vor-Ort-Termine mit Vorstellung der Wärmeplanung, Fachinhalten oder Erfahrungsaustausch</li> <li>- Flyer und Rundbriefe, um auch offline Bürger:innen zu erreichen</li> <li>- Einbeziehung der Tourismuswirtschaft als Multiplikator:innen</li> </ul>



<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<p>Die Informationskampagne unterstützt die Erreichung der gesetzten Sanierungsziele sowie den Einbau von dezentralen Wärmepumpen und das Anschlussinteresse für Wärmenetze.</p> <p>Darüber hinaus trägt sie maßgeblich zur Akzeptanz und Umsetzung der Wärmeplanung bei.</p>
<b>Zeitraum</b>	2025, fortlaufend
<b>Grobe Kostenindikation</b>	ca. 10.000 € (Ausarbeitung der Inhalte, Materialien, Umsetzung)
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Scharbeutz + Gemeinde Timmendorfer Strand (gemeinsame Maßnahme)

## 8.9. Maßnahme 10: Unterstützung bei Energieberatung für private Haushalte

	
<b>Strategiefeld</b>	Kommunikation
<b>Ziel &amp; Beschreibung</b>	<p>Praktische Hilfsangebote für private Haushalte bei Themen wie Sanierung, Einbau von Wärmepumpen, Aufdach-PV sowie Förderungen und ihrer Beantragung.</p> <p>Bereitstellung von Informationen, z.B. über Anlaufstellen. Schaffung einer (Teilzeit-)Stelle „Förderlots:in“ für die Beratung der Bürger:innen.</p> <p>Austauschformate mit regionalen Handwerksbetrieben und Schornsteinfegern, bei denen Herausforderungen beim Einsatz von Wärmepumpen besprochen, Wissen geteilt und die Vernetzung gestärkt werden. Best-Practice-Beispiele und Weiterbildungsangebote unterstützen den Know-how-Transfer und fördern die Gewinnung von Fachkräften.</p>
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<p>Die Hilfsangebote unterstützen die Erreichung der Sanierungsziele sowie den Einbau von dezentralen Wärmepumpen.</p> <p>Darüber hinaus tragen sie maßgeblich zur Akzeptanz und Umsetzung der Wärmeplanung bei.</p> <p>Gewinnung von regionalen Handwerksbetrieben und Schornsteinfegern für die Beratung, zur Planung und Einbau von Wärmepumpen.</p>

<b>Zeitraum</b>	2025, fortlaufend
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Je nach Umfang bis zu 30.000 €/a, ggf. jährlich fortlaufend
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Scharbeutz + Gemeinde Timmendorfer Strand (gemeinsame Maßnahme)

## 8.10. Finanzierung

Mit dem Voranschreiten der Wärmewende verändern sich die Kostenstrukturen und die Geldströme der Wärmeversorgung. Waren klassischerweise die Kosten der Wärmeversorgung zum überwiegenden Teil von variablen Brennstoffkosten abhängig und flossen die Geldströme letztlich ins Ausland, ist in Zukunft die Wärmeversorgung von anfänglichen Investitionskosten abhängig. Dieser Effekt ergibt sich sowohl durch energetische Sanierungen als auch durch die Umstellung auf effizientere Heiztechnologien, insbesondere Wärmepumpen, welche grob nur ein Viertel bis ein Drittel Energiemenge benötigen. Hierbei bleibt die Wertschöpfung zu einem wesentlich größeren Teil in der Region der Kommune. Dies bedeutet aber auch: Die Kosten zur Wärmeversorgung verschieben sich tendenziell in den Zeitpunkt der Investition. Damit rückt das Thema der Anfangsfinanzierung von Investitionskosten in den Vordergrund.

Obschon v.a. der Bund vielfältige Fördergelder in Aussicht stellt (siehe Kapitel 8.128.12), ist der Bau und Betrieb von Wärmenetzen grundsätzlich ein privatwirtschaftliches Vorhaben. Dennoch kann auch eine Kommune eine aktive Rolle einnehmen, damit ein Wärmenetz umgesetzt wird. Vor der Frage der Finanzierung ist daher zu klären, mit welcher Struktur die Planung und später der Betrieb des Wärmenetzes umgesetzt werden soll. Mehrere Varianten haben sich als erfolversprechend herausgestellt und werden in Deutschland (und in anderen Ländern) praktiziert:

- Eine Kommune kann über ein kommunales Unternehmen selbst ein Wärmenetz errichten und bauen.
- Eine Partnerschaft mit privaten Akteuren, bspw. einem etablierten Energieversorger, ist möglich. Die Ausgestaltung und Aufteilung der Aufgaben und mithin der Unternehmensstruktur können individuell definiert werden.
- Eine Kommune kann ohne finanzielles Investment den Bau von Wärmenetzen ermöglichen, indem sie private Akteure animiert und – ggf. auch durch finanzielle Anreize – unterstützt. Dann sind private Akteure für alle Aspekte des Baus und Betriebs zuständig.
- Ein besonderer „privater Akteur“ ist eine Energiegenossenschaft von Bürger:innen. Die Gründung einer Energiegenossenschaft kann durch die Kommune unterstützt werden, indem die Kommune Informationsveranstaltungen organisiert, Beratung und finanzielle Anfangsunterstützung bietet. Bei einer Energiegenossenschaft in den Händen von Bürger:innen können sich spätere Nutzer:innen des Wärmenetzes selbst finanziell beteiligen und Einfluss auf die Ausgestaltung nehmen.

Welche Betreiberstruktur für das jeweilige Netz gewählt wird, hängt also auch von den Finanzierungsmöglichkeiten der Akteure vor Ort ab. Bei größeren Wärmenetzen sind Planungs- und Baukosten von mehreren Millionen Euro zu erwarten, die in der Regel auch durch Fremdmittel ergänzt werden. Fremdkapitalgeber, d.h. lokale oder auch überregionale Banken, werden daher eine wichtige Rolle spielen. Folgende Optionen können relevant werden:

- Bei der Kommune als (Mit-)Betreiber, sind Kommunalkredite eine günstige Form der Fremdfinanzierung. Die Aufnahme solcher Kredite darf jedoch die dauerhafte Leistungsfähigkeit der Gemeinde nicht beeinträchtigen und muss entsprechend von der Aufsichtsbehörde genehmigt werden.

- Bei privaten Akteuren kommt entweder die Projektfinanzierung des konkreten Wärmenetzes oder bei mehreren Wärmenetzen eine Unternehmensfinanzierung, beides über Banken, in Betracht.

Für ausführlichere Informationen ist die Ausarbeitung „Wärmenetze im Bestand errichten: Betreibermodelle und Finanzierung“ (KWW, 2025) hilfreich.

## 8.11. Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Wärmewende bringt zahlreiche lokale ökonomische und finanzielle Vorteile mit sich. Investitionen in lokale Energieprojekte stärken die regionale Wirtschaft und halten das Geld in der Region. Die lokale Handwerksbranche wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten nicht nur gefragt, sondern auch der zentrale Baustein für eine erfolgreiche Wärmewende sein: sowohl für die großflächige energetische Sanierung von Gebäuden als auch für den Umbau der Wärmeversorgung. Geht bspw. über die Lebenszeit einer Erdgasheizung ein großer Teil der Wertschöpfung mit dem benötigten Brennstoff ins Ausland, können beim Einbau einer Wärmepumpe lokale Handwerksbetriebe stärker profitieren und auch die benötigte Energie kann sogar lokal und regional erzeugt werden.

Damit einher geht ein weiterer Vorteil: geringere sowie stabile Energiekosten. Durch den Einsatz effizienter Heizsysteme und die Nutzung erneuerbarer Energien können langfristig Energiekosten gesenkt werden, auch wenn die anfänglichen Investitionen im Vergleich zu klassischen Gasheizungen höher sind. Die Nutzung lokaler Energiequellen reduziert zudem die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten, was zu einer größeren Unabhängigkeit von globalen Preisschwankungen führt.

Für die Bewohner und Hauseigentümer bringt die Wärmewende ebenfalls Vorteile über die Wärmeversorgung hinaus. Energetisch sanierte Gebäude haben oft einen höheren Marktwert, und der Umstieg auf saubere Energien verbessert die Luftqualität, was wiederum die Gesundheitskosten senkt und Lebensqualität erhöht.

Langfristig ist die Wärmewende ein zentraler Beitrag zur Erreichung der Klimaziele. Besonders in touristischen Küstenorten, wo die Anpassung an den Meeresspiegelanstieg sehr kostspielig und in diesem Jahrhundert verstärkt notwendig sein wird, schützt eine Abmilderung des Klimawandels nicht nur vorhandene Infrastruktur, sondern auch die wirtschaftliche Grundlage der Region.

## 8.12. Fördermöglichkeiten

Wie bereits beschrieben ist der Bau und Betrieb von Wärmenetzen und die energetische Sanierung bei vielen Gebäuden eine finanziell sowie auch planerisch große Aufgabe. Die Vorteile dieser Lösung sind häufig erst langfristig spürbar und bieten zudem vor allem gesamtgesellschaftliche Vorteile auf dem Weg zur Wärmewende. Um dennoch Entwicklungen in diesem Bereich anzuregen, gibt es diverse Förderprogramme.

Diese Förderlandschaft ist im ständigen Wandel und wird, auch aufgrund der Weiterentwicklung technischer Möglichkeiten und den Marktpreisen verschiedener Technologien, insbesondere Wärmepumpen, regelmäßig justiert. Drei Fördermöglichkeiten bilden aktuell die Grundlage für die Förderung der Wärmewende:

- Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt sowohl die Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden als die Umsetzung von Einzelmaßnahmen wie bspw. den Austausch einer Heizungsanlage. Die Förderung wird in der Form eines Tilgungszuschuss eines Kredits gewährt.
- Über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) wird die Planung, Bau und Betrieb speziell von Wärmenetzen gefördert. Ebenfalls lässt sich der klimafreundliche Umbau eines bestehenden Wärmenetzes fördern. Die Förderung ist aufgeteilt in mehrere Module, mit denen Machbarkeitsstudien und Planung von Maßnahmen, der Neubau von Netzen, die Umsetzung von Einzelmaßnahmen und der laufende Betrieb von Großwärmepumpen bezuschusst werden.
- Investitionen in die kommunale Infrastruktur oder auch Neubauprojekte können durch KfW-Kredite gefördert werden. Neben der BEG-Förderung, die zum Teil durch die KfW administriert wird, sind beispielsweise speziell für Kommunen die Kredite Nr. 208 „Investitionskredit“ und Nr. 498/499 „Klimafreundlicher Neubau“ zu nennen.
- Mit dem „Bürgschaftsprogramm Wärmenetze Schleswig-Holstein“ stellt das Land Schleswig-Holstein ein weiteres Instrument zur Sicherung der Finanzierung von Wärmenetzen zur Verfügung. Mit einem Verbürgungsgrad von bis zu 50 % können sich so auch „kleinere“ Projektentwickler bessere Konditionen zur Fremdfinanzierung sichern.

### 8.13. Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung der Wirksamkeit und Dokumentation der Fortschritte und der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

Die grundlegenden Ziele des Monitorings sind:

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärme/Nahwärme-Leitungen, Energiezentralen, etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen zum Wärmeplan und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

#### Monitoringinstrumente und -methoden

1. **Energiemanagementsystem:** Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern. Das KEMS kann auf der ISO 50001 (Baumast & Pape, 2022; DIN, 2018) basieren, welche als der international anerkannteste Standard für Energiedatenmanagement gilt.
2. **Interne Energieaudits:** Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits (basierend auf der ISO 50001) in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.
3. **KWP-Kennzahlen und -Indikatoren** (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.
4. **Implementierung des KEMS in einen digitalen Zwilling** und Berücksichtigung der in Punkt 3 genannten KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (in der derzeitigen Version der Software von greenventory ist dies zum Teil möglich, eine Weiterentwicklung der Möglichkeiten soll folgen). In einem Dashboard können die Kennzahlen bzw. der aktuelle Status überprüft werden. Dort ist die Veränderung der Kennzahlen zwischen der Ausgangslage und dem Status Quo darzustellen. Aus Trendlinien sollen bei perspektivischer Zielverfehlung, Zeitpunkte für die Einleitung von Gegenmaßnahmen abgeleitet werden. Eine Verknüpfung eines digitalen Zwillings mit Echtzeitüberwachung von Energiesystemen, z.B. durch die Einführung von Smart Grids (BMWK, Intelligente Netze, 2024; Buchholz & Styczynski, 2019), kann zur Optimierung von Energieverbrauch und Kosten dienen.
5. **Benchmarking:** Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken (AEE, 2024)

### **Datenerfassung und -analyse**

**Jährliche interne Energieverbrauchsdocumentation:** Alle Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften werden im Rahmen des KEMS jährlich erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Strom, Wärme, Kälte und, falls vorhanden, Gas. Diese können im digitalen Zwilling aktualisiert werden.

**Treibhausgasbilanzierung im Drei-Jahres-Zyklus (stadtweit):** Fortschreibung der THG-Bilanz (letzter Stand: für Referenzjahr 2022) für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

### **Berichterstattung und Kommunikation**

**Jährliche Status-Berichte:** Erstellung jährlicher Berichte in Form von Mitteilungsvorlagen für den Rat der Gemeinde Timmendorfer Strand, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteure der Wärmewende in Timmendorfer Strand. Auf diesen wird regelmäßig über den aktuellen Status der Wärmewende informiert und wesentliche Punkte aus dem jährlichen Status-Bericht aufgezeigt. Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter aus der Gemeindeverwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzern sowie der Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen. Des Weiteren können hier aktuelle Herausforderungen diskutiert werden.

Im Rahmen des Benchmarkings sind Dialoge mit anderen Kommunen in Form von kleinen Status-Updates durchzuführen, um derzeitige Herausforderungen zu identifizieren und voneinander zu lernen. Auf diese Weise können die gewonnenen Erkenntnisse in die eigene Wärmewende integriert werden, um potenziellen Zielverfehlungen entgegenzuwirken.



## 9. Fazit

Durch das Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein ist die Gemeinde Scharbeutz gemeinsam mit der Gemeinde Timmendorfer Strand als Unterzentrum dazu verpflichtet eine kommunale Wärme- und Kälteplanung (KWKP) durchzuführen. Die beiden Gemeinden haben sich dazu entschlossen diese als Konvoi durchzuführen, um die klimapolitischen Ziele des Landes auf lokaler Ebene besser umzusetzen und die hierzu entwickelte Versorgungsstrategie in Form der KWKP optimieren zu können. An einzelnen Gemeindegrenzen wie bei der Ostseetherme oder in Oeverdiek und Kattenhöhlen gibt es Potenzial für eine gemeindeübergreifende Zusammenarbeit. Für jede Gemeinde wurde jedoch ein eigener Bericht erstellt.

Dieser erste Wärme- und Kälteplan für Timmendorfer Strand schafft eine Orientierungshilfe für Bürgerinnen und Bürger, für lokal ansässige Unternehmen, die Tourismusbranche sowie für die Wohnungswirtschaft. Gleichzeitig werden strategische Energieversorgungsplanungen der Ortsverwaltung präzisiert. Die Definition von Eignungsgebieten, die für die Versorgung durch Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind, schaffen Transparenz darüber, welche Bereiche in weiteren Detailuntersuchungen im Hinblick auf die Planung von Wärmenetzen tiefer analysiert werden sollen. Für den weiteren und fortlaufenden Prozess der KWKP und zur Umsetzung der Wärmenetze ist eine enge Zusammenarbeit von Stadtverwaltung, Kommunalpolitik und Netzbetreibern vor Ort sowie potenziellen weiteren Projektierern notwendig.

Die Ergebnisse der Bestandsanalyse zeigen, dass derzeit rund etwa 91 % der Wärme auf fossilen Energieträgern wie Erdgas und Heizöl basieren. Die restlichen 9 % stammen aus Biomasse, kleineren Wärmenetzen und zu kleinem Anteil aus Strom. Der fossile Anteil muss dekarbonisiert werden. Der Wohnsektor ist verantwortlich für 69 % der Emissionen. Somit trägt er eine entscheidende Rolle für die Treibhausgasreduktion. Maßnahmen wie Sanierungen, Energieberatungen, Heizungstausch und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für das Gelingen der Wärmewende. Der Kältebedarf in Timmendorfer Strand ist räumlich sehr eingegrenzt und spielt aktuell und voraussichtlich auch in Zukunft im Vergleich zum Wärmebedarf eine untergeordnete Rolle. Nach aktueller Einschätzung gibt es keinen Bedarf zur Errichtung eines Kältenetzes. Bei der Nutzung kalter Nahwärme kann das Netz aber ebenfalls zur Kühlung genutzt werden. Sollte in den Eignungsgebieten zukünftig ein gesteigerter Kältebedarf in der Industrie oder im Gewerbe bestehen, sollte die dabei anfallende Abwärme, soweit möglich in ein Wärmenetz eingespeist werden. Somit wird gleichzeitig eine Kühlung erreicht und die abgeführte Wärme kann an anderer Stelle verwendet oder zwischengespeichert werden.

Für die im Rahmen der KWKP identifizierten Gebiete, die sich für Wärmenetze eignen könnten, wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmenbeschreibungen erarbeitet. Diese Maßnahmen beinhalten die Durchführung nachfolgender Machbarkeitsstudien zur Detailprüfung der Umsetzbarkeit und der Wirtschaftlichkeit von verschiedenen möglichen Ausprägungen und Varianten. Auf diese Weise kann die Kommune bestehende Netzbetreiber (HanseWerk Natur GmbH, ZVO, Westenergie) sowie potenziell zukünftige Wärmenetzbetreiber anregen, mit ihr zusammen die Wärmewende in den definierten Eignungsgebieten voranzutreiben und die Umsetzung der Wärmenetze möglichst schnell zu realisieren. Dabei ist

es entscheidend, dass die energiekostenbezogene Sozialverträglichkeit der Wärmenetze gewährleistet ist, insbesondere unter Berücksichtigung steigender CO<sub>2</sub>-Preise. Letztendlich soll eine kostengünstige und nachhaltige Energieversorgung realisiert werden.

Neben der Schaffung von günstigen Rahmenbedingungen für den Bau, Betrieb und die Finanzierung von Wärmenetzen hat die Kommune auch die Aufgabe, die Bürger:innen in den Einzelversorgungsgebieten bei der Wärmewende zu unterstützen. In diesen Gebieten liegt der Fokus überwiegend auf einer effizienten Versorgung durch Wärmepumpen in Kombination mit PV oder Solarthermie. Wenn bauliche oder baurechtliche Rahmenbedingungen gegen den Einsatz von Wärmepumpen sprechen, können auch Biomasseheizungen eine Lösung sein. Um die individuell beste Lösung, auch im Einklang mit Sanierungsmaßnahmen, zu finden, benötigen die betroffenen Privatpersonen Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. Eine erste Ansprechperson findet sich hierfür im Klimaschutzmanagement der Stadtverwaltung. Darüber hinaus sollen Informationskampagnen dabei unterstützen über die Wärmewende und bestehende Möglichkeiten aufzuklären.

Durch die Sanierung von kommunalen Gebäuden inklusive des Ausbaus von Dachflächen-PV sowie der Überdachung von Großparkplätzen mit PV-Anlagen will die Gemeinde Timmendorfer Strand mit gutem Vorbild vorangehen. Gemeinsam mit der Informationskampagne und dem Beratungsangebot wird dies dazu beitragen, das Bewusstsein und die Akzeptanz der Bürger:innen für die Wärmewende zu erhöhen.

Die Wärmewende ist mit hohen anfänglichen Investitionskosten eine finanzielle Herausforderung. Deshalb sollten alle verfügbaren Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten bestmöglich genutzt werden. Zudem ist zu beachten, dass fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden sind, was durch die Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter zunehmen wird.

Für das Gelingen der Wärmewende ist eine erhebliche Kraftanstrengung einer breiten Akteursgruppe notwendig. Durch das gemeinsame Voranschreiten der beiden Kommunen Scharbeutz und Timmendorfer Strand und durch die Zusammenarbeit aller relevanten Akteure – ansässige Unternehmen, vorhandene und potenzielle Energieversorger etc. – können Synergien genutzt und innovative Lösungen entwickelt werden, beispielsweise können Kosten durch die Zusammenarbeit geteilt und Ressourcen effizienter genutzt werden. Die Gemeinde Timmendorfer Strand hat die Herausforderungen der Wärmewende erkannt und ist dabei im Zusammenspiel mit verschiedenen Akteuren aktiv an Lösungen zu arbeiten.

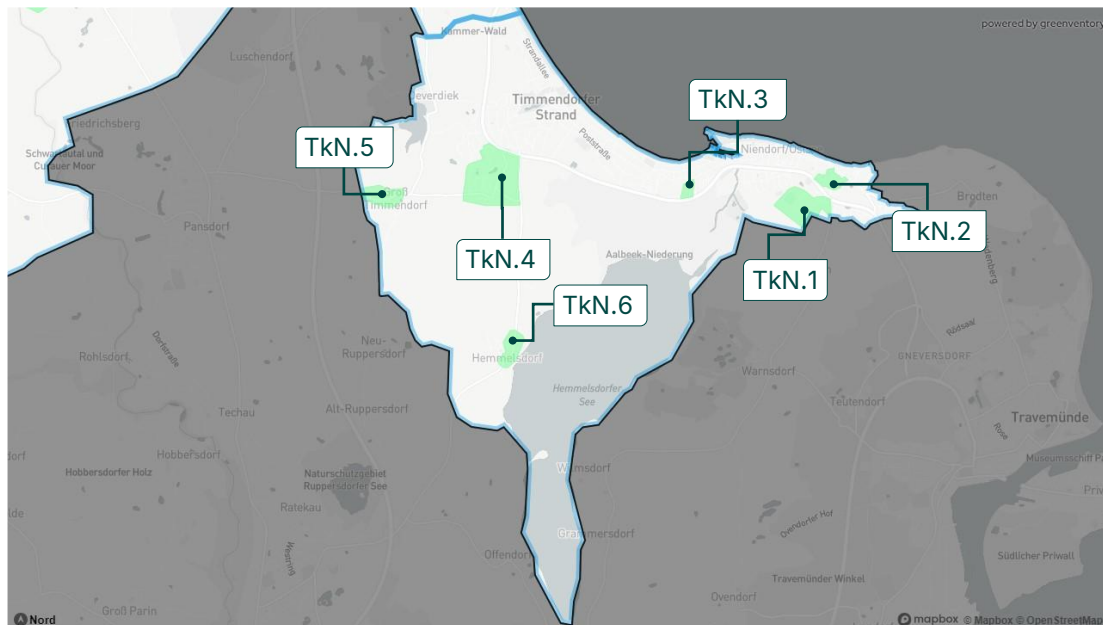
Lassen Sie uns gemeinsam an einer nachhaltigen Zukunft arbeiten und die lokale Wertschöpfung in Timmendorfer Strand stärken!

# Literaturverzeichnis

- AEE. (10. Dezember 2024). *Energie-Kommunen*. Von <https://www.unendlich-viel-energie.de/projekte/energie-kommunen> abgerufen
- Agora. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045*. Abgerufen am 15. Oktober 2024 von <https://www.agora-energiewende.de/ueber-uns/agora-energiewende>
- Baumast, A., & Pape, J. (2022). *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement*. Stuttgart: Ulmer.
- BMWK. (2023). *Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG)*. Von <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html> abgerufen
- BMWK. (12. Dezember 2024). *Intelligente Netze*. Von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/intelligente-netze.html> abgerufen
- BMWK. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung*. Von <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung#c636> abgerufen
- Buchholz, B. M., & Styczynski, Z. (2019). *Smart Grids*. VDE Verlag GmbH.
- Bundesregierung. (17. Juli 2024). Abgerufen am 07. Januar 2025 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/klimaschutzgesetz-2197410>
- dena. (2015). *DENA GEBÄUDEREPORT 2016, Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur. Abgerufen am 12. Februar 2024 von [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaeudereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf)
- dena. (2023). *DENA GEBÄUDEREPORT 2024. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur.
- DIN. (10. Dezember 2018). *DIN EN ISO 50001:2018-12*. Von <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-en-iso-50001/289820323> abgerufen
- dpa Hamburg/Schleswig Holstein. (01. Oktober 2024). *Zeit*. Abgerufen am 08. Januar 2025 von <https://www.zeit.de/news/2024-10/01/kabinett-stimmt-novelle-des-gesetzes-zur-energiewende-zu>
- Görlich, V., & Legler, D. (7. Juni 2024). *Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung*. Abgerufen am 08. Januar 2025 von [https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten\\_Wasserstoffnetzgebiete.pdf](https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf)
- Görlich, V., & Legler, D. (25. Juni 2024). *Kommunale Wärmeplanung und Wasserstoff*. Abgerufen am 08. Januar 2025 von [https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsanwaelte\\_Guenther\\_Wasserstoff-in-der-Waermeplanung.pdf](https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsanwaelte_Guenther_Wasserstoff-in-der-Waermeplanung.pdf)

- IWU. (2022). „TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern. Abgerufen am 12. Oktober 2023 von <https://www.iwu.de/index.php?id=205>
- KEA. (2020). *Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden*. Abgerufen am 12. Februar 2024 von [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/094\\_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf)
- KEA. (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung*. Abgerufen am 15. Juli 2024 von KEA-BW.de: <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>
- Kerckhoff, J. (06. Januar 2025). *Tagesschau*. Abgerufen am 08. Januar 2025 von <https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/waermepumpe-meerwasser-100.html>
- KWW. (2025). *KWW-Analyse: „Wärmenetze im Bestand errichten: Betreibermodelle und Finanzierung“ verfügbar*. Abgerufen am 09. Januar 2025 von <https://www.kww-halle.de/news/artikel/kww-analyse-waermenetze-im-bestand-errichten-betreibermodelle-und-finanzierung-verfuegbar>
- nPro.energy. (2024). *Gleichzeitigkeitsfaktor in Wärmenetzen*. Von <https://www.npro.energy/main/de/district-heating-cooling/diversity-factor> abgerufen
- Stadtwerke Neustadt in Holstein. (2025). *Die Ostsee als Wärmequelle*. Von <https://www.swnh.de/waerme/meerwasserwaermepumpe/> abgerufen
- Thomas, S., Bierwirth, A., März, S., Schüwer, D., Vondung, F., von Geibler, J., & Wagner, O. (2021). *CO<sub>2</sub>-neutrale Gebäude bis spätestens 2045*. Wuppertal: Wuppertal Institut.
- Umweltbundesamt. (2017). *Klimaneutraler Gebäudebestand 2050*.
- Umweltinstitut München e.V. (20. Dezember 2024). *Rechtsgutachten bestätigt: Kommunale Wärmeplanung mit Wasserstoff zum Heizen ist derzeit nicht verantwortlich*. Von <https://umweltinstitut.org/energie-und-klima/meldungen/gutachten-fuer-kommunen-rechtssichere-waermeplanung-ohne-wasserstoff/> abgerufen
- VDI . (2019). *Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen (VDI 4650 Blatt 1)*. VDI.
- VDMA. (2017). *Energiebedarf für Kältetechnik*. Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau. Abgerufen am 14. Oktober 2024 von [https://www.vdma.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=a76d057d-3366-0c15-4ed5-455ba6fb6497&groupId=34570](https://www.vdma.org/c/document_library/get_file?uuid=a76d057d-3366-0c15-4ed5-455ba6fb6497&groupId=34570)

# Anhang 1: Prüfgebiete für kalte Nahwärme



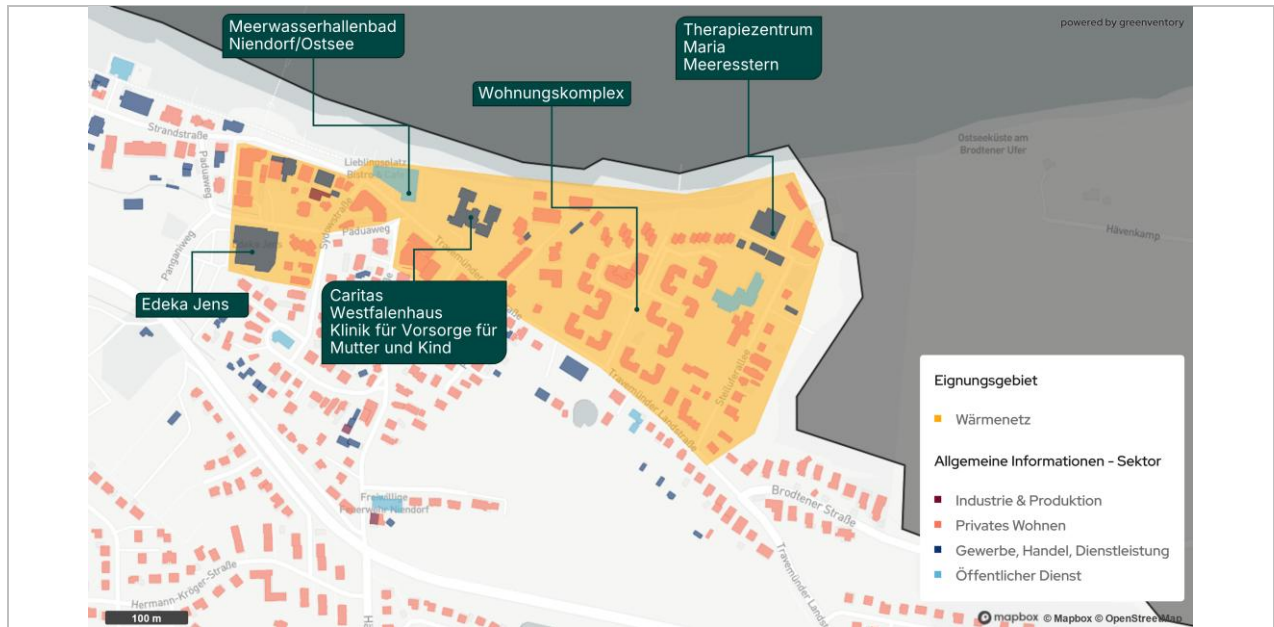
**Abbildung 42: Prüfgebiete für kalte Nahwärmenetze**

**Tabelle 7: Übersicht der Prüfgebiete für kalte Nahwärme**

Prüfgebiet	Aktueller Wärmebedarf	Wärmebedarf 2040	Wärmelinien-dichte 2040	Anzahl Gebäude
TkN.1 Grundschule Niendorf	3,1 GWh/a	2,0 GWh/a (ohne Neubau)	1.240 kWh/(m*a) (ohne Neubau)	106 (ohne Neubau)
TkN.2 Pamirstraße	2,2 GWh/a	1,6 GWh/a	1.590 kWh/(m*a)	106
TkN.3 Barkholtredder	0,8 GWh/a	0,7 GWh/a	2.455 kWh/(m*a)	21
TkN.4 Hauptstraße	11,1 GWh/a	6,9 GWh/a	1.610 kWh/(m*a)	327
TkN.5 Groß Timmendorf	3,0 GWh/a	2,0 GWh/a	2.365 kWh/(m*a)	85
TkN.6 Hemmelsdorf	2,6 GWh/a	1,7 GWh/a	2.420 kWh/(m*a)	80

## Anhang 2: Übersicht weitere Maßnahmen

## Maßnahme X.1: Wärmenetz Travemünder Landstraße



<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetzerweiterung und -transformation	
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes <u>Angestrebte Wärmequellen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Großwärmepumpe mit             <ul style="list-style-type: none"> <li>Meerwasser oder</li> <li>Umgebungsluft</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 6,6 GWh/a	2040 ca. 3,5 GWh/a
<b>Durchschnittliche Wärmeliniedichte</b>	ca. 2.600 kWh/m·a	
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	102, Nutzung und Baualtersklassen gemischt	
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	CO <sub>2</sub> -Reduktion: ca. 1.800 tCO <sub>2</sub> eq/a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	2030+	
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 15.000 € Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 100.000 €	
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Timmendorfer Strand	



## Maßnahme X.2: Wärmenetz Niendorf Mitte



<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetze	
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes <u>Angestrebte Wärmequellen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Großwärmepumpe mit             <ul style="list-style-type: none"> <li>Meerwasser oder</li> <li>Umgebungsluft</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 2,1 GWh/a	2040 ca. 1,6 GWh/a
<b>Durchschnittliche Wärmeliniedichte</b>	ca. 1.800 kWh/m·a	
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	44, gemischte Nutzung Baualtersklassen: 1949 – 1978 und älter	
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	CO <sub>2</sub> -Reduktion: ca. 550 tCO <sub>2</sub> eq/a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	2030+	
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 15.000 € Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 45.000 €	
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Timmendorfer Strand	

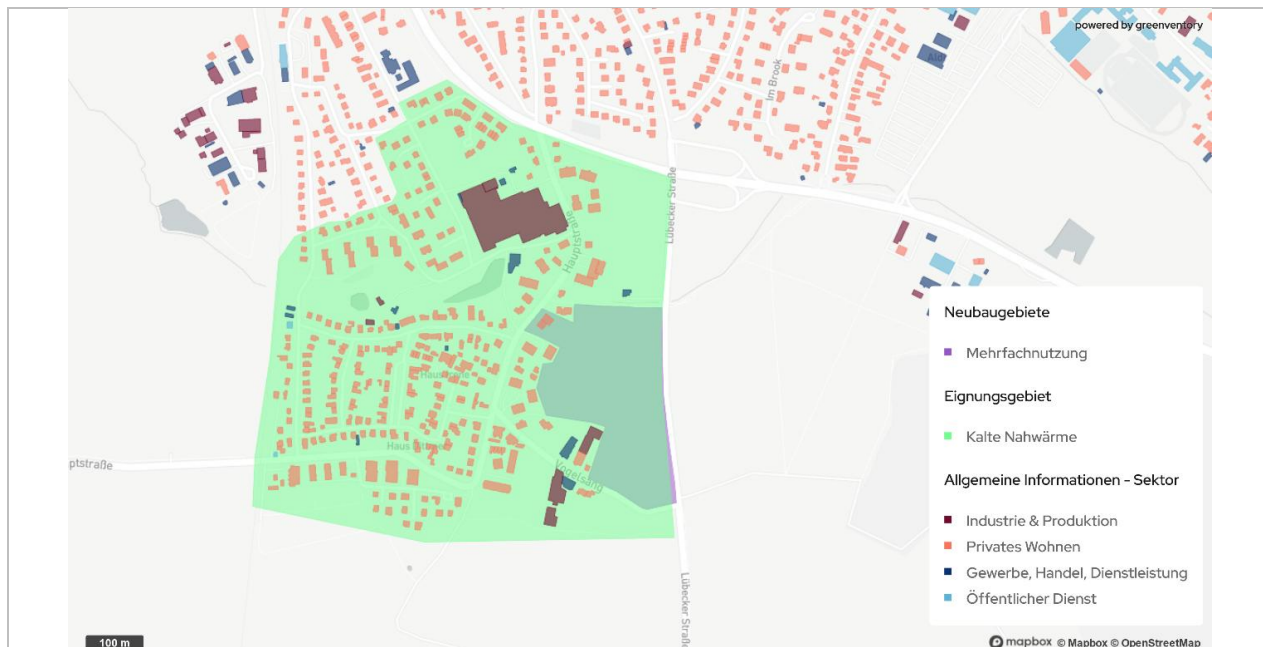


## Maßnahme X.3: Wärmenetz Niendorf Hafen



<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetze	
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes <u>Angestrebte Wärmequelle:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Großwärmepumpe mit             <ul style="list-style-type: none"> <li>Meerwasser oder</li> <li>Umgebungsluft</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 3,0 GWh/a	2040 ca. 2,5 GWh/a
<b>Durchschnittliche Wärmeliniendichte</b>	ca. 3.000 kWh/m·a	
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	54, gemischte Nutzung Baualtersklassen: überwiegend 1949-1978	
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	CO <sub>2</sub> -Reduktion: ca. 680 tCO <sub>2</sub> eq/a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	2030+	
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 15.000 € Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 60.000 €	
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Timmendorfer Strand	

## Maßnahme X.4: Kalte Nahwärme im Neubaugebiet an der Hauptstraße



<b>Strategiefeld</b>	Wärmenetze
<b>Ziel</b>	<p>Klimaneutrale Wärmeversorgung in geplantem Neubaugebiet zwischen Hauptstraße und Lübecker Straße.</p> <p>Zusätzlich soll geprüft werden, ob Bestandsgebäude in der Umgebung mit angeschlossen werden können.</p>
<b>Wärmebedarf</b>	Noch nicht bekannt, da Neubaugebiet
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	In dem Neubaugebiet wird eine 100% klimaneutrale Wärmeversorgung umgesetzt
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	2030+
<b>Grobe Kostenindikation</b>	<p>Grobanalyse/Potenzialstudie: ca. 10.000 €</p> <p>Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 40.000 €</p> <p>Ggf. Potenzial- und Machbarkeitsstudie in einem Schritt</p>
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Timmendorfer Strand