

Kommunale Wärmeplanung für die Kommune Techentin



Auftraggeber:

Amt Goldberg-Mildenitz
Lange Straße 67
19399 Goldberg

Amt
**Goldberg-
Mildenitz**

Auftragnehmer:

Energie-Sparzentrale GmbH
Lübecker Str. 36
19053 Schwerin



Gefördert durch:

Bundesministerium für
Wirtschaft und Klimaschutz

Nationale Klimaschutz
Initiative

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

***Hinweis Entwurf**

Dieser Entwurf stellt den aktuellen Arbeitsstand dar und befindet sich derzeit in der Auslegung. In dieser Phase haben die Akteure, insbesondere die Kommunalvertretung, Unternehmen, Energieversorgungsakteure, aber auch alle Privathaushalte die Möglichkeit, den Bericht zu prüfen, Stellung zu beziehen und uns eine Rückmeldung zu geben.

Die enthaltenen Informationen basieren auf Datenquellen wie ALKIS, Zensus, Schornsteinfegerdaten sowie Angaben von den Energieversorgungsunternehmen u.v.m. Wir sind bestrebt, alle relevanten Daten vollständig zu erheben und in den Bericht einzuarbeiten.

Ihre Mitwirkung ist entscheidend: Bitte teilen Sie uns Korrektur- oder Ergänzungswünsche sowie Anmerkungen mit, damit der Bericht weiter präzisiert und finalisiert werden kann. Danke!

Herausgeber

Energie-Sparzentrale GmbH
Lübecker Straße 36
19053 Schwerin
Telefon: +49 385-5557336-0
E-Mail: info@energie-sparzentrale.de
Webseite: www.energie-sparzentrale.de

Durchführungszeitraum

19.06.2025 bis 31.03.2026

Stand

26.01.2025

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
1 Einleitung	9
1.1 Aufbau des Berichts.....	9
1.2 Fragen und Antworten	10
2 Bestandsanalyse	13
2.1 Techentin	16
2.1.1 Beschreibung des Projektgebietes	16
2.1.2 Gebäudebestand.....	17
2.1.3 Wärmebedarf.....	19
2.1.4 Eingesetzte Energieträger	20
2.1.5 Infrastruktur.....	20
2.1.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	22
2.1.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	23
3 Potenzialanalyse	25
3.1 Gemeinde Techentin.....	29
3.1.1 Potenziale zur Stromerzeugung	29
3.1.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	32
3.1.3 Potenziale für Sanierung.....	36
3.1.4 Abwärmepotenziale.....	37
3.1.5 Zusammenfassung und Fazit	37
3.1.6 Eignungsgebiete für Wärmenetze	38
3.1.7 Verbindlichkeit zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen.....	39
3.1.8 Eignungsgebiete im Projektgebiet.....	40
3.1.9 Fokusgebiete.....	41
3.2 Wärmevollkosten	41
4 Zielszenario Techentin	45
4.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	46
4.1.1 Wohngebäude	46
4.1.2 Nichtwohngebäude	47
4.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	49

4.3	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	52
4.4	Entwicklung der eingesetzten Energieträger	53
4.5	Bestimmung der Treibhausgasemissionen	54
4.6	Darstellung der Sanierungspotenziale	56
4.7	Zusammenfassung des Zielszenarios	57
5	Umsetzungsstrategie	60
5.1	Identifizierte Maßnahmen	61
5.2	Maßnahmenkatalog	62
6	Finanzierung/Fördermöglichkeiten.....	70
6.1	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	70
6.2	Fördermöglichkeiten.....	71
6.3	Informationen zu Finanzierungsvarianten und Zuschüssen	72
7	Literaturverzeichnis.....	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse	13
Abbildung 2: Gebietsgrenzen Techentin	16
Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Techentin.....	17
Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Techentin	17
Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Techentin	18
Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Techentin	18
Abbildung 7: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Techentin	19
Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektoren – Techentin.....	19
Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträgern – Techentin.....	20
Abbildung 10: Nennleistung Solar- & Windenergie	20
Abbildung 11: Anzahl Solar- und Windenergie	20
Abbildung 12: Gas- und Stromnetze Techentin.....	21
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Sektoren - Techentin.....	22
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern - Techentin.....	22
Abbildung 15: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Techentin	23
Abbildung 16: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen	25
Abbildung 17: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse.....	26
Abbildung 18: Erneuerbare Strompotenziale – Techentin.....	29
Abbildung 19: Eignungsgebiete Freiflächen-Photovoltaik.....	29
Abbildung 20: Eignungsgebiete Tiefengeothermie - Neu Poserin.....	31
Abbildung 21: Erneuerbare Wärmepotenziale – Techentin	32
Abbildung 22: Eignungsgebiete Freiflächen-Solarthermie.....	33
Abbildung 23: Eignungsgebiete oberflächennahe Geothermie (Kollektoren und Sonden)	34
Abbildung 24: Potenziale Wärmeerzeugung aus Biomasse	34
Abbildung 25: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Techentin	36
Abbildung 26: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete.....	38
Abbildung 27: Wärmeevollkosten - Gebäudespezifikationen.....	42
Abbildung 28 : Wärmeevollkosten – Wärmeerzeugerspezifikationen (Nennleistung)	42
Abbildung 29: Wärmeevollkosten - Verteilung Kostenarten (EFH - mittlerer Wärmebedarf)	44
Abbildung 30: Simulation der Zielszenarien für 2045.....	45
Abbildung 31: THG-Emissionen für eine Sanierungsquote von 0,8 % p. a. für Wohngebäude	46
Abbildung 32: THG-Emissionen für eine Sanierungsquote von 2,0 % p. a. für Wohngebäude	47
Abbildung 33: Wärmebedarf & Wärmebedarfsreduktion im Ziel- & Zwischenjahr für NWG ..	48

Abbildung 34 Reduktion der THG-Emissionen im Ziel- & Zwischenjahr für NWG.....	48
Abbildung 35: Alter der Heizungsanlagen	49
Abbildung 36: Austauschrate für Gas- und Ölkessel.....	50
Abbildung 37: Wärmebedarfsentwicklung durch Heizungstausch in WG.....	51
Abbildung 38: Entwicklung THG-Emissionen durch Heizungstausch in WG.....	51
Abbildung 39: Übersicht: Eignungsgebiete für Wärmenetze/Einzelsversorgung - Techentin	52
Abbildung 40: Übersicht der geprüften Eignungsgebiete für Wärmenetze - Techentin	53
Abbildung 41: Verteilung des Wärmebedarfs nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf	54
Abbildung 42: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf	55
Abbildung 44: Sanierungsgebiete Techentin.....	57
Abbildung 45: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf ..	57
Abbildung 46: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf	58
Abbildung 47: Kombination der Teilszenarien der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf.....	58
Abbildung 48: Übersicht Maßnahmen	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Emissionsfaktoren nach Energieträgern (Technikkatalog Wärmeplanung, 2024)	14
Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien	27
Tabelle 3: Wärmevolllkosten - Annahmen Preisentwicklung CO ₂ -Besteuerung 2025-2045.....	43
Tabelle 4: THG-Minderungspotential Szenario für Wohngebäude ohne Heizungstausch	47
Tabelle 5: Zielparameter Nutzwärmeverbrauch für NWG	47
Tabelle 6: Zielparameter der maximalen THG-Emissionen Wärmebereitstellung – Flächenge- wichtetes Mittel NWG	47
Tabelle 7: THG-Minderungspotential Szenario für NWG.....	49
Tabelle 8: THG-Minderungspotential Szenario: Heizungstausch.....	52
Tabelle 9: Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger im zeitlichen Verlauf	56
Tabelle 10: THG-Minderungspotential Szenario	59
Tabelle 11: Übersicht Fördermöglichkeiten.....	73

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
BNetzA	Bundesnetzagentur
BuVEG	Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COP	Coefficient of Performance
EE	Erneuerbare Energien
EnEfG	Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GIS	Geoinformationssysteme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde/Jahr
HKW	Heizkraftwerk
HZ	Heizzentrale
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
JAZ	Jahresarbeitszahl
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
kW, kWh	Kilowatt, Kilowattstunde
KWP	kommunalen Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LFI	Landesförderinstitut Mecklenburg/Vorpommern
LoD2	3D-Gebäudemodelle (Level of Detail 2)
MaStR	Marktstammdatenregister
MW, MWh	Megawatt, Megawattstunde
NWG	Nichtwohngebäude
PV	Photovoltaik
t	Tonnen
TWW	Trinkwarmwasser
WG	Wohngebäude
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes

1 Einleitung

Die Energiewende stellt Städte und Gemeinden in Deutschland vor große Herausforderungen – bietet jedoch zugleich die Chance, lokale Energieressourcen gezielt zu nutzen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Mit der kommunalen Wärmeplanung (KWP) stellen wir ein wirkungsvolles Instrument zur Verfügung, um eine nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung auf regionaler Ebene zu gestalten.

Die Erstellung eines Wärmeplans erfordert eine fundierte Analyse des lokalen Energiebedarfs sowie der verfügbaren Ressourcen. Ziel ist es, eine effiziente, wirtschaftliche und klimafreundliche Wärmeversorgung sicherzustellen, die sowohl den Bedürfnissen der Bürgerinnen und Bürger als auch den Zielen der Energiewende gerecht wird.

Erfahrungen aus bereits umgesetzten Wärmeplanungen zeigen: Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen sind essenziell. Daher wurden Fachakteure und Mitglieder der Gemeinderäte aktiv in den Planungsprozess eingebunden.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein dynamischer Prozess, der kontinuierlich an sich verändernde politische, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen angepasst werden muss. Die Entwicklung erfolgt in vier aufeinander aufbauenden Schritten.

1.1 Aufbau des Berichts

1. In der **Bestandsanalyse** wird der Status quo der Energieversorgung und -nutzung beschrieben. Hier wird auch der derzeitige Stand der THG-Emissionen festgestellt. Diese Analyse bildet die Basis für die Identifizierung von Entwicklungsmöglichkeiten und Verbesserungspotenzialen.
2. Die **Potenzialanalyse** untersucht die Möglichkeiten zur Einbindung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz. Dieser Abschnitt enthält eine detaillierte Bewertung der verfügbaren Ressourcen.
3. Im **Zielszenario** wird die zukünftige Wärmeversorgung dargestellt. Basierend auf den Ergebnissen der vorherigen Schritte wird ein Szenario für das Jahr 2045 entwickelt.
4. Die **Wärmewendestrategie** legt einen Beispielfahrplan fest, wie der Weg zur Treibhausgasneutralität im Wärmesektor aussehen kann. Sie enthält konkrete Maßnahmen, Empfehlungen und Prioritäten.

1.2 Fragen und Antworten

In diesem Kapitel erhalten Sie einen schnellen Überblick und Antworten auf die am häufigsten gestellten Fragen im Zusammenhang mit der kommunalen Wärmeplanung.

Was ist ein Wärmeplan und welchen Nutzen hat er?

Ein Wärmeplan ist ein strategisches Instrument zur Optimierung der Wärmeversorgung in Städten und Gemeinden. Ziel ist eine nachhaltige, effiziente und wirtschaftliche Wärmeversorgung, die zur schrittweisen Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 beiträgt. Der Plan umfasst:

- die Analyse der aktuellen Versorgungssituation mit Feststellung der derzeitigen Emissionsbilanz,
- die Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs,
- die Identifikation von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Darüber hinaus schafft der Wärmeplan Planungssicherheit für Gebäudeeigentümer und Eigentümerinnen. Eine verbesserte lokale Energieinfrastruktur kann die Versorgungssicherheit erhöhen, die Abhängigkeit von externen Energiequellen minimieren und zusätzlich lokale Wertschöpfung schaffen.

Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan enthält Empfehlungen und Maßnahmen zur klimaneutralen Wärmeversorgung, ist jedoch nicht rechtlich bindend. Er dient als Grundlage für die kommunale Energieplanung, unterstützt die Integration erneuerbarer Energien und hilft, Prioritäten und Leitlinien zu definieren.

Was gilt für bestehende Heizungsanlagen?

Bestehende Heizungsanlagen dürfen weiterhin betrieben und instandgesetzt werden. Eine Pflicht zum Einbau einer Heizung mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien besteht nur bei einem Heizungstausch ab 2028 bzw. vorheriger Ausweisung der Versorgungsgebiete und dem Neubau.

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) gilt für Wohn- und Nichtwohngebäude. Für Bestandsgebäude gelten längere Übergangsfristen, um Investitionsentscheidungen besser mit der örtlichen Wärmeplanung abstimmen zu können. Dies gilt auch für Neubauten, die in Baulücken errichtet werden.

Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und der kommunalen Wärmeplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren.

- Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Gebäuden.
- Die BEG, ein Förderprogramm des Bundes, unterstützt die energetische Sanierung von Gebäuden finanziell.
- Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung.

Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden. Konkret soll gemäß § 71 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden. Durch die Erstellung einer Wärmeplanung allein werden diese Fristen nicht verkürzt. Mit dem Ende der Frist zur Erstellung von Wärmeplänen im vorliegenden Planungsgebiet 30.06.2028 wird die vorliegende Verpflichtung auf alle Gebäude und Heizsysteme ausgeweitet.

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer und Gebäudeeigentümerinnen, die Mindestanforderungen des GEG an Gebäude nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärmeplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle Ansätze ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

Werden in unserer Region Wärmenetze errichtet?

Aktuell sind keine Wärmenetze geplant. Es wird aber in regelmäßigen Abständen geprüft, ob durch Änderungen der Rahmenbedingungen der Bau von Wärmenetzen wirtschaftlich sinnvoll ist.

Wird der Heizungsumbau gefördert?

Ja. Heizsysteme, die die 65 %-EE-Vorgabe erfüllen – etwa Wärmepumpen, Biomasseheizungen, Solarthermieranlagen oder Anschlüsse an Wärmenetze – sind förderfähig. Aktuelle Informationen zu Förderprogrammen von Bund und Land finden Sie im Kapitel „Finanzierungen“.

Was bedeutet das für mich konkret?

Der Wärmeplan bietet Orientierung für mögliche Maßnahmen auf kommunaler und individueller Ebene. Die ausgewiesenen Eignungsgebiete und Empfehlungen sind nicht verpflichtend, sondern dienen als Grundlage für weiterführende Planungen.

- **Für Gebäudeeigentümer und -eigentümerinnen:** Erneuerbare Heiztechnologien wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen können zur nachhaltigen Wärmeversorgung beitragen. Ebenso könnten Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Ein individueller Sanierungsfahrplan kann helfen, sinnvolle Maßnahmen wie Dämmung, Fenstertausch oder moderne Lüftungssysteme zu identifizieren. 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.
- **Für Vermieter und Vermieterinnen:** Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des Wärmeplans bei Sanierungen und Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mietern, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Mietsteigerungen einhergehen können.
- **Für Mieter und Mieterinnen:** Informieren Sie sich über geplante Maßnahmen und suchen Sie das Gespräch mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter.

Was tut das Amt/die Gemeinde?

Das Amt und die Gemeinden koordinieren die wesentlichen Akteure, reagieren im Prozess der Fortschreibung des Wärmeplans auf geänderte wirtschaftliche, politische oder technische Rahmenbedingungen und informieren die Bürger und Bürgerinnen. Sofern es konkrete Projekte gibt, fungiert das Amt als Koordinator und unterstützt bei der Durchführung. Dabei wird Wert auf eine transparente Kommunikation gelegt.

2 Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet 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.

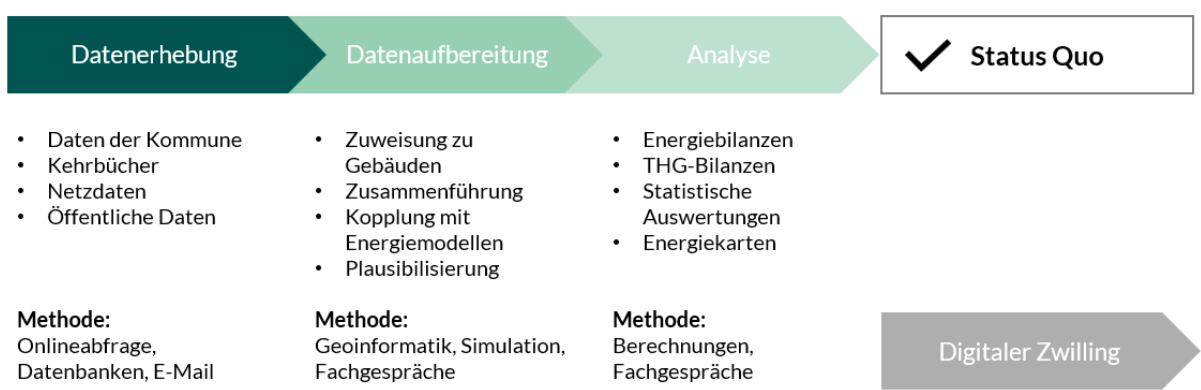


Abbildung 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke.

Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- Verlauf der Strom- und Gasnetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort 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. Wir haben alle uns zur Verfügung gestellten Daten in den Digitalen Zwilling eingefügt, dies gilt für Kkehrbuchdaten nur eingeschränkt.

Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Nahwärme/Fernwärme, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf ermittelt werden.

Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Heizöl, Flüssiggas, Holz, Pellets, Kohle etc.) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Datenpunkte (Gebäudealtersklassen) berechnet. Unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade wurde hier auf die Endenergieverbräuche geschlossen.

Infobox: Unterschiede 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 Heizölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Heizkesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Energieträger	Emissionsfaktoren (in tCO ₂ /MWh, Heizwert)			
	2020	2022	2025	2030
Strom	0,424	0,499	0,260	0,110
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400	0,400
Biogas/Biomethan	0,140	0,140	0,137	0,133
Solarthermie	0	0	0	0

Tabelle 1: Emissionsfaktoren nach Energieträgern (Technikkatalog Wärmeplanung, 2024)

Treibhausgasneutralität im Wärmesektor

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen langfristig alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden, sofern eine Umrüstung auf erneuerbare Energieträger technisch nicht möglich ist.

Infobox: Heizkessel

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 (GEG, 2024).

Sobald ein kommunaler Wärmeplan beschlossen wurde, müssen neue Heizungsanlagen sofort mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. Die Frist für die Wärmeplanung endet hier am 30. Juni 2028. Ist bis dahin keine Wärmeplanung verabschiedet, gilt die allgemeine Regelung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), wonach der Einbau von Heizungen, betrieben mit fossilen Energieträgern, spätestens ab 2045 untersagt ist.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft v. a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 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 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.

Herausforderung

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 aus Sicht der Kommune ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

Der Ausbau einer evtl. Wärmenetzinfrastruktur unter Einbindung erneuerbarer Energien stellt das Amt Goldberg-Mildenitz und seine Gemeinden vor vielfältige Herausforderungen. Die Sicherstellung der Finanzierung und die langfristige Wirtschaftlichkeit sind dabei zentrale Anliegen.

Gerade kleinere Gemeinden weisen oft eine geringere Wärmedichte auf, was den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen nahezu unmöglich macht. Hier müssen individuelle Lösungen herangezogen werden. Darüber hinaus kann auch die optimale Standortwahl für die Anlagen und die Anbindung der Haushalte eine Herausforderung darstellen. Die Nähe zu landwirtschaftlichen Betrieben könnte die Nutzung von Biogas attraktiv machen. Es gilt jedoch, die Logistik der Gasaufbereitung und -verteilung zu klären. Möglicherweise gibt es geothermische Potenziale. Die Erkundung und Nutzung tiefer Geothermie erfordern jedoch genaue geologische Untersuchungen und hohe Anfangsinvestitionen.

2.1 Techentin

2.1.1 Beschreibung des Projektgebietes

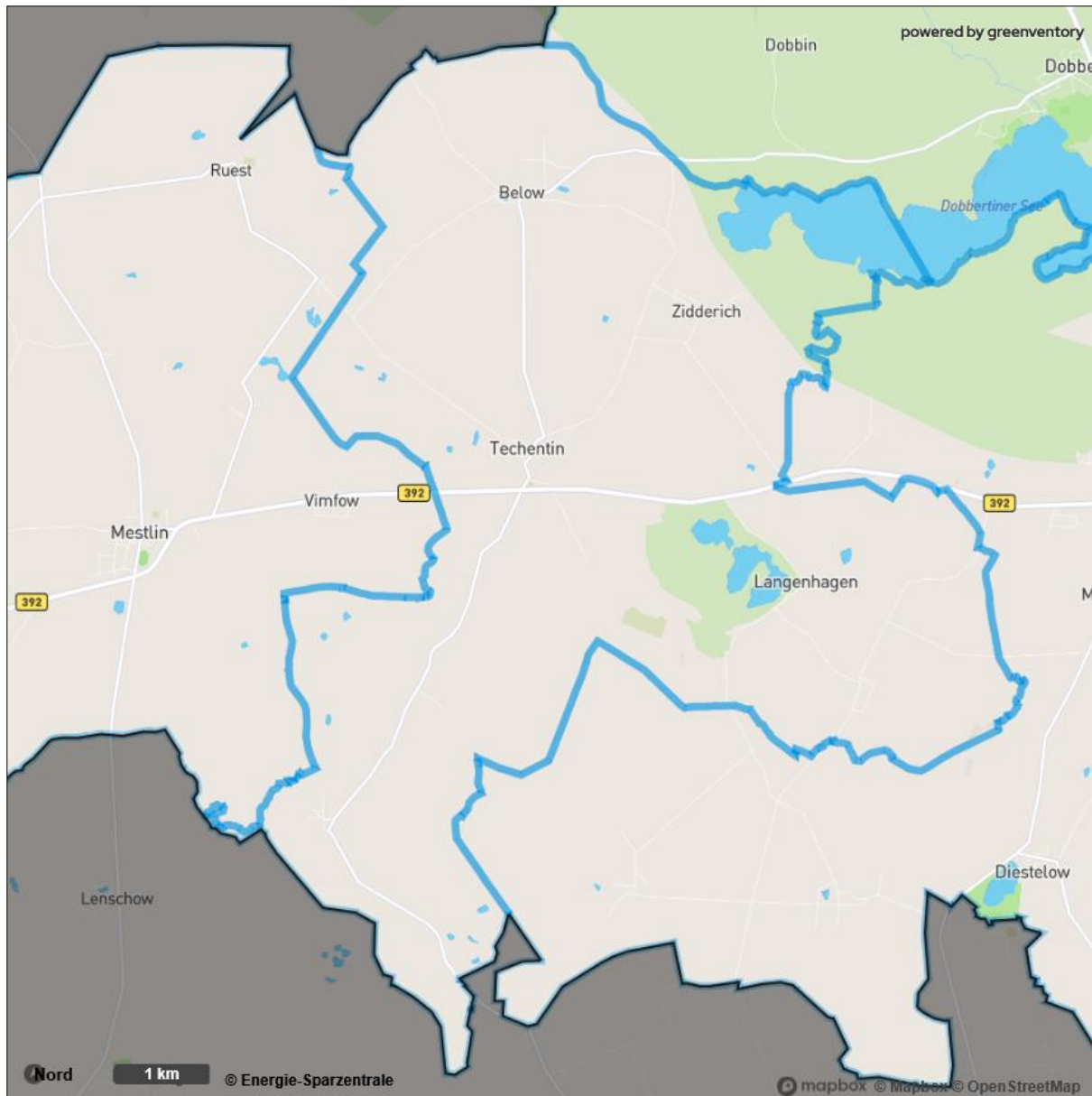


Abbildung 2: Gebietsgrenzen Techentin

Die Gemeinde Techentin liegt im Amtsgebiet Goldberg-Mildenitz im Landkreis Ludwigslust-Parchim in Mecklenburg-Vorpommern. Sie zählt rund 700 Einwohner und umfasst die Ortsteile Techentin, Below, Zidderich, Augzin, Langenhagen, Mühlenhof und Hof Hagen. Die Gemeinde zeichnet sich durch ihre naturnahe Lage inmitten einer abwechslungsreichen, seen- und waldreichen Landschaft aus. Besonders hervorzuheben sind die idyllischen Badeseen und die Nähe zu den Langenhägener Seewiesen sowie zum Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide, die vielfältige Möglichkeiten für Wanderungen, Radtouren und Naturbeobachtungen bieten. Historische Gutshäuser und denkmalgeschützte Gebäude prägen das Ortsbild und vermitteln einen authentischen Eindruck ländlicher Architektur und Geschichte der Region.

2.1.2 Gebäudebestand

Durch die Datenerhebung konnten in der Gemeinde Techentin insgesamt 678 Gebäude analysiert werden. Wie in Abbildung 3 dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Bauwerken aus dem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor. Industrie- und Produktionsgebäude sowie öffentliche Gebäude machen hingegen nur einen geringen Anteil aus. **An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude!** Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 4) ergibt, dass etwa 33 % der Gebäude ein unbekanntes Baualter aufweisen, was auf Bauwerke aus dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) zurückzuführen ist. Über 50 % der Gebäude wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet, die Anforderungen zur Optimierung der Gebäudehülle festlegte. Besonders hervorzuheben ist, dass fast die Hälfte des bekannten Gebäudebestands (28 %) aus Bauwerken stammt, die vor 1919 errichtet wurden. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 5) zeigt, dass Gebäude, die vor 1948 errichtet wurden, überwiegend in den Ortskernen angesiedelt sind, während neuere Bauwerke meist an den Siedlungsrändern zu finden sind. Besonders in Bereichen mit älteren Gebäuden ist die Identifizierung geeigneter Sanierungsgebiete von großer Bedeutung. Zudem spielt die Verteilung der Baualtersklassen eine wesentliche Rolle für die Planung von Wärmenetzen.

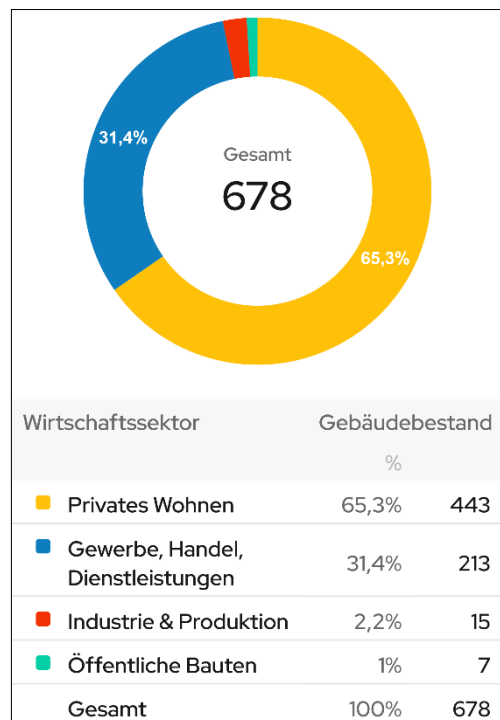


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Techentin

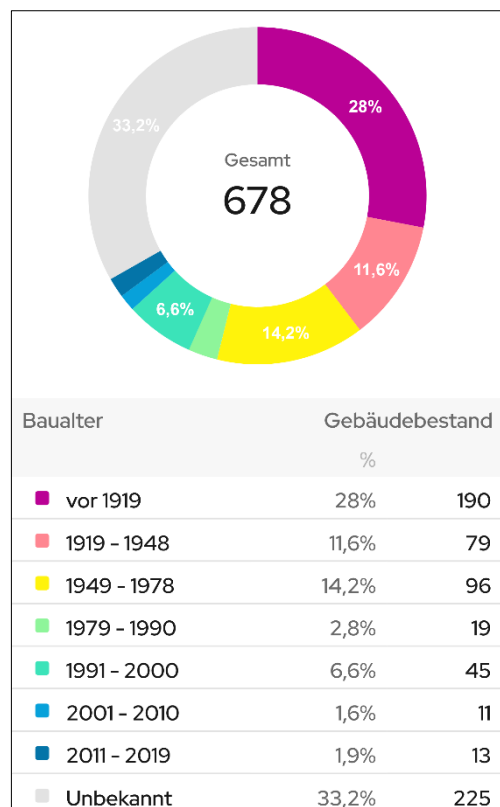


Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Techentin

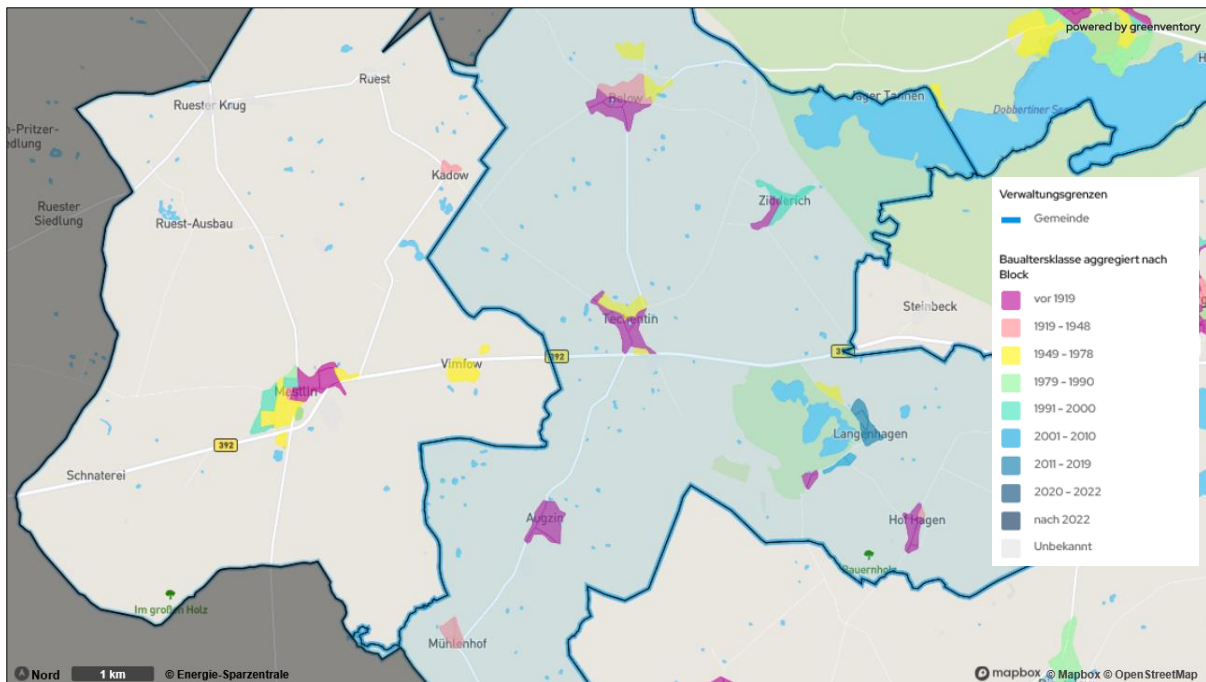


Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Techentin

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 6). 40 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen G und H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Weitere 27 % sind der Effizienzklasse F zuzuordnen und bestehen ebenfalls überwiegend aus Altbauten. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten.

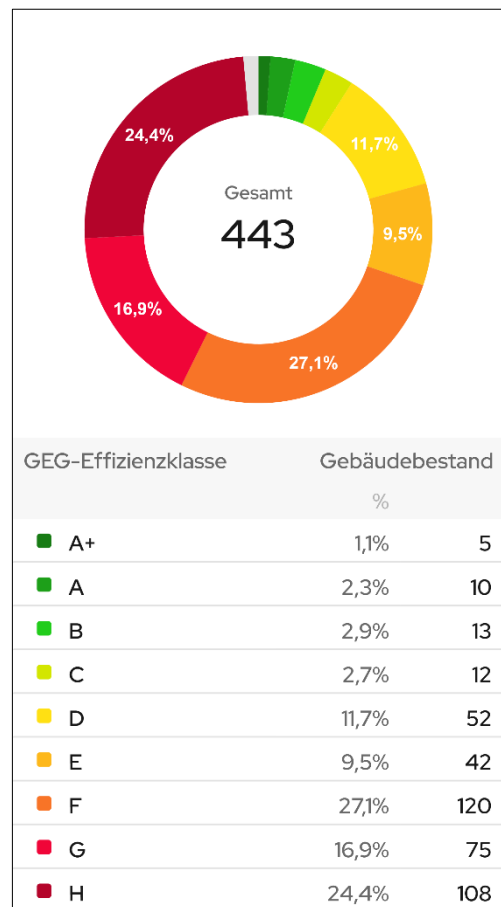


Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Techentin

2.1.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 7 dargestellt.

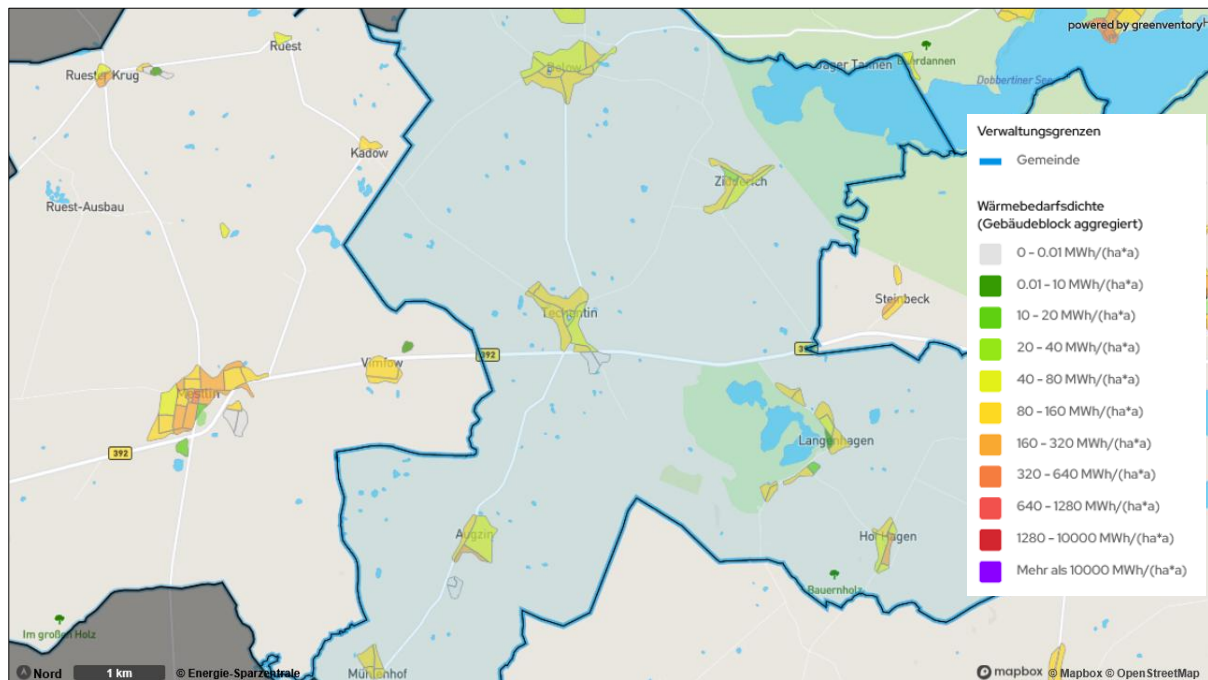


Abbildung 7: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Techentin

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 12 GWh jährlich (siehe Abbildung 8). Mit 86 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) ein Anteil von ca. 10 % entfällt. Auf die Industrie entfällt nur 3 % des Gesamtwärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 1,5 %.

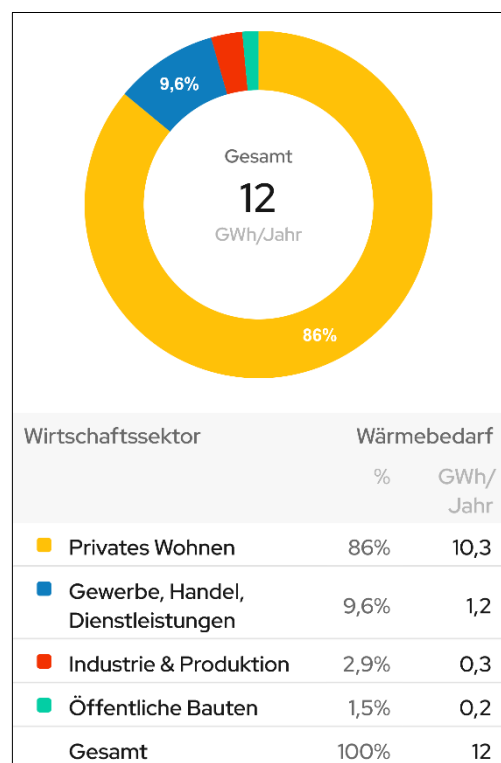


Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektoren – Techentin

2.1.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 13 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 9). Heizöl trägt mit 6 GWh/a (41 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Erdgas mit einem Anteil von 2 GWh/a (18 %). Biomasse (Holzscheite), welches bereits mit 3,1 GWh/a (ca. 28 %) zum erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung beiträgt, macht schon einen Anteil von 14 % aus. Weitere jeweils 12 % werden sowohl durch Flüssiggas und durch das kleine Wärmenetz im Ort Techentin gedeckt. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.1.5 Infrastruktur

Das Marktstammdatenregister (MaStR) ist ein zentrales, behördlich geführtes Verzeichnis, das alle Akteure und Anlagen des deutschen Energiesystems erfasst. Es wird von der Bundesnetzagentur (BNetzA) verwaltet und basiert auf der Marktstammdatenregisterverordnung. Für alle Betreiber von Stromerzeugungseinheiten wie Photovoltaik-Anlagen, Windkraftanlagen oder Stromspeicher besteht eine gesetzliche Registrierungspflicht. Die korrekte und vollständige Eintragung der Anlagen wird daher vorausgesetzt. Am 03. Oktober 2025 wurden folgende Erzeugungseinheiten entnommen:

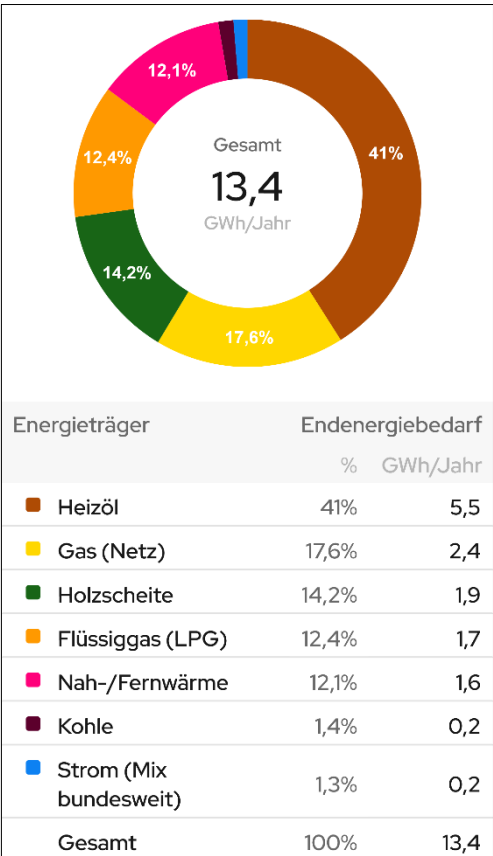


Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträgern – Techentin

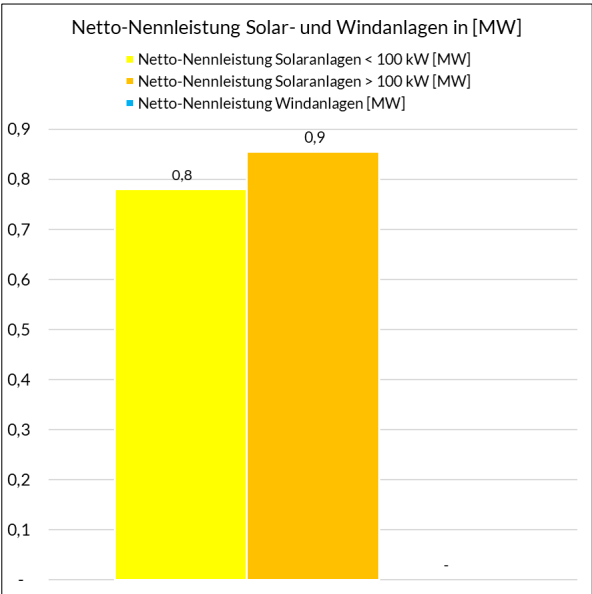


Abbildung 10: Nennleistung Solar- & Windenergie

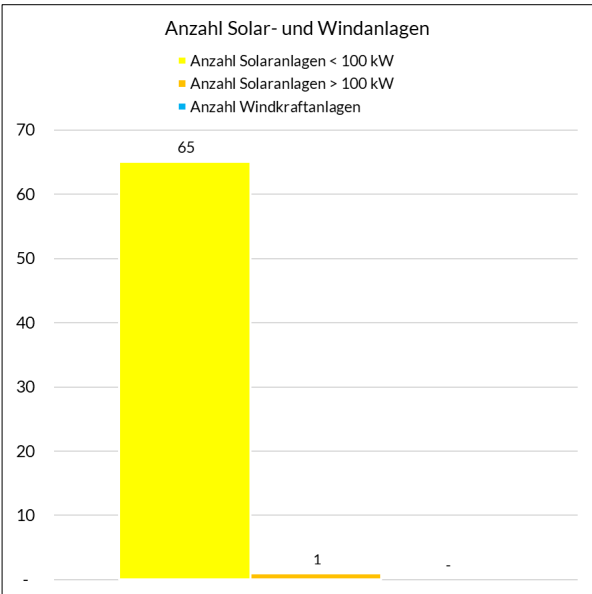


Abbildung 11: Anzahl Solar- und Windenergie

Das Gas- und Stromnetz (siehe Abbildung 12) in der Gemeinde Techentin ist durch ein verzweigtes Leitungsnetz gekennzeichnet, das eine flächendeckende Versorgung sicherstellt. Das Stromnetz erstreckt sich über 30 km und gewährleistet eine flächendeckende Versorgung aller Ortschaften der Gemeinde. Die Erdgasversorgung ist mit 14 km Leitungslänge deutlich kompakter. In einigen Abschnitten verlaufen Gas- und Stromleitungen nebeneinander. Insgesamt zeigt die Karte eine gut ausgebaute Energieversorgung, die sowohl Haushalte als auch kommunale Einrichtungen zuverlässig erreicht.

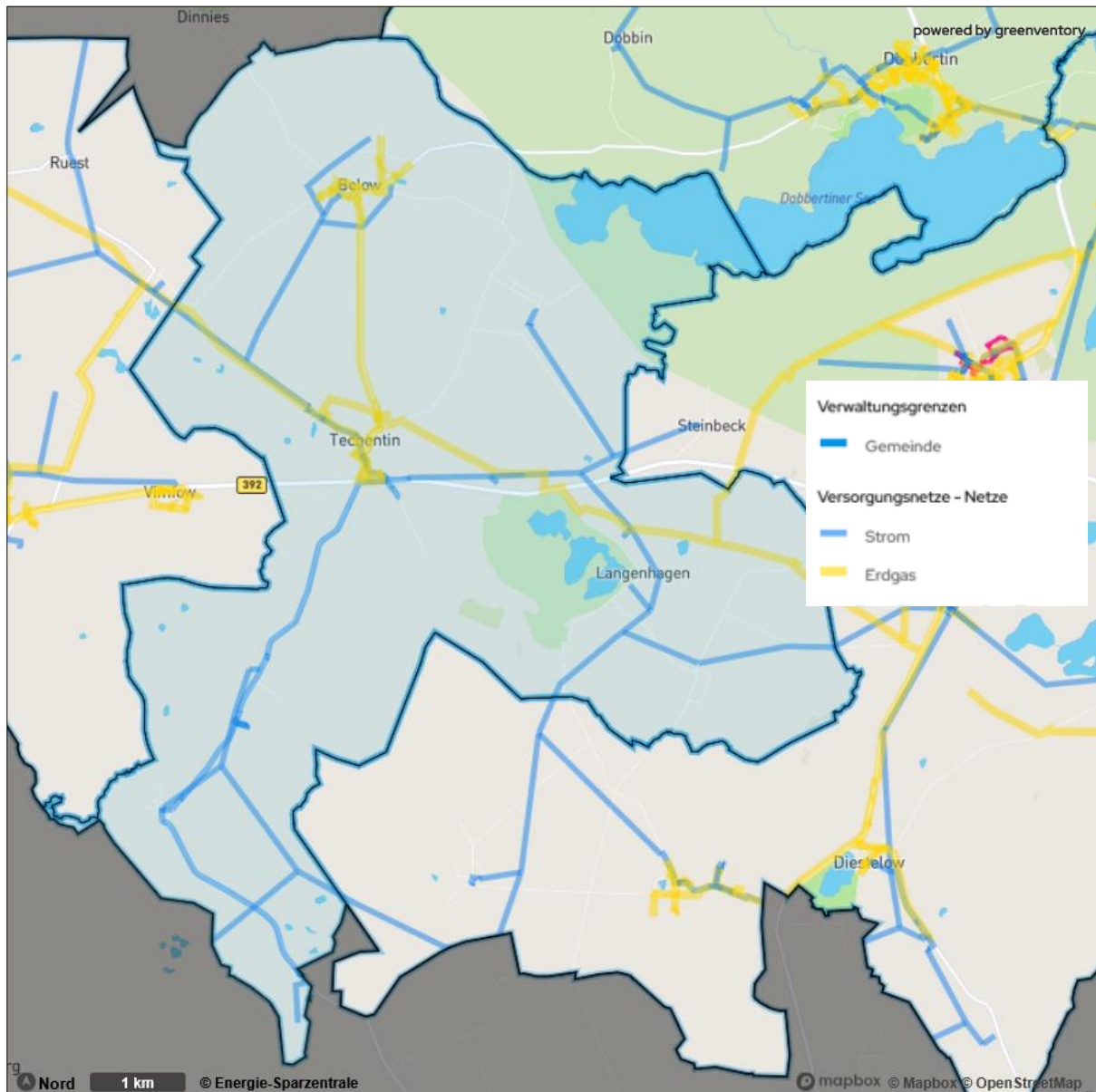


Abbildung 12: Gas- und Stromnetze Techentin

Im Ort Techentin existiert ein Wärmenetz mit einer Trassenlänge von vier Kilometern, das durch die Biogasanlage der Agrar Energiegesellschaft Techentin versorgt wird. Derzeit sind 61 Gebäude an das Netz angeschlossen. Eine Erweiterung ist laut Betreiber nicht geplant. Da kein Netzplan vorliegt, konnte das Netz nicht abgebildet werden.

Eine Kälteinfrastruktur ist bisher nicht etabliert.

2.1.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf 2.700 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 84 % auf den Wohnsektor, zu 12 % auf GHD, zu etwa 3 % auf die Industrie und zu 1,5 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 13). 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 Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit 60 % das Heizöl, gefolgt von Erdgas mit 19 % und Flüssiggas mit 15 %. Zusammen verursachen diese drei fossilen Energieträger 94 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Stroms liegt bei 2 %, ist aber dennoch relevant, da der deutsche Strommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Kohle und Biomasse machen, da sie nur wenig verbreitet sind, nur einen geringen Anteil aus (siehe Abbildung 14). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdöl und Gas sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 15 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 1 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors:

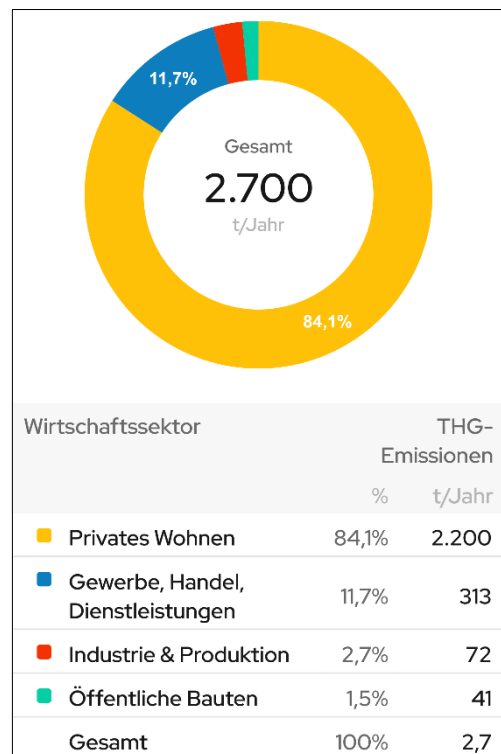


Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Sektoren - Techentin

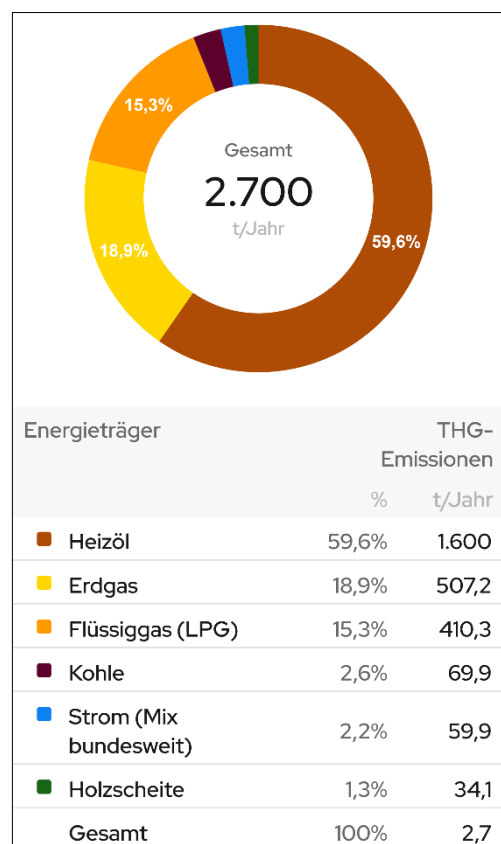


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern - Techentin

Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix wird sich voraussichtlich von 0,499 tCO₂/MWh (2022) auf 0,110 tCO₂/MWh im Jahr 2030 reduzieren (siehe Tabelle 1) – 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.

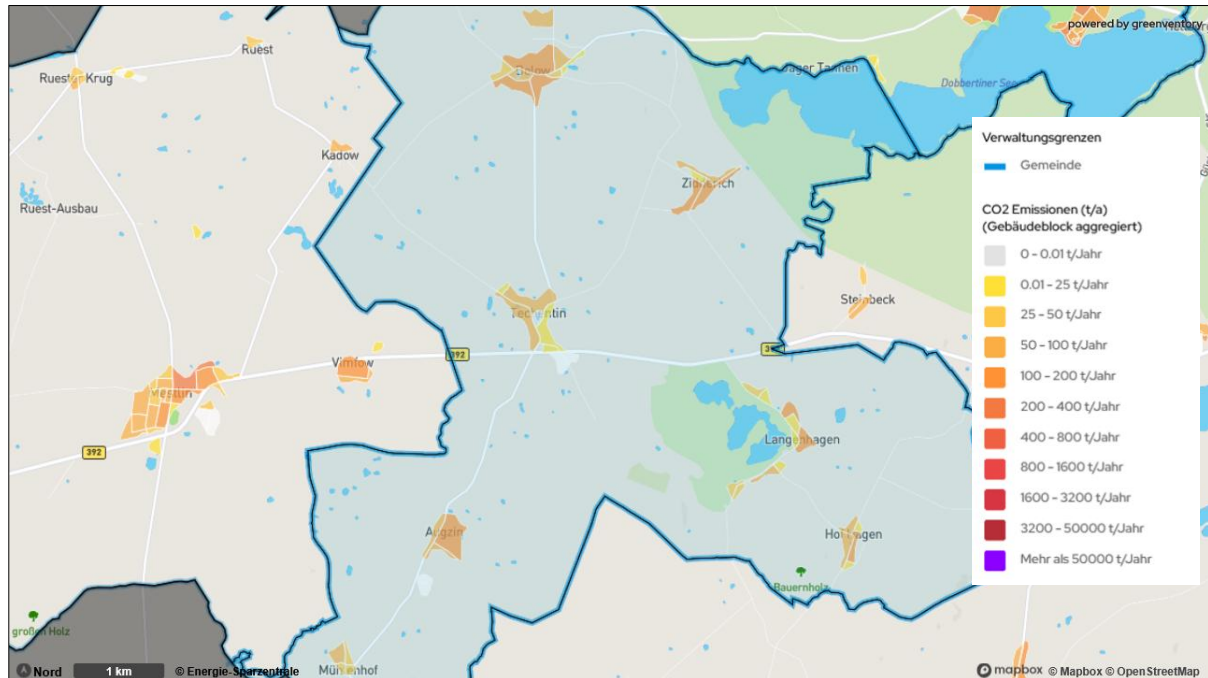


Abbildung 15: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Techentin

2.1.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 678 analysierten Gebäuden in Techentin, hat ergeben, dass der Gebäudebestand zu fast 30 % vor 1919 erbaut wurde und rund 70 % der Bauten den Effizienzklassen H-F zugeordnet werden können. Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 12 GWh, wobei der Wohnsektor mit 86 % den größten Anteil daran hat. Der Bedarf an Endenergie wird zu 41 % durch Heizöl und zu 18 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von 2.700 Tonnen, wobei der Wohnsektor mit nahezu 84 % den größten Anteil daran trägt.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit 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. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. 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.



3 Potenzialanalyse

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 weiterführenden Untersuchungen sind.

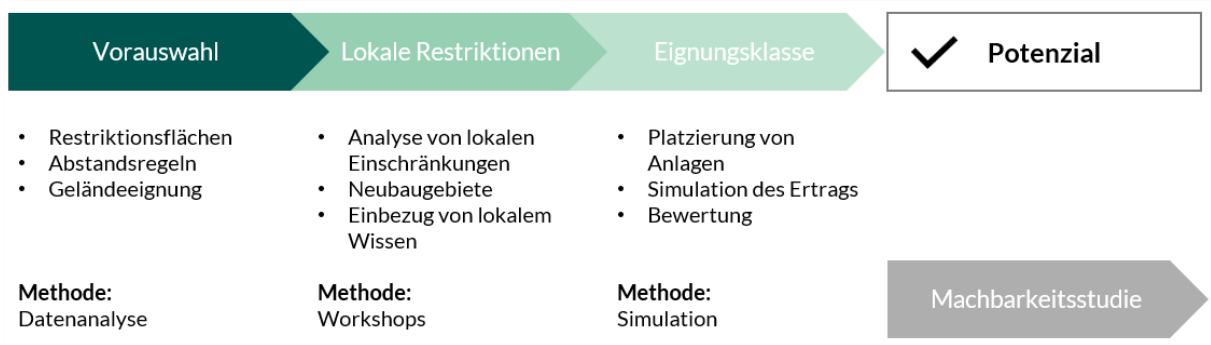


Abbildung 16: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

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 (Kollektoren und Sonden):** Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- **Luftwärmepumpe:** Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- **Großwärmepumpen Flüsse und Seen:** Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Diese Erfassung ist eine Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.



Abbildung 17: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die 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 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt.

Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Möglichkeiten der Wärmeversorgung, insbesondere der Fernwärmeversorgung, in den Eignungsgebieten aufzuzeigen und zu bewerten. Im Rahmen der Potenzialanalyse nach § 16 WPG werden die Potenziale an erneuerbarer Wärme und unvermeidbarer Abwärme im Gemeindegebiet und in angrenzenden Gebieten sowohl für die Einbindung in Wärmenetze als auch für die dezentrale Nutzung in Gebäuden erhoben. Darüber hinaus werden Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs und deren realistische Umsetzungsraten aufgezeigt. Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch wirtschaftliche und soziale Faktoren bei der späteren Erschließung konkreter Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Die tatsächlich realisierbaren Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen zu ermitteln sein.

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
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

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

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“.



3.1 Gemeinde Techentin

3.1.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale in der Gemeinde Techentin zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 18).

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **2.611 GWh/a** das größte erneuerbare Strompotenzial 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. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung 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. Dadurch zeigt sich insgesamt, dass **über 80% der Flächen wahrscheinlich ungeeignet** sind, wodurch das **reale Potential auf ca. 370 GWh/a beziffert** werden kann (siehe Abbildung 19).

Potenziale der Stromerzeugung	
Potenziale der Stromerzeugung	Potenziale der Stromerzeugung TWh/yr
Freiflächen PV	2,611
Biomasse	0,096
Tiefengeothermie	0,081
Wind	0,03
PV Dach	0,014

Potenziale	Potenziale der Stromerzeugung TWh/yr
Sehr wahrscheinlich geeignet	0,441
Wahrscheinlich ungeeignet	2,218
Wahrscheinlich geeignet	0,173

Abbildung 18: Erneuerbare Strompotenziale – Techentin

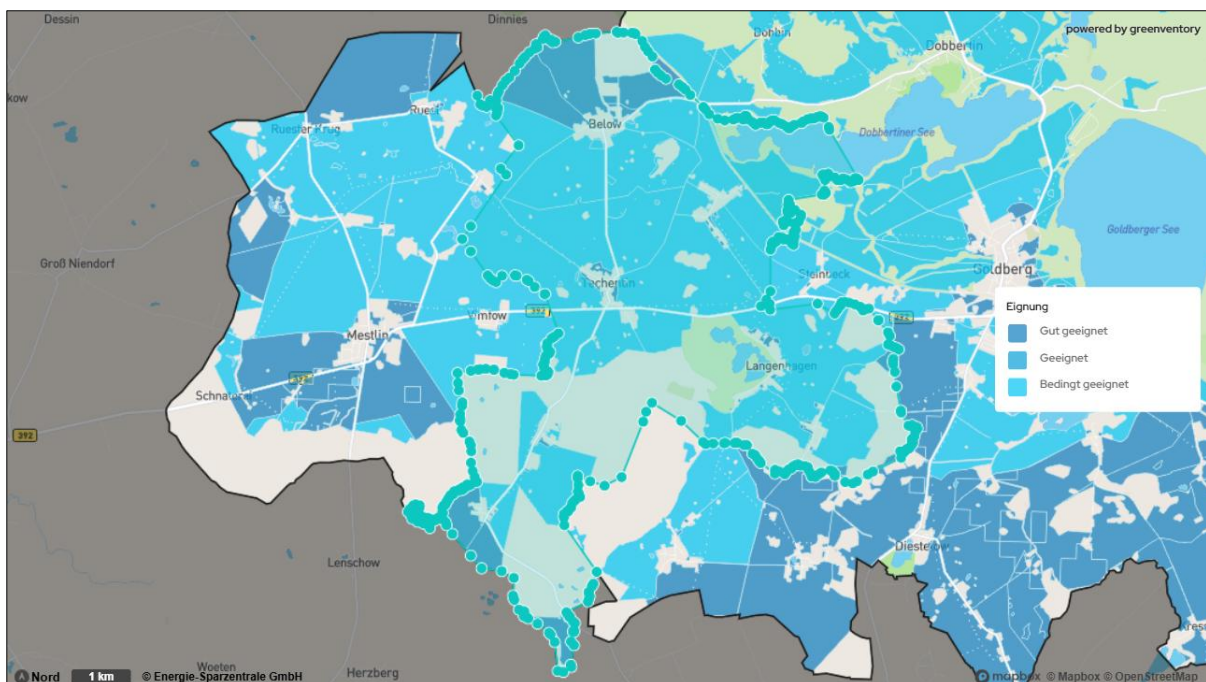


Abbildung 19: Eignungsgebiete Freiflächen-Photovoltaik

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder verbrannt oder das Substrat zu Biogas fermentiert. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Maissilage oder Biomüll. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher möglicher Temperaturniveaus. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für kommunale 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 grundsätzlich nur einen geringen Beitrag zur Strom- und Wärmeerzeugung leisten könnte. Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden, anstatt die überschüssige Wärme per Freikühler oder Fackel an die Umwelt abzugeben. Biomasse-Projekte mit der Nutzung von Strom und Wärme sollten Projekten zur reinen Stromproduktion vorgezogen werden.

Das Potential beträgt ca. 10 GWh/a.

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. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

Es ist keine Eignung für Windenergie auszuweisen.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** fällt mit **14 GWh/a** sehr gering aus, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen, dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m²a) 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.

Tiefengeothermie ist zwar als Potential ausgewiesen, eine **realistische Eignung** ist es durch fehlende Verbraucher, Lage und Wirtschaftlichkeit allerdings **nicht gegeben** (siehe Abbildung 20).

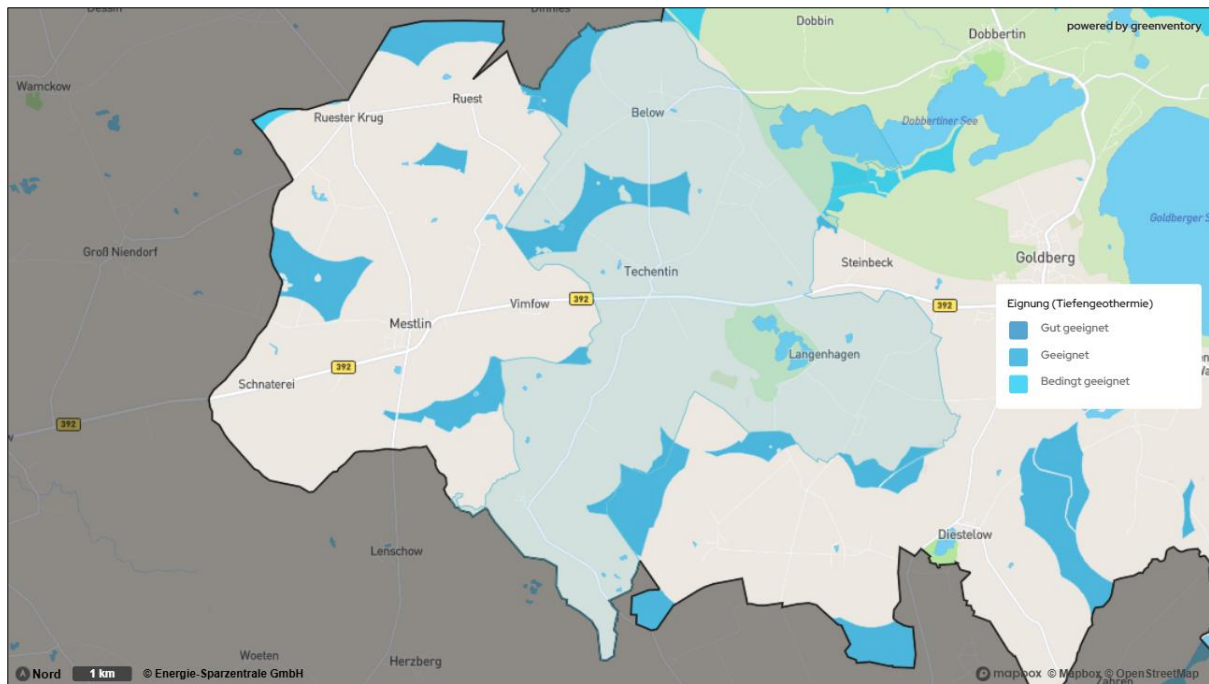


Abbildung 20: Eignungsgebiete Tiefengeothermie - Techentin

Zusammenfassend bieten sich wenige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in der Gemeinde Techentin 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. Es sollte sich auf Freiflächen-Photovoltaik, Biomasse oder Aufdach-Photovoltaik konzentriert werden.

3.1.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale in der Gemeinde Techentin offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 21).

Für Solarthermie und oberflächennahe Geothermie gelten in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **100 GWh/a** die größte 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 m² 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. **Aus all dem folgt ein reales Potential von wenigen GWh/a.** Lediglich der Umkreis von Techentin und Augzin kommt bedingt in Frage für diese Technologie (siehe Abbildung 22).

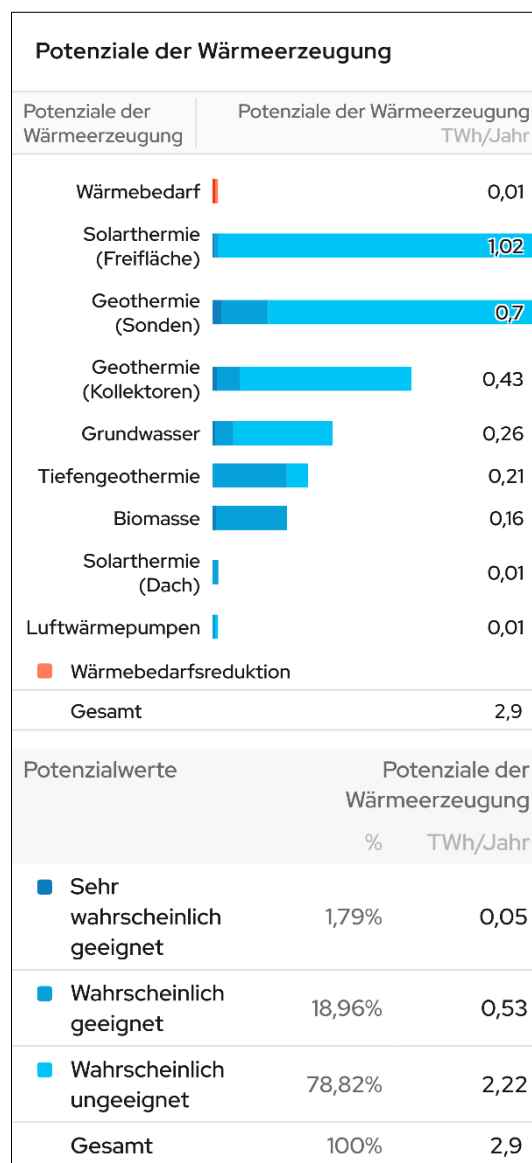


Abbildung 21: Erneuerbare Wärmepotenziale – Techentin

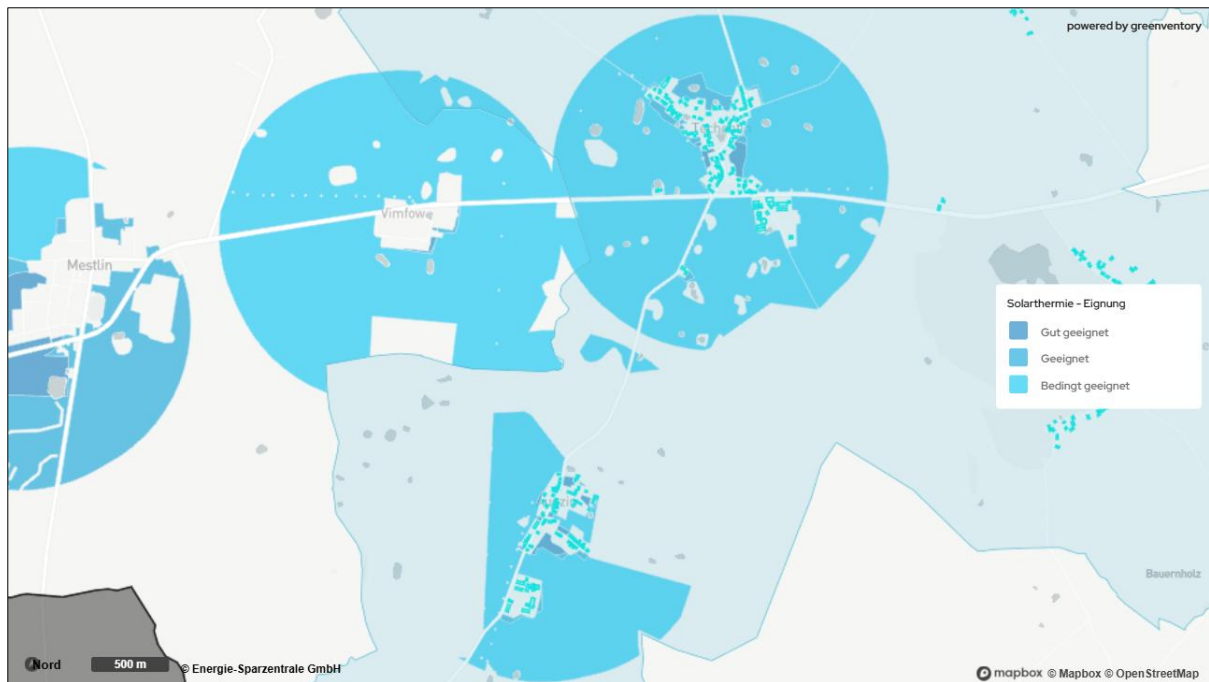


Abbildung 22: Eignungsgebiete Freiflächen-Solarthermie

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Solarthermie auf Freiflächen und hat ein Potenzial von **693 GWh/a** im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden. Dadurch wird das **reale Potenzial auf 100 GWh/a geschätzt**. Für Einzellösungen zur Gebäudeversorgung ist die Technologie jedoch ein kleiner, aber wichtiger Baustein.

Erdwärmekollektoren mit **425 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. **Real stehen um die 80 GWh/a zur Verfügung.**

Die Verteilung von Sonden und Kollektoren ist in etwa gleich und erstreckt sich über alle größeren Ortschaften (siehe Abbildung 23).

Tiefengeothermie steht als Potential zur Verfügung. Allerdings werden die Infrastruktur und Entfernung zu relevanten Verbrauchern als nicht wirtschaftlich bewertet, sodass dieses **Potenzial als nicht wesentlich** angesehen wird.

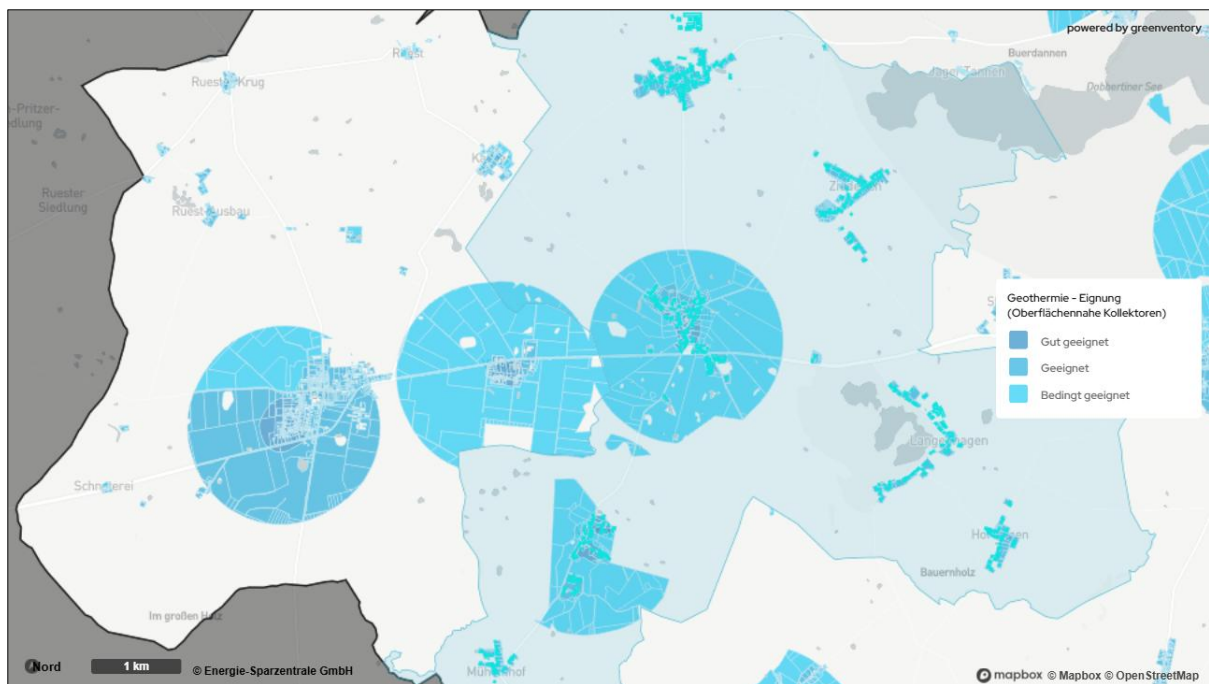


Abbildung 23: Eignungsgebiete oberflächennahe Geothermie (Kollektoren und Sonden)

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt ca. **162 GWh/a** und ist das real größte Potenzial. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht. Für die Region ist sie aber überdurchschnittlich hoch. Mögliche Substrate sind hierbei vor allem Silomais, Waldrestholz, Rapsstroh und Gras (siehe Abbildung 24).

Auch auf **Dachflächen kann Solarthermie** genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf **13 GWh/a**.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter bestimmten Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Wärmepumpen nutzen die natürliche Wärme aus dem Erdreich, der Luft oder dem Grundwasser. Bis zu 100 % klimaneutral kann eine Wärmepumpe arbeiten, wenn der benötigte Strom ebenfalls aus erneuerbaren Energien erzeugt wird, zum Beispiel durch die Nutzung von Ökostrom oder die Kombination der Wärmepumpe mit einer

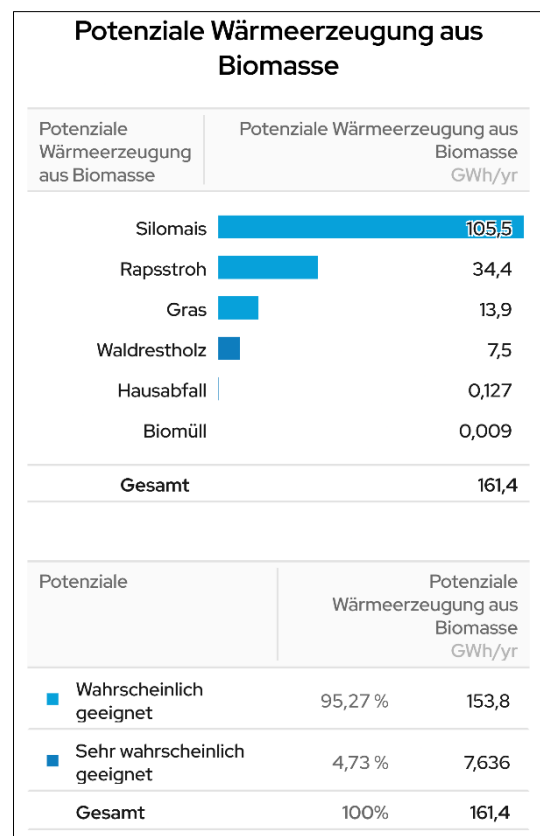


Abbildung 24: Potenziale Wärmeerzeugung aus Biomasse

Photovoltaikanlage auf dem Hausdach. Das Potenzial der Luftwärmepumpen in der Gemeinde Techentin ergibt **ca. 4 GWh/a** im direkten Umfeld der Gebäude.

Infobox: Wärmepumpen

Wärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser. Durch die niedrigen Investitionskosten kommen Luft-Luft- bzw. Luft-Wasser-Wärmepumpen öfter zum Einsatz und können im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden.

Dabei ist das Verhältnis von eingesetztem Strom zu gewonnener Heizenergie (COP - Coefficient of Performance) äußerst günstig, denn eine Wärmepumpe benötigt 1 Kilowattstunde Strom, um daraus bis zu 5 Kilowattstunden Heizungsenergie zu gewinnen.

Beispiel anhand der Jahresarbeitszahl (JAZ = durchschnittlicher COP für ein Jahr):

Bei einem Gebäude mit 16.000 kWh (Heiz-)Energieverbrauch pro Jahr werden 4.000 kWh Strom eingesetzt, um eine Wärmepumpe zu betreiben. Daraus lässt sich schließen, dass die Differenz zwischen Heizenergieverbrauch und Stromverbrauch aus der Umwelt gewonnen wird. Um nun die JAZ zu berechnen wird der Heizenergieverbrauch durch den Stromverbrauch dividiert. Also $16.000/4.000 = 4$, das ist die Jahresarbeitszahl.

Je höher die Jahresarbeitszahl ist, desto effizienter arbeitet die Luftwärmepumpe und desto sinnvoller ist deren Installation.

Wie bereits in der Bestandsanalyse erläutert, gibt es ein Wärmenetz in Techentin, welches durch einen örtlichen Biogasbetreiber gespeist wird. Da eine Erweiterung grundsätzlich möglich sein soll, bietet sich an, die bestehende Struktur zu nutzen und dieses Potenzial genauer zu untersuchen. Auch eine Kombination aus verschiedenen Energieerzeugern, welche in das Netz einspeisen ist denkbar. Dieses Thema sollte in zukünftigen Planungen kontinuierlich überprüft werden und die Akteure aktiv in Planungen integriert werden.

Hinweis:

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. 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 und Redundanzen für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

3.1.3 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 **6,7 GWh/a** bzw. 56 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1977 erbaut wurden (siehe Abbildung 25). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Der Anteil dieser Gebäude beträgt kumuliert ca. 84,5 %. 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 der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ 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. 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.

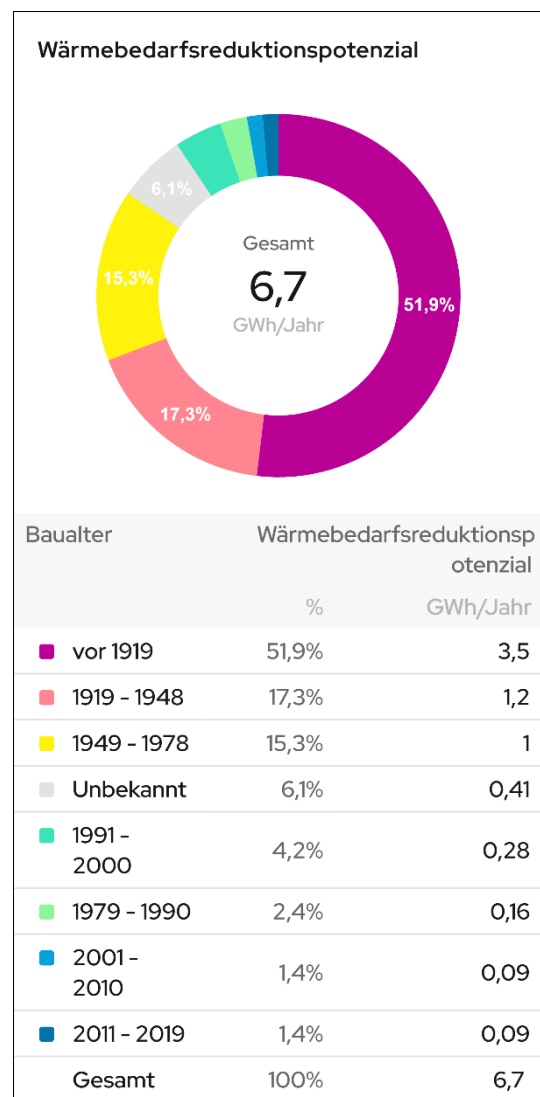


Abbildung 25: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen – Techentin

Infobox: Energetische Gebäudesanierung

	Fenster	• 3-fach Verglasung • Zugluft 7 hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden	800 €/m ²
	Fassade	• Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren	200 €/m ²
	Dach	• (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden	400 €/m ² 100 €/m ²
	Kellerdecke	• bei unbeheiztem Keller	100 €/m ²

3.1.4 Abwärmepotenziale

Die **Plattform für Abwärme** wurde als zentrales Instrument geschaffen, um gewerbliche Abwärmepotenziale in Deutschland transparent zu machen. Hauptziel ist es, diese bislang ungenutzten Energiequellen zu erschließen und dadurch die Energieeffizienz auf nationaler Ebene signifikant zu steigern. Als Rechtsgrundlage dient das Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (EnEg). Gemäß § 17 Absatz 4 EnEg sind Unternehmen, deren durchschnittlicher Gesamtendenergieverbrauch in den letzten drei abgeschlossenen Kalenderjahren 2,5 GWh/a überschreitet, zur Auskunft über ihre Abwärme verpflichtet. Für kleinere Mengen besteht eine Bagatellgrenze: Abwärmepotenziale von unter 200 MWh/a müssen nicht gemeldet werden. Die korrekte und vollständige Eintragung der Anlagen wird vorausgesetzt. Am 10. Oktober 2025 wurden folgende Erzeugungseinheiten entnommen:

- keine Einträge vorhanden

Da keine Abwärmepotenziale erfasst wurden, kann unvermeidbare Abwärme in dieser Kommune aktuell nicht als Bestandteil der Wärmeversorgung berücksichtigt werden.

3.1.5 Zusammenfassung und Fazit

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

Im Projektgebiet ist viele kleinere Potenziale im Mix die Lösung für die zukünftige Energieversorgung, da große zentrale Einheiten geografisch, wirtschaftlich oder verbrauchertechnisch nicht möglich erscheinen. Solarthermie auf Freiflächen, Erdwärmekollektoren und oberflächen-nahe Geothermie sowie viele Einzellösungen von Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen, Biomassenutzung vor Ort und Wärmepumpen werden gesamtheitlich nutzbar sein. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss

an die Wärmeplanung mit untersucht. In den Gemeinden liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf Wohngebäude. Besonders Gebäude, die bis 1977 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung.

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 differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich 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.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

3.1.6 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich zu errichten und zu betreiben. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

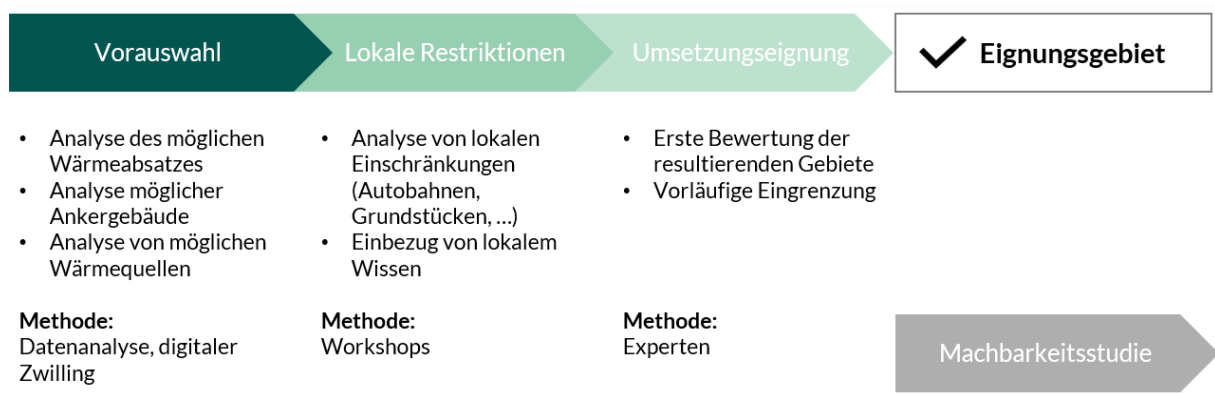


Abbildung 26: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und Möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner

und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

3.1.7 Verbindlichkeit zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten Eignungsgebiete zu prüfenden Wärmenetzausbau- und -neubaugebieten dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Dasselbe gilt für die im Folgenden vorgestellten identifizierten Wärmenetzeignungsgebiete. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbauggebiete erstellt werden.

Hinweis:

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Wird in einer Kommune eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans schon vor Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 getroffen, wird der Einbau von Heizungen mit 65 % Erneuerbaren Energien schon dann verbindlich. Der Wärmeplan allein löst diese frühere Geltung der Pflichten des GEG jedoch nicht aus. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die veröffentlicht sein muss.“ (BMWK, 2024).

Das bedeutet, wenn die teilnehmenden Kommunen beschließen, vor 2028 Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese veröffentlichen, gilt die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung.

Zudem hat die Gemeinde Techentin grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetz-Vorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.

3.1.8 Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen. Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze wurden einbezogen. In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erschien. Im letzten Schritt unterzogen das Projektteam und die Kommune die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie ein. Da die Festlegung der Eignungsgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen für Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen zum aktuellen Zeitpunkt als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung

Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden anhand einer Reihe von Prüfkriterien der Teilgebiete identifiziert, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz eignen. Mittels Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für die Gemeinde Techentin eine individuelle Einzelversorgung ermittelt. Hierbei wurden die Wärmelinienindichte in $\text{kWh}/(\text{m}^*\text{a})$ und die Wärmebedarfsdichte in $\text{MWh}/(\text{ha}^*\text{a})$ auf die einzelnen Ortsteile analysiert. Um die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes zu gewährleisten, sollten die Wärmelinienindichte $> 3.000 \text{ kWh}/(\text{m}^*\text{a})$ und die Wärmebedarfsdichte $> 250 \text{ MWh}/(\text{ha}^*\text{a})$ betragen.

Es liegen keine Eignungsgebiete für Wärmenetze in der Gemeinde vor! Dies bedeutet jedoch nicht zwingend, dass keine Wärmenetze wirtschaftlich betrieben werden können. Da in der Ortschaft Techentin ein Wärmenetz vorhanden ist, muss für eine Erweiterung vor Ort gezielt die Wirtschaftlichkeit geprüft und die Einbindung aller Akteure forciert werden. Hierbei spielt auch der zukünftige Energie-Mix, die Temperaturen und die Topologie des Netzes eine Rolle, sodass Machbarkeitsstudien Berechnungen durch Fachplanungen hilfreich sind.

Im Einzelfall können auch in anderen Ortschaften weitere, kleinere Wärmenetze wirtschaftlich betrieben werden, was in detaillierten Planungen durch die beteiligten Interessenten und Akteure zukünftig geprüft werden muss.

3.1.9 Fokusgebiete

Ein Fokusgebiet bezeichnet einen geografisch abgegrenzten Bereich, in dem eine bestimmte Wärmeversorgungslösung bevorzugt geplant und umgesetzt wird. Ziel ist es, durch die gezielte Auswahl geeigneter Gebiete eine möglichst effiziente strategische Wärmeplanung inklusive der notwendigen Infrastruktur zu ermöglichen. Die Auswahl erfolgt anhand spezifischer Eigenschaften des jeweiligen Gebiets, etwa Bebauungsstruktur, Wärmebedarf oder technische Potenziale.

Besonders günstige Voraussetzungen für die Nutzung von Fernwärme – etwa durch hohe Wärmedichte oder bestehende Infrastruktur – führen zu vergleichsweise niedrigen Implementierungskosten und können die Ausweisung eines Fokusgebiets für Fernwärme rechtfertigen. Ebenso kann ein Fokusgebiet für Wärmepumpen entstehen, beispielsweise bei einem hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern, da die spezifischen Kosten mit zunehmender Anlagengröße sinken und Wärmepumpen gegenüber Gas-Systemen wirtschaftlich vorteilhaft sein können.

Im betrachteten Projektgebiet, das durch eine lockere Bebauung im ländlichen Raum geprägt ist, konnte keine eindeutige technologische Präferenz identifiziert werden. Daher wurden keine Fokusgebiete ausgewiesen.

3.2 Wärmeevollkosten

Die Wärmeevollkosten umfassen sämtliche Kosten, die über die gesamte Lebensdauer einer Wärmeerzeugungsanlage entstehen – also Investitionskosten, Energiekosten, Betriebskosten (Wartung, Messung etc.), Verluste und evtl. auch Rücklagen für zukünftige Investitionen. Dieses Kapitel vergleicht verschiedene Technologien hinsichtlich ihrer langfristigen Wirtschaftlichkeit. Da zukünftige Entwicklungen naturgemäß mit Unsicherheiten behaftet sind, wurden realitätsnahe Annahmen zur Preisentwicklung getroffen. Diese können im Rahmen künftiger Fortschreibungen aktualisiert werden.

Zur besseren Vergleichbarkeit wurden typische Gebäudetypen definiert (siehe Abbildung 27). Denn die Kosten einer Technologie hängen neben technischen Anforderungen wie Erschließung der Wärmequelle oder Schornsteinsanierung auch maßgeblich von der Größe und dem Wärmebedarf des Gebäudes ab.

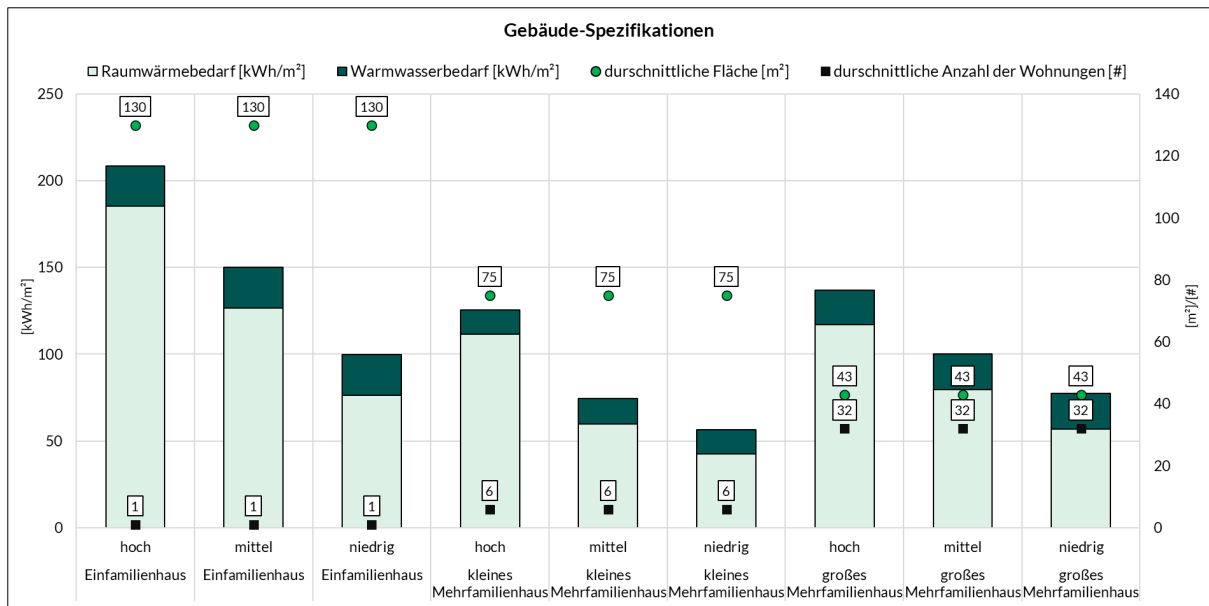


Abbildung 27: Wärmevervollkosten - Gebäudespezifikationen

Basierend auf den Gebäudespezifikationen wurden die erforderlichen thermischen Leistungen für Raumwärme und Warmwasser abgeschätzt.

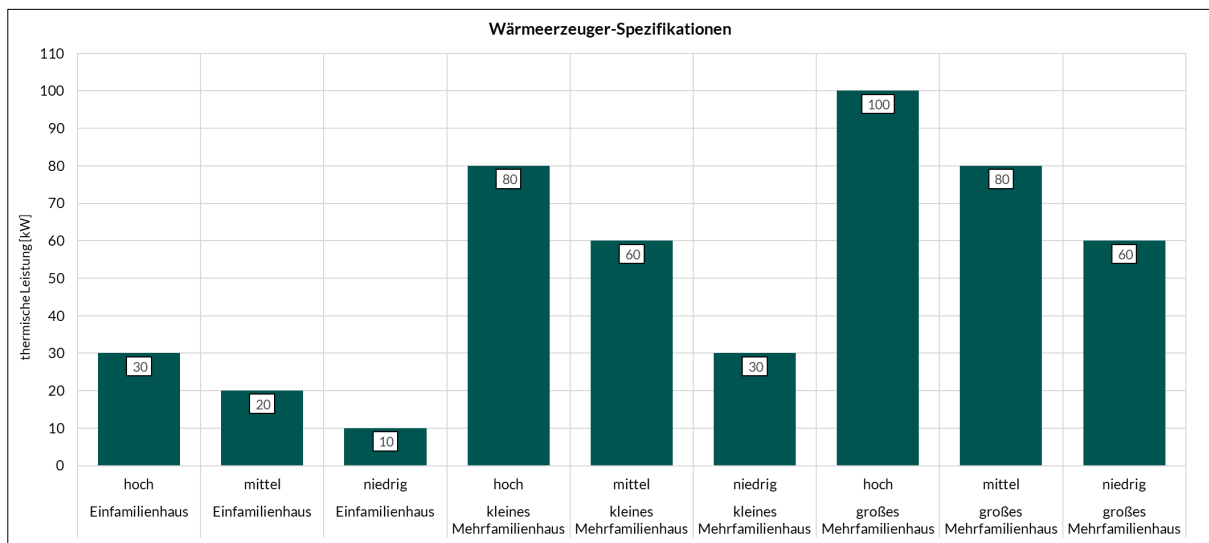


Abbildung 28 : Wärmevervollkosten – Wärmeerzeugerspezifikationen (Nennleistung)

Anschließend erfolgte die Ermittlung der Investitions- und Wartungskosten auf Grundlage des Technikkatalogs Wärmeplanung (KWW, Stand Oktober 2025). Die Berechnung erfolgt statisch, berücksichtigt jedoch durch Bandbreiten (Minimal- und Maximalwerte), CO₂-Preisvarianten und Kombinationen von Technologien auch dynamische Einflüsse.

Jahr	Preis in € pro t CO ₂		
	Durchschnitt	Minimum	Maximum
2025	55	55	55
2030	145	88	180
2035	195	123	285
2040	245	158	346
2045	265	172	386

Tabelle 3: Wärmevervollkosten - Annahmen Preisentwicklung CO₂-Besteuerung 2025-2045

Vier zentrale Technologien wurden hinsichtlich ihrer Vollkosten untersucht:

1. Biomasse

Zu den gängigsten Energieträgern für Biomasse-Wärmeerzeuger zählen Pellets und Holzhackschnitzel. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sowie der Kosteneffizienz erfolgt eine kombinierte Darstellung der betreffenden Zahlen. Bei niedrigeren Nennleistungen erweist sich der Pelletkessel als die wirtschaftlichere Lösung. Bei einer Steigerung der Leistung wird der Hackschnitzelkessel zunehmend attraktiv.

2. Fossile Energieträger

Zu den am häufigsten verwendeten fossilen Energieträgern zählen Erdgas und Heizöl EL. Diese werden zum einen miteinander und zum anderen mit CO₂-Abgaben in Fünfjahres-schritten bis 2045 verrechnet. Langfristig ist mit einer Preissteigerung pro Tonne CO₂ zu rechnen. Die Ausprägung ist durch eine hohe Unsicherheit und signifikante Schwankungen gekennzeichnet, was durch die beobachteten Minimal- und Maximalwerte belegt wird.

3. Wärmepumpen

Die am häufigsten auftretenden Typen sind Luft-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen.

Die Luft-Wasser-Wärmepumpe stellt hinsichtlich der Investitionskosten das Minimum und in Bezug auf den Verbrauch das Maximum dar (niedrige Jahresarbeitszahl - JAZ), während es bei der Sole-Wasser-Wärmepumpe umgekehrt ist (hohe JAZ, jedoch hohe Kosten für die Erschließung der Wärmequelle).

4. Fernwärme

Die Kosten der Fernwärme sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Zu diesen gehören die Erzeugerstruktur, die Netzgröße, die Anzahl der Abnehmer, die Kostengestaltung durch den Betreiber, die Gesamtinvestitionen und weitere Faktoren. Es existiert kein einfaches Schema zur Ermittlung von Kosten, welches a priori anwendbar wäre. Die Ermittlung der Kosten ist stets individuell und konkret zu erfolgen. Um einen Vergleich mit den anderen Technologien dennoch herstellen zu können, wurden die aktuellen Werte des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern über die Website www.waermepreise.info (Stand Juni 2025) in die Betrachtungen integriert, wodurch sich ein ungefähres Bild der derzeitigen Kosten ergibt. Die signifikante Preisspanne der Fernwärmeversorger, insbesondere in Mecklenburg-Vorpommern, ist bekannt und sollte bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

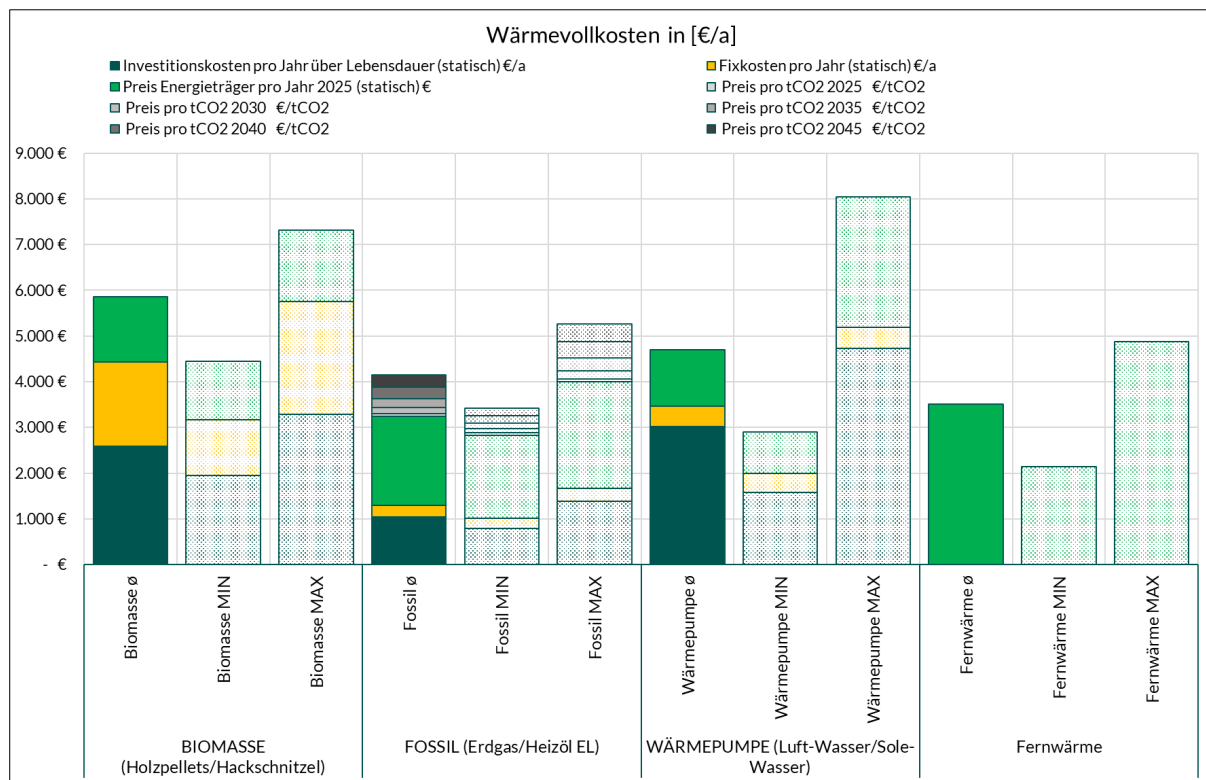


Abbildung 29: Wärmevollkosten - Verteilung Kostenarten (EFH - mittlerer Wärmebedarf)

Die zukünftige Preisentwicklung der Energieträger ist schwer vorhersehbar. Durch die Darstellung von Bandbreiten lassen sich jedoch mögliche Auswirkungen auf die Gesamtkosten abschätzen.

Im Jahr 2025 sind fossile Energieträger vergleichsweise kostengünstig, wobei die Kosten für Wärmepumpen und Fernwärme in etwa ähnlich sind. In ungünstigen Fällen können beide jedoch mit deutlich höheren Kosten verbunden sein und eine signifikant größere Spreizung aufweisen. Die CO₂-Bepreisung wird fossile Energien zunehmend unattraktiver machen. Die Kosten für eine Biomasseheizung sind mit denen einer Wärmepumpe vergleichbar. Allerdings weist die Biomasseheizung eine geringere Schwankungsbreite auf, was auf die Volatilität der Strompreise sowie der möglichen Wärmepumpentarife und -modelle zurückzuführen ist. Fernwärme kann in bestimmten Fällen eine wirtschaftliche Alternative darstellen, in anderen jedoch höhere Kosten verursachen. Eine belastbare Bewertung ist nur auf Basis einer konkreten Netzplanung möglich.

4 Zielszenario Techentin

Das Zielszenario beschreibt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2045, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.

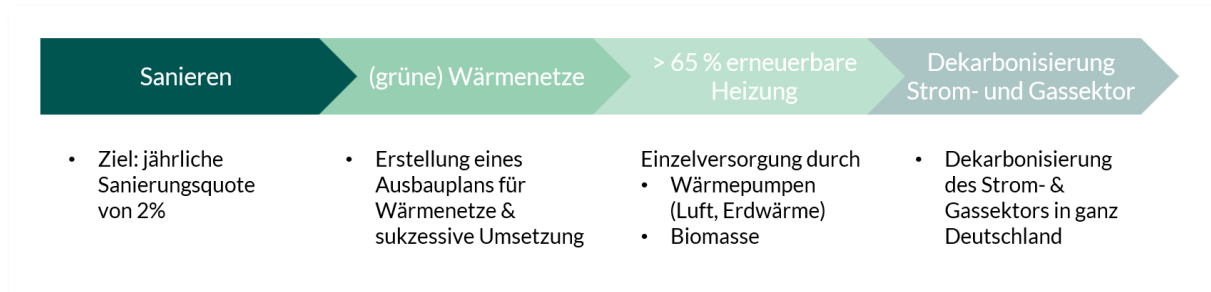


Abbildung 30: Simulation der Zielszenarien für 2045

Das Zielszenario ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans und dient als Richtschnur für den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet u. a. quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung in diesen Netzen 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 Zielszenarios erfolgt in mehreren 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 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.

4.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduzierung des Wärmebedarfs ist wesentlich für das Gelingen der Wärmewende. Je geringer der Wärmebedarf, desto weniger Wärme muss erzeugt und verteilt werden. Dies senkt die Kosten und den technischen Aufwand, sowohl für die Errichtung als auch den Betrieb.

Für die folgenden Berechnungen werden die Wohngebäude und Nichtwohngebäude getrennt betrachtet. Das Problem bei der Wärmebedarfsermittlung der Nichtwohngebäuden besteht in der – teils sehr unterschiedlichen – Nutzungsart. Außerdem beträgt der Anteil der Nichtwohngebäude an den beheizten Gebäuden im Projektgebiet nur durchschnittlich 35 %.

4.1.1 Wohngebäude

Im Zielszenario für Wohngebäude werden zwei Sanierungsraten gegenübergestellt, die „reale“ Sanierungsrate von 0,8 % p. a. (Durchschnitt der letzten Jahre, 2024 Studie der B+L Marktdaten Bonn im Auftrag des Bundesverbands energieeffiziente Gebäudehülle - BuVEG) im Vergleich zur „Ziel-Sanierungsrate“ von 2,0 % p. a. Eine deutliche Steigerung in dieser Richtung ist notwendig und muss durch Planungssicherheit und einer angemessenen Förderkulisse stimuliert werden. Für die Berechnung des Szenarios wird die Reduzierung des Endenergiebedarfs auf den Wert des Effizienzhauses 85 ($85 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$ Endenergiebedarf) zum Ansatz gebracht. Da es hier nur um die bauphysikalische Reduzierung des Wärmebedarfs geht, wird ein Heizungstausch bzw. Technologiewechsel (z. B. Wärmepumpe) in diesem Szenario nicht betrachtet. Die Reduzierung des Endenergiebedarfs führt somit zur Senkung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen), siehe Abbildung 31 und Abbildung 32.

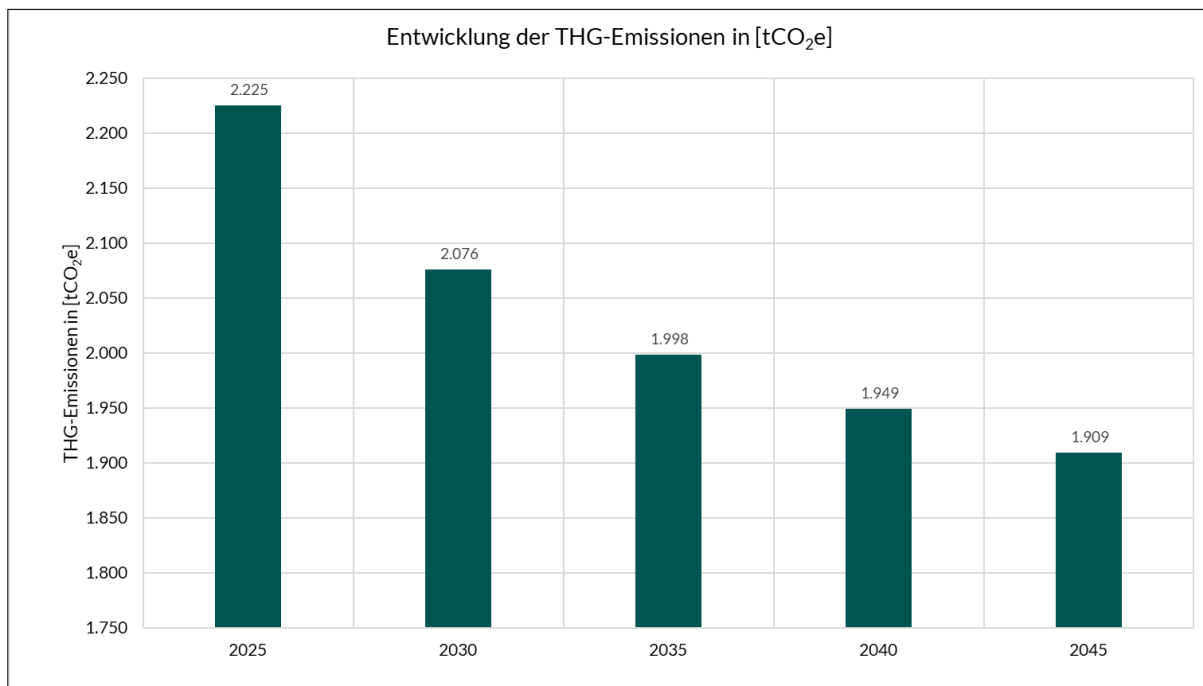


Abbildung 31: THG-Emissionen für eine Sanierungsquote von 0,8 % p. a. für Wohngebäude

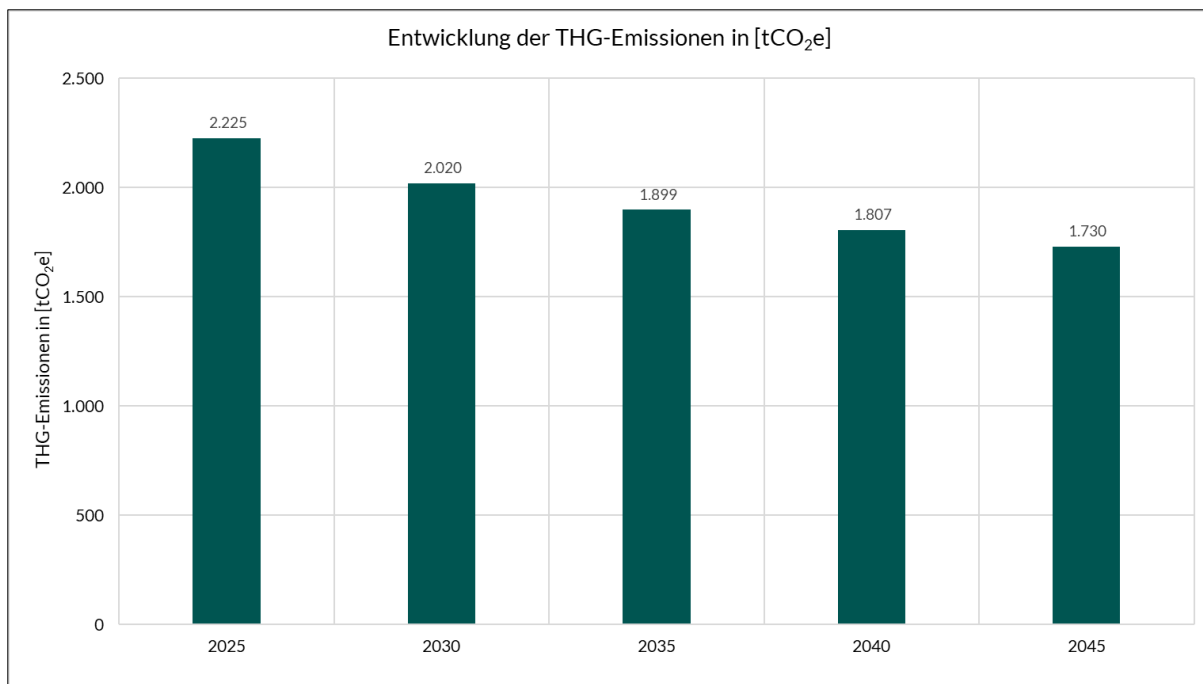


Abbildung 32: THG-Emissionen für eine Sanierungsquote von 2,0 % p. a. für Wohngebäude

THG-Minderungspotential Szenario: energetische Sanierung Wohngebäude ohne Heizungstausch		
Sanierungsrate 0,8 %	verbleibend 2045: 86 %	keine Zielerreichung
Sanierungsrate 2,0 %	verbleibend 2045: 78 %	keine Zielerreichung

Tabelle 4: THG-Minderungspotential Szenario für Wohngebäude ohne Heizungstausch

Beide Zielszenarien zeigen auf, dass alleinig mit der energetischen Sanierung der Wohngebäude ohne Heizungstausch eine treibhausgasneutrale Wärmeerzeugung bis 2045 realistisch nicht möglich ist.

4.1.2 Nichtwohngebäude

Für Nichtwohngebäude wird anhand von Reduktionsfaktoren eine Verringerung des Wärmebedarfs berechnet. Es werden die Zielparameter für den maximalen Nutzwärmeverbrauch (Raumwärme und TWW) für den NWG-Bestand nach KSG-Zielpfad gestaffelt für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 verwendet. Für eine übersichtlichere Berechnung wird das flächengewichtete Mittel über alle Gebäudearten genutzt (STUDIE „Fit für 2045: Zielparameter für Nichtwohngebäude im Bestand, Deutsche Energie-Agentur GmbH, dena 2023).

Zielparameter Nutzwärmeverbrauch (Raumwärme und TWW) [kWh/m ² a]					
Jahr	2025	2030	2035	2040	2045
[kWh/m ² a]	88	68	49	46	43

Tabelle 5: Zielparameter Nutzwärmeverbrauch für NWG

Zielparameter der maximalen THG-Emissionen [kg CO ₂ e/m ² a]					
Jahr	2025	2030	2035	2040	2045
[kg CO ₂ e/m ² a]	22	15	9	4	0,5

Tabelle 6: Zielparameter der maximalen THG-Emissionen Wärmebereitstellung - Flächengewichtetes Mittel NWG

Abbildung 33 zeigt den Effekt der energetischen Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf der Nichtwohngebäude im Bestand. Der Einfluss der Nichtwohngebäude ist bedingt durch die geringe Anzahl und die geringen Verbräuche auf die Wärmeplanung überschaubar.

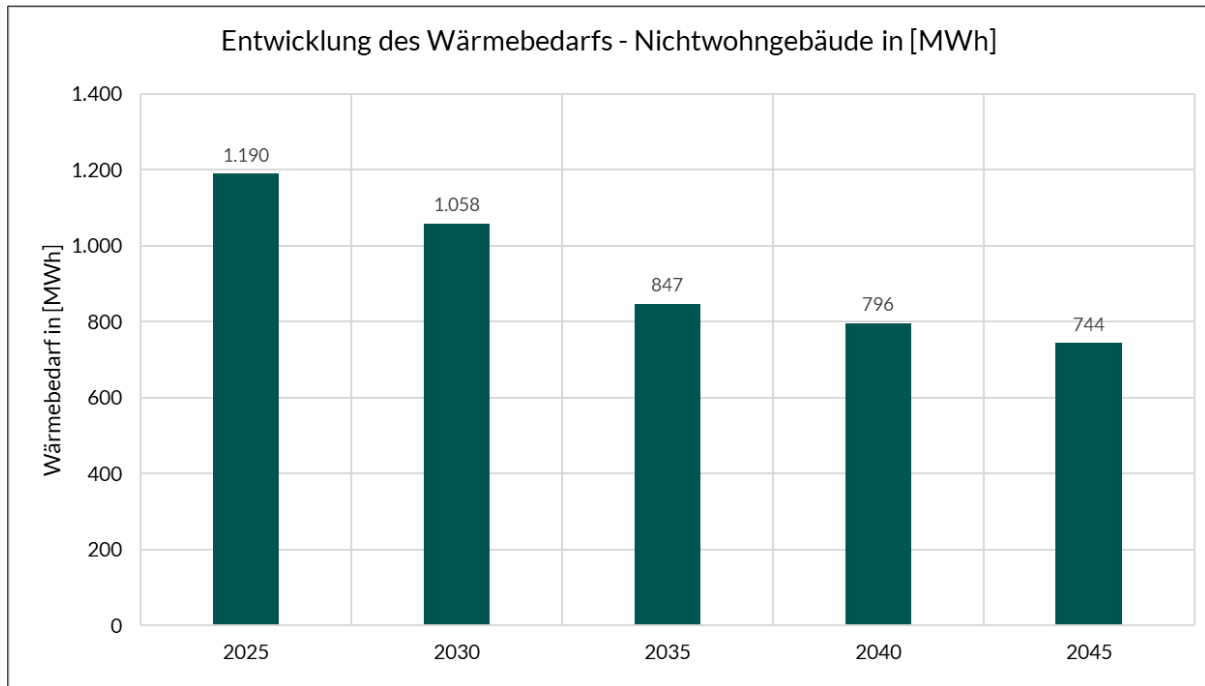


Abbildung 33: Wärmebedarf & Wärmebedarfsreduktion im Ziel- & Zwischenjahr für NWG

Abbildung 34 zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen bis 2045.

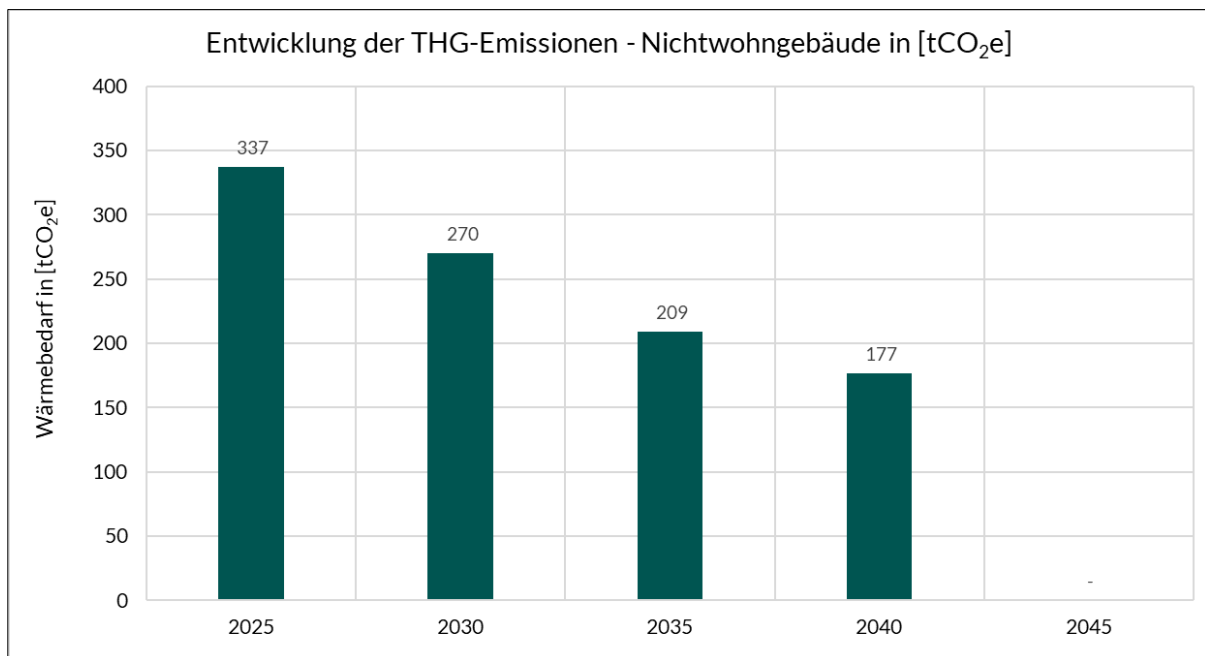


Abbildung 34 Reduktion der THG-Emissionen im Ziel- & Zwischenjahr für NWG

THG-Minderungspotential Szenario: Zielparame-ter Nichtwohngebäude		
Dena Zielparame-ter NWG-Bestand	verbleibend 2045: 0 %	fast Zielerreichung

Tabelle 7: THG-Minderungspotential Szenario für NWG

Unter der Annahme der Zielparame-ter ist das Klimaschutzziel im Segment der Nichtwohngebäude erreichbar.

4.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird dabei jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. In den identifizierten Wärmenetz-Eignungsgebieten wird mit einer Anschlussquote von > 50 % gerechnet. Im betrachteten Planungsgebiet gibt es allerdings keine klassischen Wärmenetz-Eignungsgebiete, allenfalls punktuelle Möglichkeiten für Gebäudenetze.

Alle Gebäude außerhalb der Wärmenetz-Eignungsgebiete werden individuell beheizt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeit zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden ist, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Dies ist im betrachteten Gebiet nahezu immer möglich. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.

Die durchschnittliche Lebensdauer von Öl- und Gas-Wärmeerzeugern wird in verschiedenen Quellen mit einer Spanne von 15-25 Jahren angegeben. Daraus abgeleitet wird statistisch der Wärmeerzeuger aller 20-25 Jahre ausgetauscht. Zur Abschätzung des zeitlichen Verlaufs des Heizungsanlagentauschs wird das Alter der Heizungsanlagen herangezogen. Es sieht im Durchschnitt für das gesamte Projektgebiet wie folgt aus:

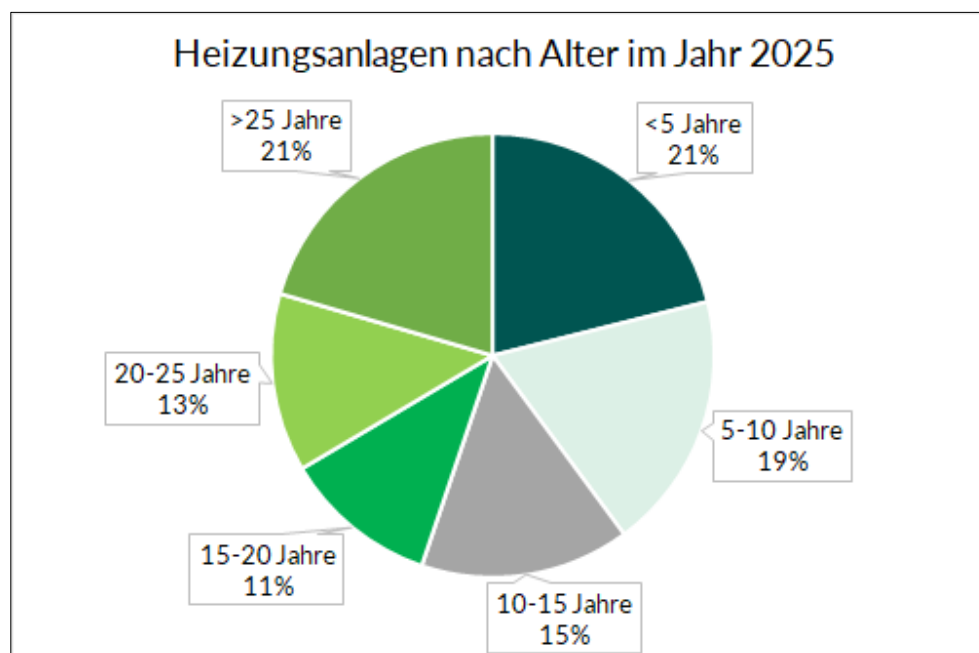


Abbildung 35: Alter der Heizungsanlagen

Aus Abbildung 35 wird die Notwendigkeit des Austauschs abgeleitet und gleichzeitig die Vorgaben des GEG beachtet. So verbleibt u. a. ein minimaler Restbestand an Öl- und Gasheizungen, die mit biogenen Gasen bzw. Flüssigkeiten betrieben werden, bis 2045 in Betrieb (siehe Abbildung 36).

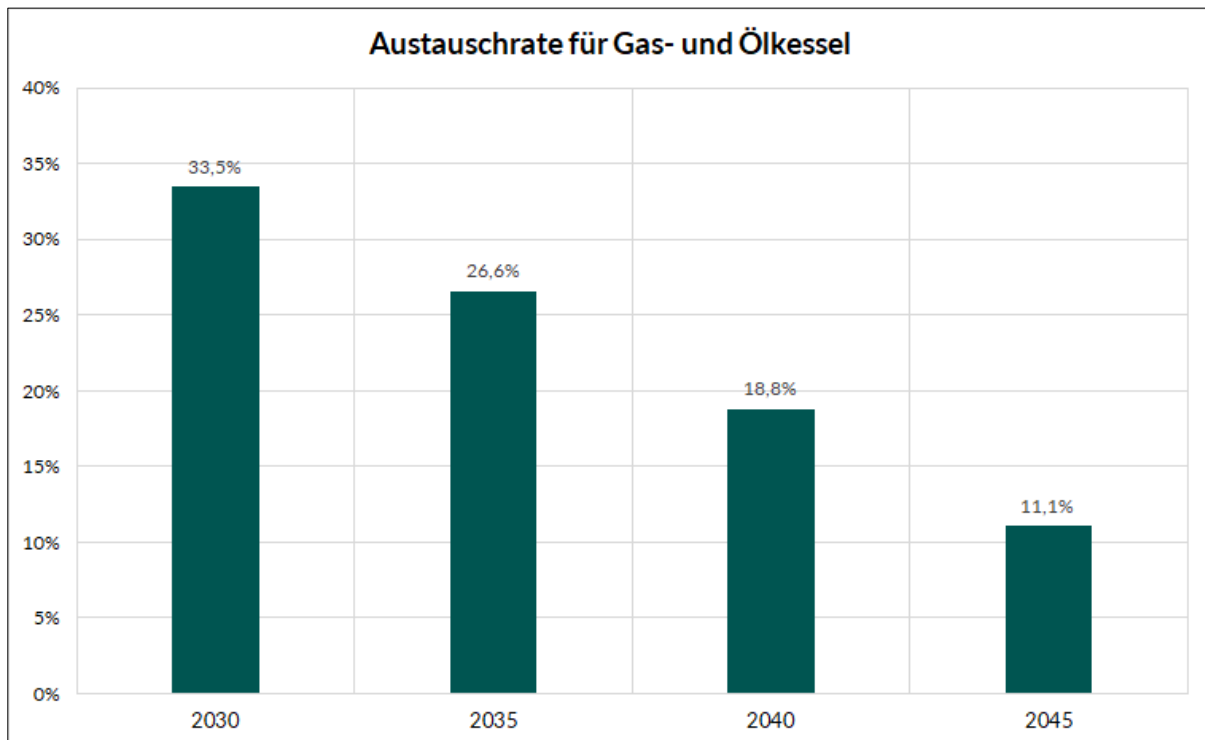


Abbildung 36: Austauschrate für Gas- und Ölkessel

Es wird aus Vereinfachungsgründen angenommen, dass der Kesseltausch von Öl/Gas in eine Wärmepumpe bzw. in einen Biomassekessel (GEG-konform) erfolgt. Aus dem im Projektgebiet vorhandenen Anteilen für Biomassekessel und dem Verhältnis der unterschiedlichen Wärmepumpenarten ergibt sich ein statistisches Verhältnis wie folgt: Von 100 ausgetauschten Wärmeerzeugern werden 89 durch eine Luft/Luft- bzw. Luft/Wasser-Wärmepumpe, 5 durch eine Sole/Wasser- oder Wasser-/Wasser-Wärmepumpe und 6 durch einen Biomassekessel ersetzt. Dadurch wird der technologieoffene Heizungstausch entsprechend den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) abgebildet. Beim Einsatz einer Wärmepumpe wird der Endenergiebedarf unter Einbeziehung der Jahresarbeitszahl (JAZ) reduziert. Für Luft/Luft- und Luft/Wasser-Wärmepumpen wird eine JAZ von 3,0 für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen eine JAZ von 3,7 angesetzt. Für die Berechnung wird als Mittelwert ein konservativer Wert von 3,1 verwendet.

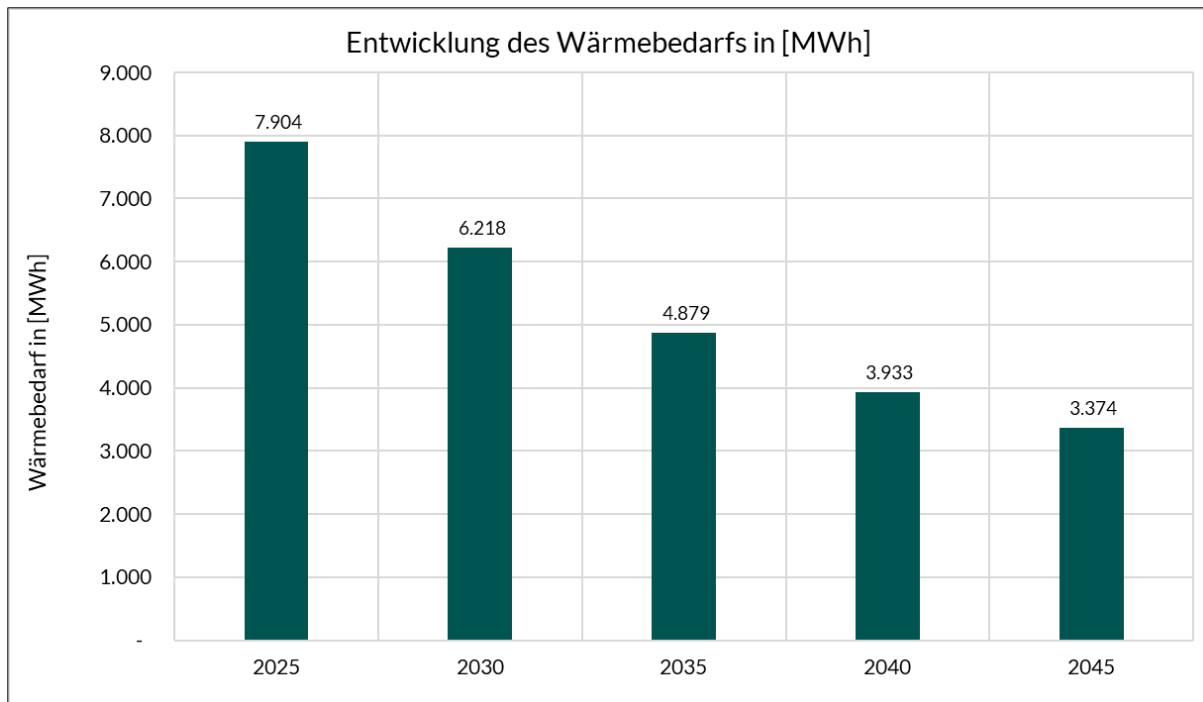


Abbildung 37: Wärmebedarfsentwicklung durch Heizungstausch in WG

Gut erkennbar ist die Reduktion des absoluten Endenergiebedarfs durch den Einfluss von COP/JAZ beim Tausch durch Wärmepumpen.

Abbildung 38 zeigt deutlich die Reduktion der THG-Emissionen durch den Wechsel auf die Energieträger Strom und Biomasse.

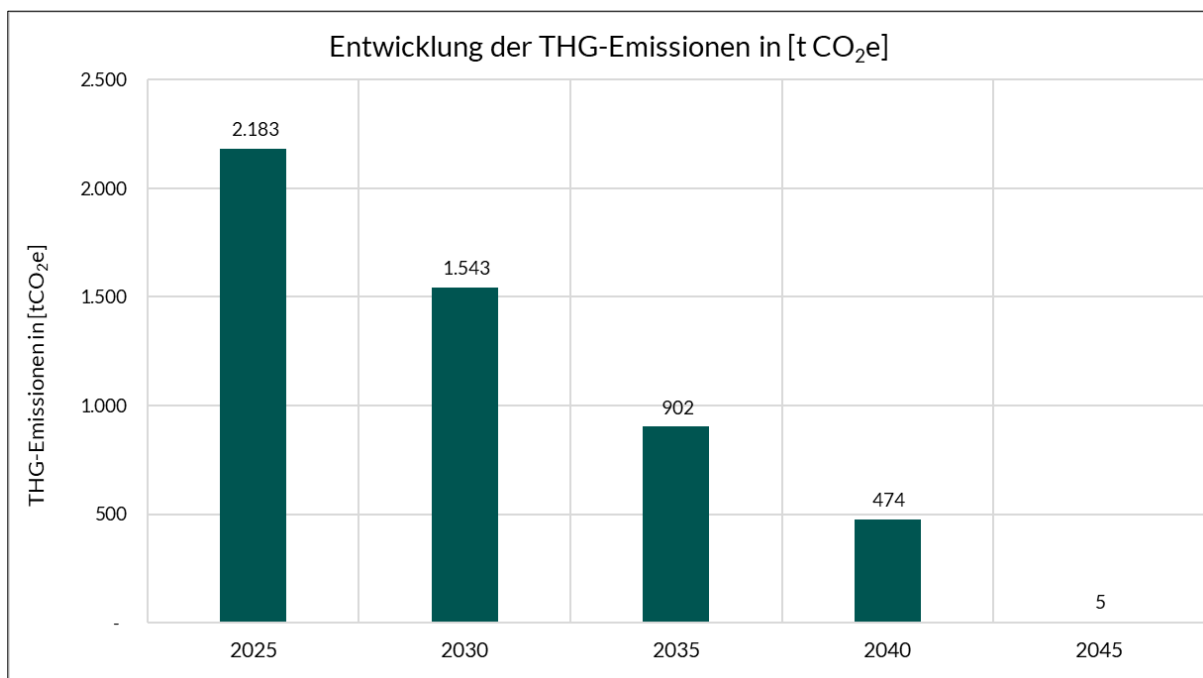


Abbildung 38: Entwicklung THG-Emissionen durch Heizungstausch in WG

THG-Minderungspotential Szenario: Heizungstausch Wohngebäude nach Anlagenalter		
sukzessiver Heizungstausch	verbleibend 2045: 0,23 %	Zielerreichung

Tabelle 8: THG-Minderungspotential Szenario: Heizungstausch

Die prognostizierte Verringerung der spezifischen Emissionen führt zum gewünschten Zielszenario.

4.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2045 wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien. Im betrachteten Projektgebiet lässt sich – aus heutiger Sicht – wirtschaftlich kein signifikantes Fernwärme-Versorgungsgebiet abbilden, allenfalls kleinere Gebäudenetze (siehe Abbildung 39).

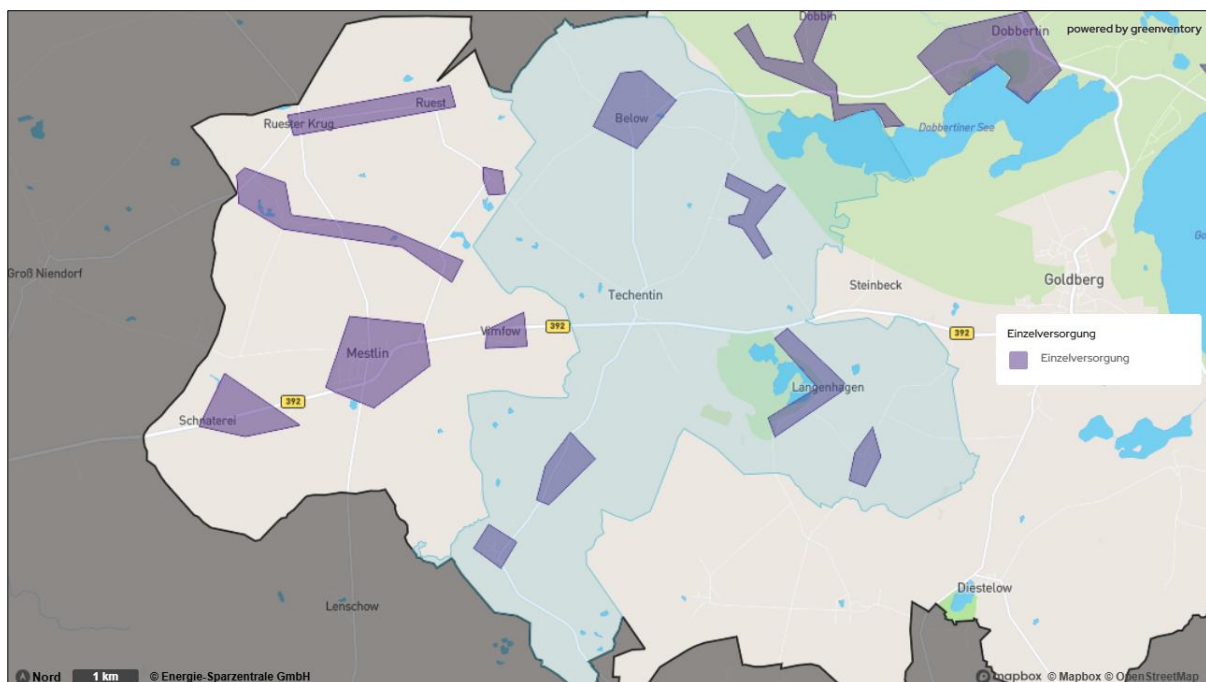


Abbildung 39: Übersicht: Eignungsgebiete für Wärmenetze/Einzelversorgung - Techentin

Abhängig von der Wärmebedarfsdichte kommen unterschiedliche Wärmeversorgungsarten zur Anwendung. Ab einer Wärmebedarfsdichte von über 250 MWh/(ha*a) und einer Wärmelinien-dichte über 2500 kWh/(m*a) kann ein leitungsgebundenes Wärmenetz wirtschaftlich erricht- und betreibbar sein. Des Weiteren ist die Wärmebedarfsdichte langfristig abhängig von der Entwicklung der Gebäudeeffizienz, d.h. der Bedarfsreduzierung der Gebäude.

Im geprüften Eignungsgebiet (siehe Abbildung 40) werden nur vereinzelte Gebäude- oder Bau-blocknetze wirtschaftlich Sinn ergeben – Potentiale für größere Fernwärmeversorgungsgebiete sind nicht erkennbar. Ausnahme bildet die Ortschaft Techentin, da dort bereits ein Wärmenetz vorhanden ist und dieses potenziell erweiterbar sein kann. Ob und inwieweit eine Einzelver-sorgung oder ein Wärmenetz punktuell Sinn macht, hängt neben den Wärmevervollkosten auch von den beteiligten Akteuren ab.

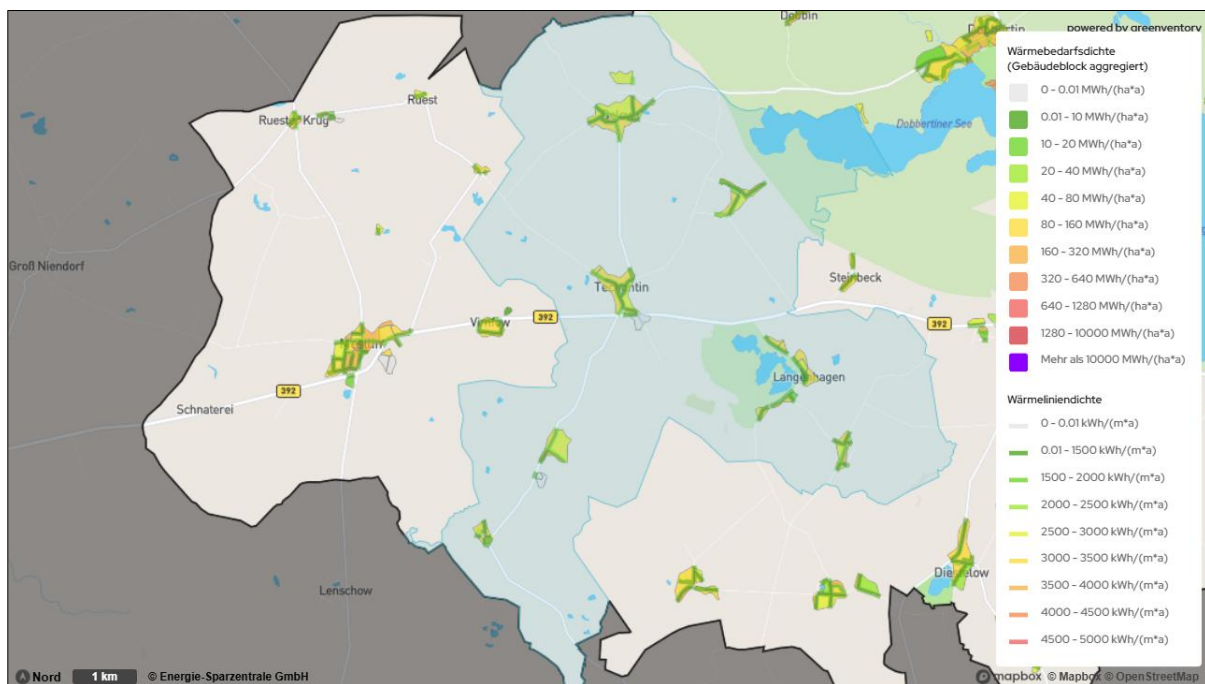


Abbildung 40: Übersicht der geprüften Eignungsgebiete für Wärmenetze - Techentin

Industrielle Abwärme kommt im Planungsgebiet nicht vor und der Einsatz von Solarthermie be-schränkt sich auf Gebäude bzw. kleinere Gebäudegruppen.

Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert und validiert werden müs-sen.

4.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektge-biet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2045 berechnet.

Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelver-sorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. 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. Der Endenergiebedarf nach Energieträgern für die Zwischenjahre 2030, 2035, 2040 sowie das Zieljahr 2045 ist in Abbildung 41 dargestellt.

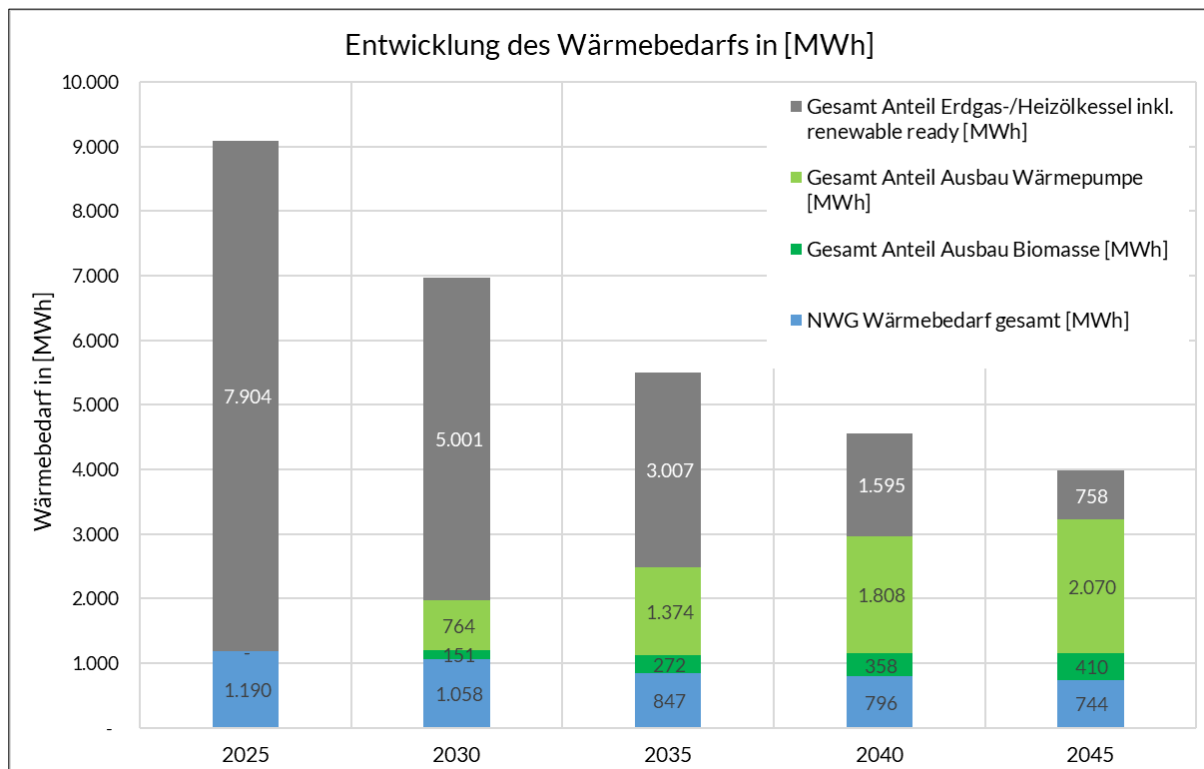


Abbildung 41: Verteilung des Wärmebedarfs nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2045 kann über die betrachteten Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 in den betreffenden Gebieten deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass das Thema Fernwärme hier nur eine untergeordnete Rolle spielen wird.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2045 steigt mit der Anzahl der Gebäude, die mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizt werden. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. 3,1 für die Wärmepumpen ergibt sich eine größere durch die Wärmepumpe bereitgestellte Energiemenge als der eingesetzte Strombedarf.

4.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 42). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 eine Reduktion annähernd Null verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein Restbudget im Wärmesektor von 5 t CO₂e im Jahr 2045 anfällt.

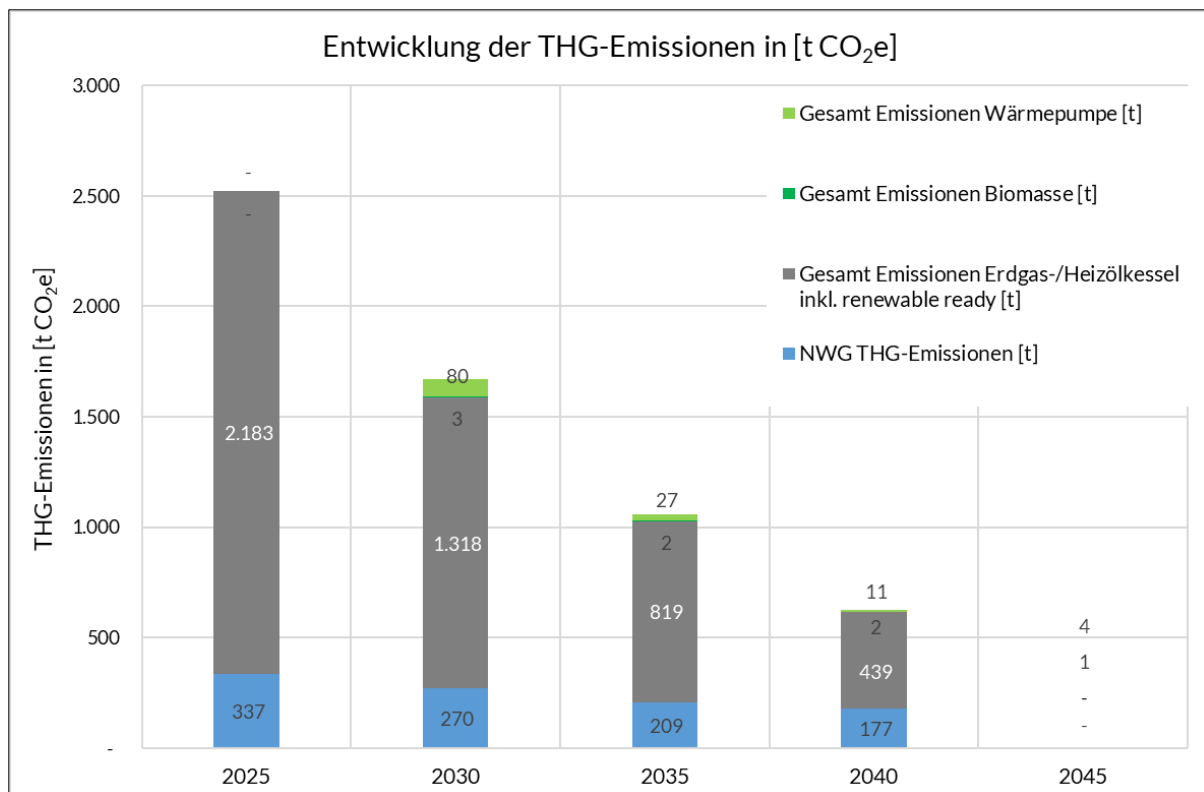


Abbildung 42: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

Für die Ermittlung der THG-Emissionen wird – als Zwischenschritt bis 2045 - aus den gemittelten Emissionsfaktoren von Erdgas und Heizöl und des geforderten regenerativen Anteils ein kalkulatorischer Ansatz von 96 g/kWh gewählt. Ab 2045 gibt es entsprechend Gebäudeenergiegesetz §72 Absatz 4 ein vollständiges Betriebsverbot für Wärmeerzeuger, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden. Ab diesem Zeitpunkt müssen eigentlich nur noch die verbleibenden (Rest-)Emissionen für biogene Energieträger sowie für Strom beachtet werden. Diese müssen 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 CO₂e ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlicher Einsatz erneuerbarer Energieträger nicht möglich.**

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 9 aufgeführten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

Emissionsfaktoren CO ₂ [g/kWh]						
Energieträger		2025	2030	2035	2040	2045
Fossile	Heizöl	310	310	310	310	310
	Erdgas	240	240	240	240	240
	Braunkohle	430	430	430	430	430
	Steinkohle	400	400	400	400	400
Biogene Brennstoffe	Holz	20	20	20	20	20
	Biogas	137	133	130	126	123
Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0	0	0	0	0
	Erdkälte, Umgebungskälte	0	0	0	0	0
	Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20
	Abwärme aus Prozessen	39	38	37	36	35
Strom-Mix-D		328	110	45	25	15
Grüner Wasserstoff	Mittelwert	*	43	35	28	20
	Oberer Pfad		55			
	Unterer Pfad		30			
Blauer Wasserstoff	Mittelwert	*	90	88	86	84
	Oberer Pfad		90	90	90	90
	Unterer Pfad		90		83	
Grauer Wasserstoff		325	325	325	325	325

* keine großskalige Verfügbarkeit

Tabelle 9: Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger im zeitlichen Verlauf

Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

4.6 Darstellung der Sanierungspotenziale

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden bestimmte Gebiete identifiziert, in denen ein erhöhtes Energieeinsparpotenzial besteht und die als Fokusgebiete für die Gebäudesanierung gelten. Die Auswahl dieser Gebiete basiert auf einer systematischen Analyse mehrerer Faktoren. Erstens sind dies Bereiche, in denen zukünftig eher individuelle Heizlösungen, wie Biomasse oder Wärmepumpen, zum Einsatz kommen werden. Diese Technologien bieten insbesondere in bestimmten Gebäudetypen und -strukturen ein hohes Effizienzpotenzial. Zweitens zeichnen sich diese Gebiete durch ein hohes Sanierungspotenzial aus, das auf den heutigen Wärmeverbrauchsdaten sowie auf den möglichen Energieeinsparungen durch Sanierungsmaßnahmen basiert. Gebiete, in denen besonders hohe Einsparpotenziale identifiziert wurden, bieten sich daher als prioritäre Sanierungsziele an. Darüber hinaus handelt es sich oft um größere, zusammenhängende Bereiche, die durch gebündelte Sanierungskampagnen effizient adressiert werden können. Dies ermöglicht eine koordinierte Ansprache von Eigentümern und Bewohnern sowie die gemeinsame Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, was zusätzlich zu einer Beschleunigung der energetischen Transformation in diesen Gebieten führt. Die identifizierten Fokusgebiete für die Gebäudesanierung sind in Abbildung 43 dargestellt.

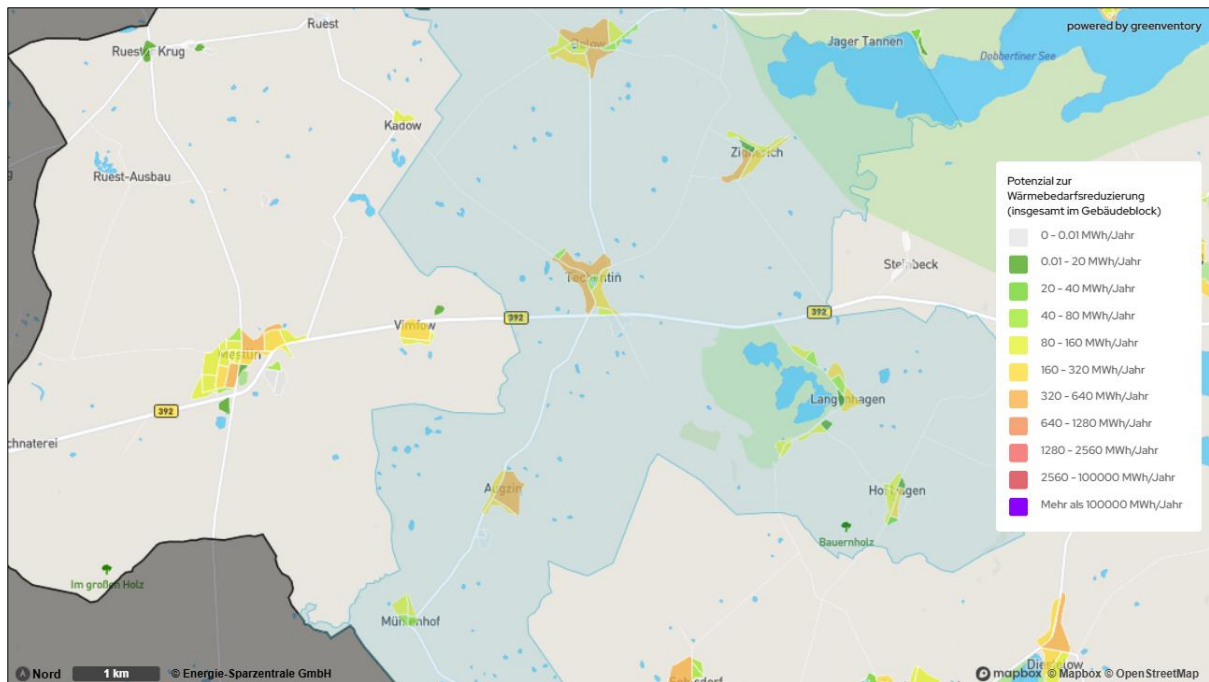


Abbildung 43: Sanierungsgebiete Techentin

4.7 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Kombination von energetischer Sanierung der Wohngebäude, Ansatz der Zielparame- ter für Nichtwohngebäude im Bestand und einem realitätsnahen Austausch der Wärmeer- zeuger in Wohngebäuden ergibt sich ein Gesamtszenario wie folgt:

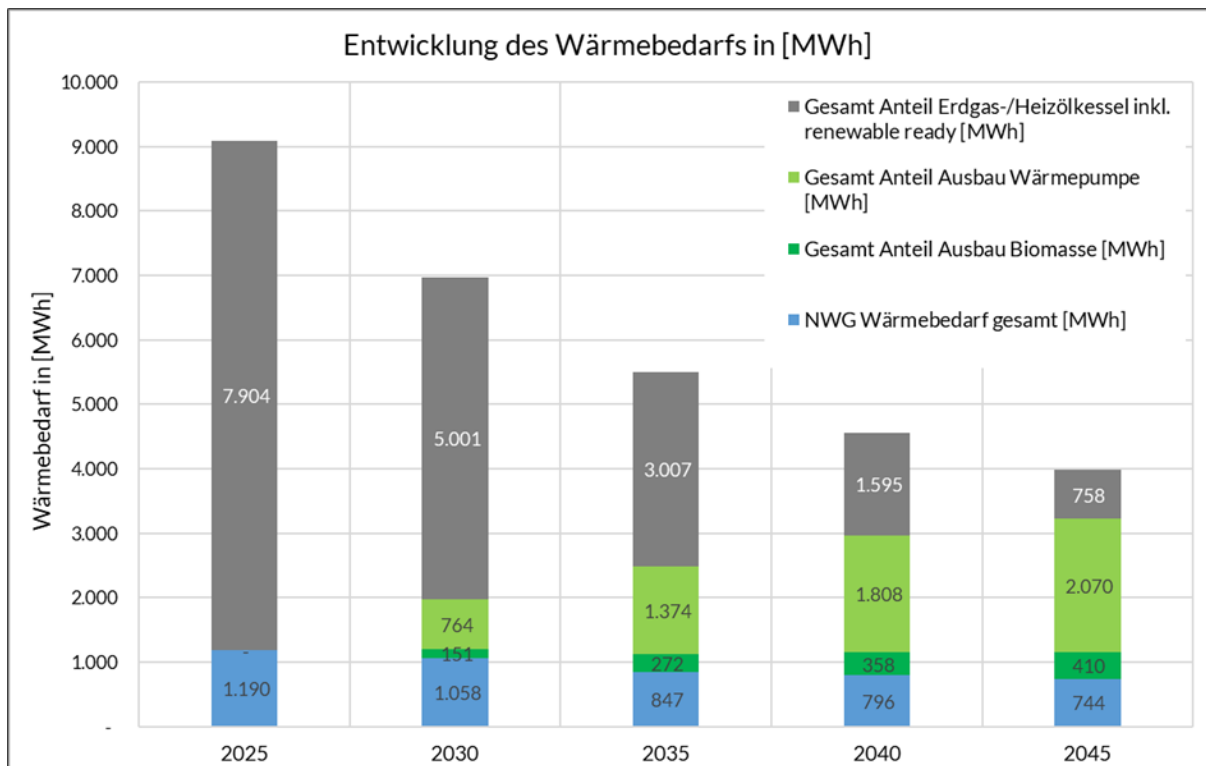


Abbildung 44: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

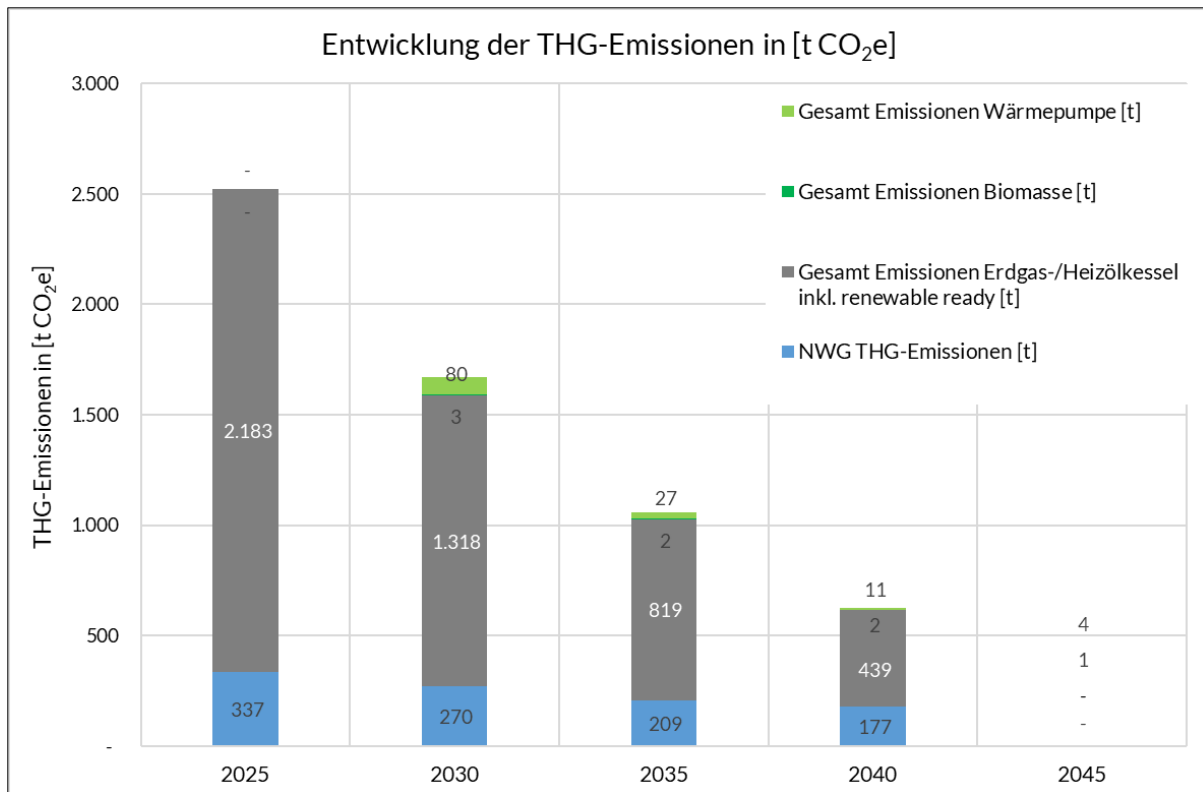


Abbildung 45: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

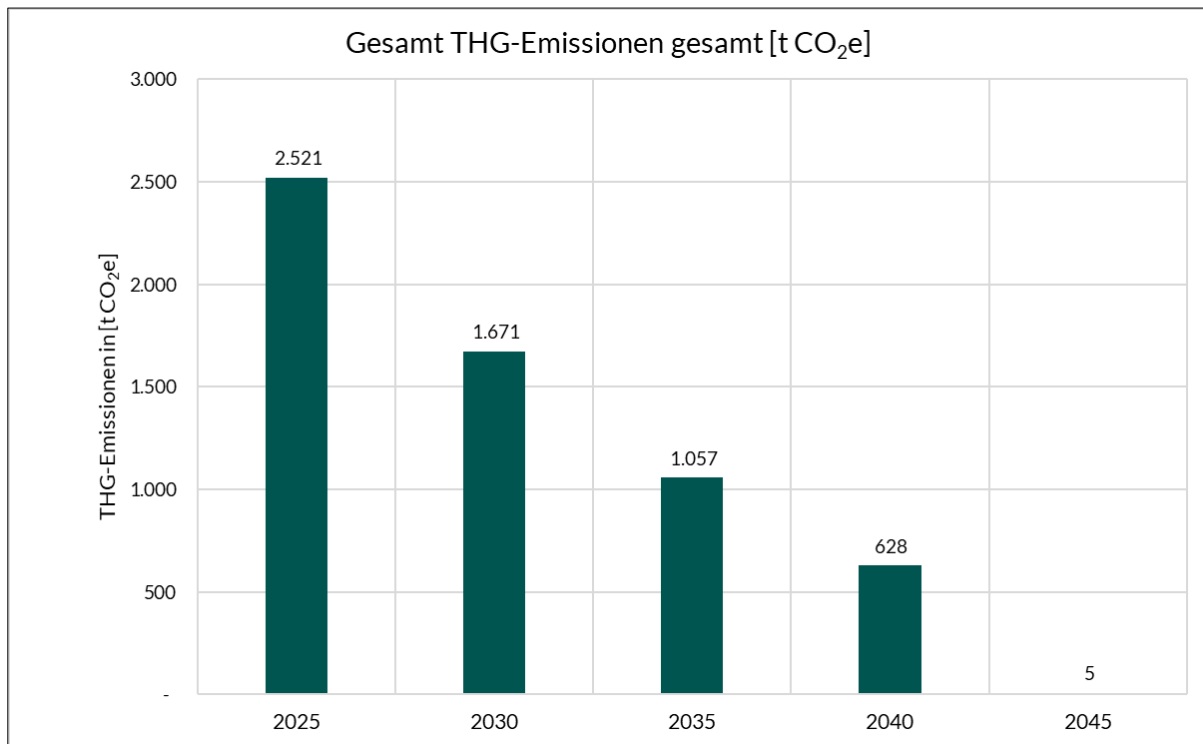


Abbildung 46: Kombination der Teilszenarien der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf

Die Gesamt-THG-Emissionen aus der Wärmeerzeugung in der Kommune Tschentn reduziert sich bis 2035 auf 42 % und bis 2045 auf unter 1 % des Ausgangswertes von 2025. Damit ist die Transformation zu einer klimaneutralen Wärmeerzeugung realistisch möglich.

THG-Minderungspotential Szenario: Kombination der Teilszenarien		
Dena Zielparameter NWG-Bestand	verbleibend 2045: 0,2 %	Zielerreichung

Tabelle 10: THG-Minderungspotential Szenario

Da fast die gesamte Wärmeerzeugung künftig strombasiert sein wird, ist ein wesentlicher Faktor für das Gelingen der Wärmewende die Entwicklung der Emissionsfaktoren für Strom.

5 Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie bildet den konkreten Maßnahmenplan zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Sie basiert auf einer umfassenden Bestands- und Potenzialanalyse und zeigt die ersten und wirkungsvollsten Schritte auf, um mögliche Zielszenarien zu erreichen. Entwickelt aus der Perspektive der Kommune, umfasst sie Maßnahmen, die direkt durch die Stadt oder Gemeinde umgesetzt werden können – unter Einbeziehung von Partnern wie lokalen Unternehmen, Energieversorgern und weiteren Akteuren. Dabei übernimmt die Kommune unterschiedliche Rollen: als **Verbraucherin**, **Versorgerin**, **Reguliererin** und **Motivatorin**. Durch strukturierte Maßnahmenlisten und eine gezielte Priorisierung sollen sinnvolle Bündel geschnürt werden, die eine effektive und koordinierte Umsetzung ermöglichen.

Im Mittelpunkt stehen dabei drei zentrale Handlungsbereiche, die in der folgenden Abbildung 48 dargestellt sind:

1. **Technische Maßnahmen** – wie der Ausbau erneuerbarer Energien, die Transformation von Wärme- und Stromnetzen sowie die energetische Sanierung von Gebäuden.
2. **Organisatorische Maßnahmen** – etwa durch Vorgaben in Bauleitplänen, die Ausweisung geeigneter Flächen oder die Einführung von Fernwärmesatzungen.
3. **Kommunikative Maßnahmen** – wie Informationskampagnen, Förderprogramme oder die gezielte Ansprache von Akteurinnen und Akteuren.

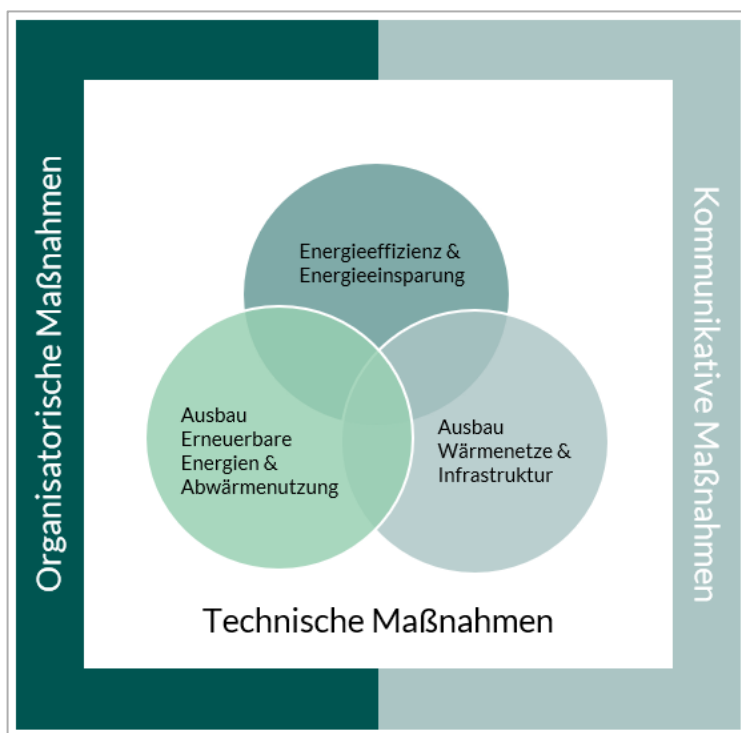


Abbildung 47: Übersicht Maßnahmen

Diese drei Bereiche bilden das Fundament der Umsetzungsstrategie. Die darin enthaltenen Maßnahmen sind so gestaltet, dass sie aufeinander abgestimmt wirken und gemeinsam zur Erreichung des Zielszenarios beitragen. Diese Vielseitigkeit ermöglicht es, gezielt Maßnahmen zu

bündeln und gemeinsam mit Partnern vor Ort umzusetzen. Die Umsetzungsstrategie ist somit nicht nur ein Plan – sie ist ein Aufruf zum Mitgestalten.

5.1 Identifizierte Maßnahmen

Während des gesamten Wärmeplanungsprozesses wurden kontinuierlich Maßnahmen gesammelt. Die Schlüsselkomponente in eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung für das ländliche Projektgebiet liegt in der energetischen Sanierung. Die aktuelle Sanierungsquote von 0,8 % muss auf die von der Bundesregierung anvisierte 2 %- Quote gesteigert werden. Für ältere Einfamilienhäuser sind die effizientesten Sanierungsmaßnahmen die Dach- und Fassadendämmung sowie die Erneuerung von Fenstern, um Wärmeverluste zu minimieren. Grundsätzlich werden solche Handlungen staatlich gefördert. Um die effektivste Maßnahme für einzelne Gebäude auszuwählen, empfiehlt sich die Kontaktaufnahme zu einem Energieberater.

Da die Eignungsgebiete im Projektgebiet für den Ausbau von Wärmenetzen langfristig eher „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ sind, liegt das Potential zur Reduzierung der THG-Emissionen in den Einzelversorgungsgebieten. Daher liegt eine weitere Schlüsselkomponente im Austausch der dezentralen fossilen Wärmeversorgungsart in klimaneutrale Systeme. Haupttechnologie wird zukünftig, die Wärmepumpe sein. Auch Kombinationen unterschiedlicher Wärmetechnologien sollten in Betracht gezogen werden. Welche Maßnahme sich für einzelne Gebäude am ehesten anbietet, hängt von der individuellen Ausgangssituation ab. Auch hier bietet sich die Kontaktaufnahme zu einem Dienstleister an.

Im Projektgebiet bestehen gute Potenziale insbesondere durch Solarthermie auf Freiflächen, Erdwärmekollektoren und oberflächennahe Geothermie. Diese sind jedoch räumlich unterschiedlich verteilt und erfordern eine sorgfältige Planung. Besonders bei der Solarthermie müssen Flächenverfügbarkeit, Wärmespeicherung und mögliche Nutzungskonflikte mit Landwirtschaft und Photovoltaik berücksichtigt werden.

Für die Nutzung dieser Potenziale ist ein gezielter Infrastrukturausbau notwendig – vor allem die Ertüchtigung des Stromnetzes, die laut Energiewirtschaftsgesetz in den Aufgabenbereich der Netzbetreiber fällt.

Der Ausbau von PV auf Dachflächen: Beim Ausbau von Photovoltaik auf Dachflächen ist es wichtig, die schwankende Verfügbarkeit erneuerbarer Energien im Jahresverlauf zu berücksichtigen. Um eine verlässliche Versorgung sicherzustellen, sollten daher Speichertechnologien und eine intelligente Steuerung in die Planung integriert werden.

Geschätzte Kosten und Finanzierungsaufwand: Zu erwartende Kosten können die Maßnahmenumsetzung beeinflussen. Bei den Kosten sollen die etablierten Fördermechanismen von Bund und Ländern und die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) als auch weitere regionale Förderungen, beachtet werden. Die Bewertung der Fördermöglichkeiten sollte sich vor allem auf die nächsten fünf Jahre fokussieren, da sich die Finanzierungsmöglichkeiten und -rahmen in der Regel häufig ändern.

5.2 Maßnahmenkatalog



TM 1	
Technische Maßnahmen	
Priorität	hoch
19399 Techentin	
Amt Goldberg-Mildenitz	

Energetische Sanierung Wohngebäude	
Beschreibung	Energetische Gebäudesanierung (Gebäudehülle, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Klimatisierung), um den Raumwärmebedarf und somit den Energiebedarf zu senken.
Umsetzungsschritte	1. Energieberater hinzuziehen 2. Ggf. Fördermittel prüfen 3. Sanierungsplan erstellen lassen 4. Sanieren <u>Hinweis:</u> Sanierungsgebiete in der Wärmeplanung sind nicht mit rechtlichen Pflichten der Gebäudeeigentümer/innen verbunden – beruht auf Freiwilligkeit.
Einfluss auf das Zielszenario	Durch die energetische Sanierung der Gebäude sinkt der Raumwärmebedarf, wodurch auch die THG-Emissionen reduziert werden. Gleichzeitig wird die effiziente Nutzung von Heizungsanlagen, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden, gefördert.
Kostenschätzung	Kosten lassen sich schwer abschätzen und sind abhängig von der Sanierungstiefe. - Neue Fenster: 500 bis 1000 € pro Stück - Neue Heizung oder Wärmepumpe: 6.000 bis 22.000 € - Solarthermie-Anlage: 4.500 bis 8.000 € - Fassadendämmung: 6.000 bis 20.000 € - Dachdämmung: 5.000 bis 20.000 €
Verantwortlichkeit	Eigentümer, Unternehmen und Kommune, ggf. Dienstleister
Förderung	Zuschüsse und Förderprogramme durch KfW bzw. BAFA
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende

	TM 3	
	Technische Maßnahmen	
	Priorität	hoch
	19399 Techentin	
	Amt Goldberg-Mildenitz	

Energetische Sanierung kommunaler Gebäude	
Beschreibung	Die Kommunen haben eine Vorbildfunktion im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig, kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Energetische Gebäudesanierung (Gebäudehülle, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Klimatisierung), um den Raumwärmebedarf und somit den Energiebedarf zu senken.
Umsetzungsschritte	1. Umfassende Bestandsaufnahme aller kommunalen Gebäude 2. Energieberatung (Potentiale identifizieren) 3. Ggf. Fördermittel prüfen 4. Vergaberechtliche Gestaltung 5. Beschlüsse 6. Informationsveranstaltungen 7. Sanierung
Einfluss auf das Zielszenario	Langfristige Reduzierung des Energieverbrauchs Durch die energetische Sanierung der Gebäude sinkt der Raumwärmebedarf, wodurch auch die THG-Emissionen reduziert werden. Gleichzeitig wird die effiziente Nutzung von Heizungsanlagen, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden, gefördert.
Kostenschätzung	Kosten lassen sich schwer abschätzen und sind abhängig von der Sanierungstiefe.
Verantwortlichkeit	Gemeindeverwaltung
Förderung	Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude u. a. KfW 264, BAFA und BEG
Umsetzungszeitraum	Beginn nach KWP



TM 13	
Technische Maßnahmen	
Priorität	mittel
19399 Techentin	
Amt Goldberg-Mildenitz	

Identifikation der Einsparpotenziale bei kommunalen Wohnungsgesellschaften sowie nachhaltiges Senken von Wärmeverbräuchen

Beschreibung	Prüfung von Möglichkeiten zur energetischen Optimierung des Wohnungsbestandes sowie des Ersatzes der bestehenden Wärmeerzeuger kommunaler Wohnungsgesellschaften Mildenitz GmbH und WoGeGo GmbH Im Rahmen der kommunalen Klimaschutzbemühungen bietet sich die Chance, bestehende Gebäude systematisch auf energetische Verbesserungspotenziale zu untersuchen. Ziel ist es, durch eine datenbasierte Analyse und ein digitales Energiemonitoring langfristig den Wärmeverbrauch zu senken und gleichzeitig Transparenz über Energieflüsse zu schaffen.
Umsetzungsschritte	Mögliche Schritte zur Umsetzung: 1. Erste Bestandsaufnahme und Analyse a. Erhebung relevanter Gebäudedaten (z. B. Baujahr, Nutzung, Heiztechnik, Dämmstandard) b. Sichtung vorhandener Energieausweise und Verbrauchsdaten c. Ggfs. Thermografische Untersuchungen zur Identifikation von Wärmeverlusten d. Einbindung der Nutzerperspektive durch Befragungen 2. Bewertung und Entwicklung von Maßnahmen a. Vergleich der Ist-Verbrauchswerte mit anerkannten Referenzwerten b. Erstellung eines Maßnahmenkatalogs 3. Prüfung auf Option zur Einführung eines digitalen Energiemonitorings a. Prüfung der technischen und organisatorischen Voraussetzungen b. Ausführbare Installation von Mess- und Auswertungstechnik

	c. Möglichkeit zum Aufbau eines Dashboards zur Visualisierung und Auswertung der Verbrauchsdaten prüfen 4. Sensibilisierung und Schulung a. Information und Schulung von Hausmeistern und Nutzern zur Förderung eines energieeffizienten Verhaltens b. Kommunikationsmaßnahmen zur Unterstützung der Akzeptanz 5. Evaluation und kontinuierliche Optimierung a. Regelmäßige Auswertung der Verbrauchsdaten b. Anpassung der Maßnahmen bei Bedarf c. Dokumentation der Ergebnisse zur internen und externen Kommunikation
Einfluss auf das Zielszenario	Reduktion der Heizkosten um bis zu 20–30 % möglich und dadurch Reduktion der THG-Emissionen, Substitution von fossilen Energieträgern durch regenerative
Kostenschätzung	Mittel
Verantwortlichkeit	Kommune, Wohnungsgesellschaft, Verwaltung ggf. Dienstleister
Förderung	BAFA Energieberatung für Wohngebäude (EBW)
Umsetzungszeitraum	Ist zu prüfen (Mittelfristig und im wiederkehrenden Intervall)



OM 2	
Organisatorische Maßnahmen	
Priorität	hoch
19399 Techentin	
Amt Goldberg-Mildenitz	

Etablierung und Fortschreibung eines Monitoringkonzepts	
Beschreibung	Zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung zur Zielerreichung des Wärmeplans ist ein fortlaufendes Monitoringkonzept aufzusetzen. Die Aufgaben umfassen die Überwachung des kontinuierlichen Fortschritts sowie die Prüfung und Steuerung der festgesetzten Ziele. Daten werden systematisch erhoben und analysiert, um Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. So entstehen Transparenz und Verantwortung, wodurch die Zielerreichung im Zeit- und Kostenrahmen sichergestellt wird. Die Konzessionsnehmer-EVU (Energieversorgungsunternehmen) können bei dieser Maßnahme unterstützend mitwirken.
Umsetzungsschritte	1. Erstellung eines Zeitplans gekoppelt mit Meilensteinen 2. Festlegung von Indikatoren und deren Kennzahlen 3. Bestimmung Verantwortung und Organisation 4. Fortlaufende Kontrolle, Priorisierung und ggf. Korrektur der identifizierten Maßnahmen in deren Umsetzung
Einfluss auf das Zielszenario	In Abhängigkeit der Meilensteine: u. a. Erhöhung der Sanierungsquote im Fokusgebiet sowie Reduktion des Energiebedarfs und der THG-Emissionen
Kostenschätzung	Personalkosten für die Organisation der Erstellung, Zuarbeit, externer Dienstleister
Verantwortlichkeit	Gemeinde, Akteure vor Ort, Konzessionsnehmer-EVU Verantwortlichkeit vertraglich prüfen
Förderung	Förderungsmöglichkeiten ggf. prüfen
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende



OM 4	
Organisatorische Maßnahmen	
Priorität	mittel
19399 Techentin	
Amt Goldberg-Mildenitz	

Koordination und Vernetzung von Tiefbaumaßnahmen	
Beschreibung	Koordination und Vernetzung von Tiefbaumaßnahmen (Synchronisation und Verlegung von Glasfaser und anderen Infrastrukturnetzen → Sektorenkopplung), um Synergiepotentiale zu heben und Kosten zu senken
Umsetzungsschritte	1. Einbindung Klimaschutzmanagement in strategische Planungen in Bezug auf Tiefbaumaßnahmen 2. Prüfen, ob eine Synchronisation von Verlegung von Infrastrukturprojekten oder Modernisierungsmaßnahmen mit Wärmenetzausbau möglich ist
Einfluss auf das Zielszenario	Lokal nicht quantifizierbar
Kostenschätzung	Laufende Personalkosten für Koordination
Verantwortlichkeit	Stabsstelle Klimaschutz, Tiefbauamt, alle an Projekten beteiligten Akteure
Förderung	Nicht bekannt
Umsetzungszeitraum	Fortlaufend bis Zieljahr 2045

	KM 1	
	Kommunikative Maßnahmen	
	Priorität	mittel
	19399 Techentin	
	Amt Goldberg-Mildenitz	

Informationsveranstaltungen zur zukünftigen Wärmeversorgungsmöglichkeiten	
Beschreibung	Eigenheimbesitzer benötigen i. d. R. Unterstützung bei der energetischen Planung und Sanierung ihres Gebäudes. Eine von der Gemeinde durchgeführte Veranstaltung mit neutraler Expertise schafft Klarheit in Bezug auf das GEG und die Wärmeplanung, informiert über (wirtschaftliche) Lösungen und Fördermittel. Vermittlung lokaler Energieberatungs-, Planungs- und Bauunternehmen zum Abbau von Hemmnissen und Erleichterung von Sanierungsentscheidungen sowie Netzanschluss. Die Konzessionsnehmer EVU (Energieversorgungs-unternehmen) können bei dieser Maßnahme unterstützend mitwirken.
Umsetzungsschritte	1. Kommunikation mit Zielhaushalten 2. Ggf. Dienstleister für Veranstaltungen beauftragen 3. Veranstaltung planen und ausrichten 4. Evaluation im Nachgang
Einfluss auf das Zielszenario	Wissenstransfer, Einbeziehen aller Beteiligten dadurch Akzeptanz, Sicherheit bei Investitionsentscheidungen, die zu Einsparpotenzialen im Energieendverbrauch und THG-Emissionen führen können.
Kostenschätzung	Gering (variiert je nach Aufwand und Intervall), Kosten für Personal und Räumlichkeiten, überschaubarer organisatorischer Aufwand
Verantwortlichkeit	Akteure vor Ort, Unterstützung durch Klimaschutzmanagement, Konzessionsnehmer EVU Verantwortlichkeit vertraglich prüfen
Förderung	Förderung hier nicht möglich
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende

	KM 3	
	Kommunikative Maßnahmen	
	Priorität	mittel
	19399 Techentin	
	Amt Goldberg-Mildenitz	

Bereitstellung von Informationsmaterial	
Beschreibung	Bereitstellung von Informationen, um allen Betroffenen die Möglichkeiten aufzuzeigen, wie man sich unabhängig von fossilen Energieträgern in der Zukunft mit Wärme versorgen könnte. Aufzeigen von wirtschaftlichen Risiken und Chancen sowie einzelnen Fördermöglichkeiten.
Umsetzungsschritte	Erstellung und Pflege multipler Informationsinhalte (Flyer, On-line-Plattform, Printmedien)
Einfluss auf das Zielszenario	Wissenstransfer, Einbeziehen aller Beteiligten dadurch Akzeptanz, Sicherheit bei Investitionsentscheidungen, die zu Einsparpotenzialen im Energieendverbrauch und bei den THG-Emissionen führen können.
Kostenschätzung	Abhängig von Umfang der Kampagne/Strategien
Verantwortlichkeit	Gemeinde
Förderung	Förderung hier nicht möglich
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende

6 Finanzierung/Fördermöglichkeiten

Die Umsetzung der Wärmewende ist untrennbar mit der Frage der Finanzierung verbunden und wird mit erheblichen finanziellen und organisatorischen Herausforderungen an die Kommunen, Unternehmen und Privatpersonen verknüpft sein, welche durch eine koordinierte Zusammenarbeit von öffentlichen Trägern, privaten Haushalten und Wirtschaftsunternehmen gemeistert werden können.

Hier kann die Schaffung einer Stelle im Amtsbereich, besonders in der Startphase, von großer Bedeutung sein, mit dem Ziel als organisatorische Anlaufstelle im Amtsbereich bei der Ausarbeitung einer sinnvollen Finanzierungsstrategie, die mehrere Einkommensquellen bzw. Finanz- und Förderinstrumente nutzt, zu dienen.

Öffentliche Finanzierung:

Staatliche Förderprogramme werden auf kommunaler Ebene, wie auch bei privaten Investitionen ein entscheidender Bestandteil der Finanzierungsstruktur sein. Diese Mittel sind insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend.

Private Finanzierung:

Den Sparkassen, Geschäfts- und Genossenschaftsbanken wird, wie in der Vergangenheit auch, bei vielen Investitionsentscheidungen im Kleinen, wie im großen Rahmen eine große Bedeutung zukommen.

Bürgerbeteiligung:

Die Möglichkeit einer Bürgerfinanzierung über z. B. Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte, sofern realisierbar, aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

Unternehmensinvestitionen:

Für lokale Projekte sollten regionale Akteure aus dem privaten Sektor (z. B. Landwirte, KMU), Stadtwerke oder auch kommunale Energieversorger eingebunden werden.

6.1 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

In eine erneuerbare Wärmeversorgung zu investieren, bietet nicht nur einen ökologischen Nutzen sein, sondern kann auch ökonomische Vorteile bringen.

Investitionen in lokale Energieprojekte stärken die regionale Wirtschaft und halten einen Teil des Geldes in der Region. Auf die lokal agierende Handwerksbranche, als ausführender Akteur, werden in den kommenden Jahren und Jahrzehnten große Herausforderungen, vor allem in personeller aber auch in fachlicher Hinsicht, zukommen.

Weiterhin wandert über die Lebenszeit z. B. einer Erdgasheizung ein großer Teil der Wertschöpfung mit dem benötigten Brennstoff ins Ausland. Beim Einbau einer Wärmepumpe könnte die benötigte Energie dann sogar lokal und regional erzeugt werden. Die Nutzung lokaler Energiequellen reduziert zudem die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten, was zu einer größeren Unabhängigkeit von globalen Preisschwankungen führt.

6.2 Fördermöglichkeiten

In Zusammenarbeit mit der technischen -und kaufmännischen Projektleitung sind die effektivsten Fördermöglichkeiten entweder direkt bei den Förderinstituten (z. B. BAFA, KfW, LFI) oder über die Hausbank zu erfragen und beantragen. Nachstehende aktuellen Förderprogramme (auszugsweise) orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu deren Umsetzung empfohlen.

Die Bewilligung von Fördergeldern steht unter dem Vorbehalt verfügbarer Haushaltsmittel der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) und des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) und des Landesförderinstitut Mecklenburg / Vorpommern

Ein Rechtsanspruch hierauf besteht grundsätzlich nicht.

1. KfW Förderungen (Darlehen)
Energieeffizient bauen und sanieren-Standard (261, 264, 270, 297, 308, 359)
2. KfW Förderungen (Zuschuss)
Energieeffizient bauen sanieren-Standard (422, 464, 458, 498, 499)
3. BAFA Förderungen (Zuschuss)
Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Bundesförderung Energieberatung für Gebäude
4. LFI Förderungen (Darlehen)
Modernisieren von Wohnraum
Klimaschutzprojekte

KfW-Bankengruppe

Internet: www.kfw.de

Anspruchsberechtigter / Thema

Privatpersonen	0800 - 539 9002
Unternehmen	0800 - 539 9001
Kommunen	0800 - 539 9003
Heizungsförderung	0800 - 539 9013

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)

Internet:	www.bafa.de
Alle Antragsteller	06196 - 908 1625

Landesförderinstitut Mecklenburg / Vorpommern

Internet:	www.lfi-mv.de
Alle Antragsteller:	0385-6363-1334

6.3 Informationen zu Finanzierungsvarianten und Zuschüssen

Der Bund bzw. das Land haben Programme für Zuschüsse bzw. zinsgünstige Darlehen aufgelegt, um die Investitionen in energieeffiziente Technologien zu erleichtern. Diese Programme sind für Privatpersonen, Kommunen und Unternehmen interessant und können bei den jeweiligen Instituten direkt oder über die Hausbanken beantragt werden.

Hinweis:

Die nachstehende Tabelle 11 ist nur ein Auszug aus der Vielzahl von Förderprogrammen zu dem Thema. Die Aktualität der einzelnen Programme, der detaillierte Umfang und die Fördersätze sind unbedingt vor Beginn der Maßnahme zu prüfen.

	Förderprogramm	Förderart / -höhe	Zielgruppe	Kurzbeschreibung
1	Bundesförderung (BEG EM) für effiziente Gebäude (Einzelmaßnahme) (BAFA)	Zuschuss - bis zu 20 % der förderfähigen Kosten - bis zu 50 % der förderfähigen Beratungskosten	- Eigentümer - Unternehmen - Kommunen - Organisationen	- Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster, Türen, Tore, Anlagentechnik, z. B. Lüftungsanlagen, Heizung)
2	Modul-1 Transformationspläne und Machbarkeitsstudien (BAFA)	Zuschuss - 50 % der förderfähigen Kosten - max. Fördersumme beträgt 2 Mio. €	- Unternehmen - Kommunen und kommunale Unternehmen - Genossenschaften	- Energieberatungen zur energetischen Gebäudesanierung
3	Modul-2 Energieberatung DIN V 18599	Zuschuss - 50 % des förderfähigen Beratungshonorars - gestaffelt nach Nettogrundfläche - max. 4.000 € (bei > 500 m²)	- Nichtwohngebäude im Bestand und Neubau, wie kommunale Liegenschaften	- Energieberatung für Nichtwohngebäude für die Erstellung eines energetischen Sanierungskonzeptes zur umfassenden Sanierung (Sanierungsfahrplan)
4	KfW Programm Heizungsförderung für Privatpersonen (458) Wohngebäude	Zuschuss - 30 %-70 % der förderfähigen Kosten - max. Kosten von 30.000 € pro Wohneinheit - für jede weitere Wohneinheit max. 15.000 € förderfähige Kosten	- Privatpersonen - Wohneigentümergeinschaften	- Kauf und Einbau effizienter Heizungsanlagen z. B. Wärmepumpe - Anschluss an ein vorhandenes Gebäude -oder Wärmenetz - Fachplanung und Baubegleitung durch einen Experten für Energieeffizienz
5	KfW-Energieeffizienzprogramm (263) Energieeffizient sanieren (Nichtwohngebäude)	Kredit mit Tilgungszuschuss - bis 10 Mio. € pro Vorhaben - zwischen 5 % und 30 % Tilgungszuschuss	- Unternehmen - Kommunen - Privatpersonen	- Kauf von sanierten energieeffizienten Gebäuden und energieeffiziente Sanierung von Gebäude mit Stufe 70-40 inklusive Denkmäler

	Förderprogramm	Förderart / -höhe	Zielgruppe	Kurzbeschreibung
6	KfW Programm (297, 298) Klimafreundlicher Neubau (Wohngebäude)	Kredit zinsgünstig - max. 100.000 € pro Wohnung - max. 150.000 € pro Wohnung bei QNG-Siegel	- Privatpersonen - Unternehmen - Wohnungsbaugenossenschaften - Soziale Verbände und Vereine	- Neubau und den Erstkauf von Gebäuden der Effizienzhaus-stufe 40 - Planung und Baubegleitung durch Experten für Energieeffizienz
7	KfW Energieeffizienzprogramm (261) Energieeffizient sanieren (Wohngebäude)	Kredit mit Tilgungszuschuss - bis zu 150.000 € pro Wohneinheit - zwischen 5 % und 45 % Tilgungszuschuss	- Privatpersonen - Wohneigentümer Gemeinschaften - Kommunale Unternehmen	- Sanierung von Wohngebäuden zu den Effizienzhaus Stufen 85-40
8	Modernisierungsdarlehen (Landesförderinstitut M/V)	Kredit mit Tilgungszuschuss - 25 % Tilgungszuschuss - zinsfreies Darlehen - höchstens 146.000 € pro Wohneinheit	- Kommunen - Privatpersonen - Unternehmen	- Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle, energieeffiziente Heizungsanlagen
9	Nicht wirtschaftliche Klimaschutzprojekte (Landesförderinstitut M/V)	Zuschuss - für Vorhaben bis max. 200.000 € - zwischen 25 % und 60 % der förderfähigen Kosten	- Kommunen - Vereine - Verbände	- Machbarkeitsstudien - Planungsleistungen

Tabelle 11: Übersicht Fördermöglichkeiten

7 Literaturverzeichnis

BAFA (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter https://www.BAFA.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

BMWK (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ)*. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.energiewechsel.de/KAENEFF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWSB (2023a). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>

BMWSB (2023b). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?_blob=publication-File&v=3

IWU (2012). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>

KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf

KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung / Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-3>

KWW Halle (2025). *Technikkatalog Wärmeplanung. Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende*. kww-halle.de. Aufgerufen am 20. November 2025 unter <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

Umweltbundesamt (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

Energie-Sparzentrale GmbH

Lübecker Str. 36

19053 Schwerin

<https://www.energie-sparzentrale.de/>