

BERICHT ÜBER INGENIEUR- UND BERATUNGSLEISTUNGEN

Berichtsumfang

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG HANDEWITT

Auftraggeber

GEMEINDE HANDEWITT

Der Bürgermeister
Wiesharder Platz 1
24983 Handewitt

Auftragnehmer

IPP ESN POWER ENGINEERING GMBH

Am Kiel-Kanal 44
D-24106 Kiel

Ihr Ansprechpartner:

CHARMION HARLANDER

Tel.: +49 431 200871 834

E-Mail: c.harlander@ipp-esn.de

Kiel, den 16. Dezember 2025

Auftraggeber: Gemeinde Handewitt
Der Bürgermeister
Wiesharder Platz 1
24983 Handewitt

Ansprechpartner: Ute Runge; Gemeinde Handewitt
Tel: 04608/9040-35; ute.runge@gemeinde-handewitt.de

Auftragnehmer: IPP ESN Power Engineering GmbH
Am Kiel-Kanal 44
24106 Kiel

Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Thomas Lutz-Kulawik; Tel: +49 431 200871-815

Bearbeitung: Bearbeitung:
Patrice Ahmadi M.Eng., Charmion Harlander M.Sc., Karoline Harder
M.Sc.

Stand: Beschlussfassung, 16. Dezember 2025

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung.....	1
1 Kommunale Wärmeplanung.....	5
1.1 Ziele des Wärmeplans und Einordnung in den planerischen Kontext.....	5
1.2 Schritte des Wärmeplans	6
1.3 Aufbau des Berichts.....	6
2 Begriffsdefinitionen	8
2.1 Kommunale Wärmeplanung.....	8
2.2 Wärmelinien-dichte	8
2.3 Anschlussquote.....	8
2.4 Sanierungsrate	9
2.5 digitaler Zwilling	10
2.6 Baublockebene	10
2.7 Primärenergie	10
2.8 Wärmebedarf	11
2.9 Potenzial.....	11
2.9.1 Theoretisches Potenzial.....	11
2.9.2 Technisches Potenzial	11
2.9.3 Wirtschaftliches Potenzial	11
2.9.4 Erschließbares Potenzial	11
3 Bestandsanalyse.....	13
3.1 Ortsbild Handewitt.....	13
3.2 Datenerhebung	14
3.3 Gebäudebestand	16
3.4 Wärmebedarfe	18
3.5 Eingesetzte Energieträger.....	20
3.6 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	21
3.7 Gasinfrastruktur	23
3.8 Wärmenetz	25
3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	25
3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	28
4 Potenzialanalyse.....	30
4.1 Erfasste Potenziale	30
4.2 Methode.....	31
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung	33

4.4	Potenztiale zur Wärmeerzeugung	35
4.5	Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung	39
4.6	Potenztiale für energetische Sanierungen	40
4.7	Zusammenfassung und Fazit	43
5	Räumliche Analyse	45
5.1	rechtliche Verbindlichkeit	48
5.2	Identifizierte Prüfgebiete	49
5.3	Herausforderung Wärmepumpe	54
5.4	Wirtschaftlichkeit der Prüfgebiete	57
5.4.1	Energiewirtschaftliche Ansätze	57
5.4.2	Prüfgebiete – Anlagendimensionierung und Energiebilanzen	57
5.4.3	Vorgehen Investitionsschätzung	59
5.4.4	Vorgehen Wirtschaftlichkeitsberechnung	60
5.4.5	Dezentrale Wirtschaftlichkeitsberechnung	60
5.4.6	Überführung der Prüfgebiete in Maßnahmen	62
5.5	Identifizierte Fokusgebiete Gebäudesanierung	65
6	Zielszenario	68
6.1	Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	68
6.2	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	70
6.3	Entwicklung der eingesetzten Energieträger	71
6.4	Bestimmung der Treibhausgasemissionen	73
6.5	Prognose – Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs	74
6.6	Zusammenfassung des Zielszenarios	76
7	Maßnahmenkatalog	77
7.1	Übergeordnete Maßnahmen	78
7.2	Gebietsspezifische Maßnahmen	78
7.3	Zeitliche Einordnung	79
7.4	Fazit	79
8	Beteiligung der Öffentlichkeit	81
8.1	Akteursbeteiligung zu Projektbeginn	81
8.2	Beteiligung im Rahmen von Akteurgesprächen	82
8.3	Öffentlichkeitsinformation und -beteiligung	82
9	Wärmewendestrategie Handewitt	83
10	Anhang 1: Planungsrechtliche Instrumente zur Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung	I

11	Anhang 2: Prüf- und Eignungsgebiete	III
11.1	Ellund.....	III
11.2	Weding – Ausbaustufe 1	IV
11.3	Weding – Ausbaustufe 2	VI
11.4	Siedlerstraße	VIII
11.5	Jarplund – Ausbaustufe 1	X
11.6	Jarplund – Ausbaustufe 2	XII
12	Anhang 3: Maßnahmen	XIII
12.1	Übergeordnete Maßnahmen	XIV
12.1.1	Kommunales Beratungsangebot Sanierung & Heizungstausch.....	XIV
12.1.2	Sanierungsbedarf kommunale Liegenschaften bewerten.....	XVI
12.1.3	Monitoring.....	XVIII
12.2	Gebietsspezifische Maßnahmen	XXI
12.2.1	Eignungsgebiet Ellund	XXI
12.2.2	Prüfgebiete Wärmenetze wiederkehrend bewerten „Weding – Ausbaustufe 2“ und „Jarplund – Ausbaustufe 1 + 2“	XXIV
13	Anhang 4: Methodik zur Bestimmung der erfassten Potenziale zur Energiegewinnung	XXVI
13.1	Windkraft.....	XXVI
13.2	Biomasse	XXVII
13.3	Solarthermie (Freifläche).....	XXVIII
13.4	Photovoltaik (Freifläche)	XXVIII
13.5	Dachflächenpotenziale.....	XXIX
13.5.1	Solarthermie (Dachflächen)	XXX
13.5.2	Photovoltaik (Dachflächen)	XXX
13.6	Oberflächennahe Geothermie	XXX
13.7	Luftwärmepumpe	XXX
13.8	Flusswasserwärmepumpen	XXXI
13.9	Abwärme aus Klärwerken	XXXII
13.10	Industrielle Abwärme:	XXXII
14	Anhang 5: FAQ.....	XXXIII
15	Literaturverzeichnis	XXXVIII

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 0-1: Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr	4
Abbildung 1-1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung.....	6
Abbildung 2-1: Potenzialpyramide	12
Abbildung 3-1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse	13
Abbildung 3-2: Daten für die Wärmeplanung.....	15
Abbildung 3-3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet.....	16
Abbildung 3-4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet	17
Abbildung 3-5: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)	18
Abbildung 3-6: Wärmebedarf nach Sektor.....	19
Abbildung 3-7: Verteilung der Wärmebedarfsdichte je Baublock	20
Abbildung 3-8: Energiebedarf nach Energieträger.....	21
Abbildung 3-9: Anzahl der fossilen Heizsysteme (Erdgas, Flüssiggas und Erdöl) nach Alter.....	22
Abbildung 3-10: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet.....	23
Abbildung 3-11: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet	25
Abbildung 3-12: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet.....	26
Abbildung 3-13: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet	27
Abbildung 4-1: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen.....	30
Abbildung 4-2: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse	31
Abbildung 4-3: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet	33
Abbildung 4-4: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet.....	35
Abbildung 4-5: Theoretisches Einsparpotenzial bei Sanierung aller Gebäude auf Effizienzhaus Standard	40
Abbildung 4-6: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen.....	41
Abbildung 4-7: Sanierungsklassen nach Baublöcken	43
Abbildung 5-1: dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung	45
Abbildung 5-2: Prozess zur Erarbeitung der Prüfgebiete	47
Abbildung 5-3: Wärmelinienindichte	49
Abbildung 5-4: Wärmenetze und Bedarfe im Zieljahr	50
Abbildung 5-5: Relatives Sanierungspotenzial im Gemeindegebiet.....	51
Abbildung 5-6: Prüfgebiete in Ausbaustufe 1 dargestellt über Wärmelinienindichte ab 1.500 kWh/(m·a)	52
Abbildung 5-7: Prüfgebiete in Ausbaustufe 1 und 2 dargestellt über Wärmelinienindichte ab 1.500 kWh/(m·a)	53
Abbildung 5-8: Gebäude mit und ohne Luft-Wärmepumpen-Potential.....	55
Abbildung 5-9: Gebiete mit der Herausforderung zur Aufstellung einer Luftwärmepumpe	56
Abbildung 5-10: Betrachtete Versorgungsoptionen für die Prüfgebiete.....	59
Abbildung 5-11: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Heizungsanlagen (BEG EM)	61
Abbildung 5-12: Vergleich dezentraler Heizungssysteme.....	62
Abbildung 5-13: Klassifizierung nach Sanierungspotenzial in anonymisierter Darstellung	66
Abbildung 5-14: Kartografische Darstellung der Baualtersklassen in anonymisierter Form	67
Abbildung 6-1: Simulation des Zielszenarios für 2040	68
Abbildung 6-2: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040.....	69
Abbildung 6-3: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 (blau: netzgebundene Wärmeversorgung, grün: dezentrale Wärmeversorgung).....	70
Abbildung 6-4: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040	71

Abbildung 6-5: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger aktuell, in den Zwischenjahren und im Zieljahr	72
Abbildung 6-6: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger aktuell und im Zieljahr	73
Abbildung 6-7: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024)	74
Abbildung 6-8: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr	75
Abbildung 7-1: Zeitliche Einordnung der identifizierten Maßnahmen	79
Abbildung 8-1: Öffentlichkeitsbeteiligung.....	81
Abbildung 9-1: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040	83
Abbildung 12-1: Eignungsgebiet "Ellund"	XXII

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Emissionsfaktoren nach Energieträger (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024).....	28
Tabelle 3-2: Wesentliche Kennzahlen der Bestandsanalyse	28
Tabelle 4-1: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien	32
Tabelle 5-1: Identifizierte Prüfgebiete – Ausbaustufe 1	52
Tabelle 5-2: Identifizierte Prüfgebiete – Ausbaustufe 1 und 2.....	54
Tabelle 5-3: Übersicht untersuchte Prüfgebiete und Wirtschaftlichkeit	63
Tabelle 5-4: Übersicht der untersuchten Prüfgebiete anhand der Softkriterien	64
Tabelle 6-1: Anzahl der sanierten Gebäude in Handewitt in den Zwischenjahren	75
Tabelle 7-1: Übergeordnete Maßnahmen.....	78
Tabelle 7-2: Gebietsspezifische Maßnahmen.....	78
Tabelle 12-1: Kennzahlen zum Controlling der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung..XIX	
Tabelle 15-1: Energiewirtschaftliche Ansätze	Fehler! Textmarke nicht definiert.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABZ	Anschluss- und Benutzungszwang
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
EnEV	Energieeinsparverordnung
EWKG	Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein
GEG	Gebäudeenergiegesetz
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LWP	Luftwärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSVO	Wärmeschutzverordnung

ZUSAMMENFASSUNG

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) für Handewitt zielt auf eine langfristig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung ab, die auf eine Reduktion der Treibhausgasemissionen durch den Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Ressourcen und die Optimierung bestehender Wärminfrastrukturen setzt. Die KWP besteht aus einer umfassenden Bestandsanalyse, einer Potenzialanalyse für erneuerbare Energien, einem räumlichen Konzept zur Identifikation von Wärmenetzprüfgebieten und Fokusgebieten, Sanierung sowie einem Maßnahmenprogramm zur Umsetzung und einem Monitoring-Konzept zur fortlaufenden Überwachung und Anpassung der Ziele.

Die Bestandsanalyse zur kommunalen Wärmeplanung Handewitt liefert zentrale Kennzahlen zur energetischen Lage der Gemeinde. Der Gebäudebestand wird überwiegend von Wohngebäuden dominiert, wobei etwas über 40% der Gebäude vor 1979 errichtet wurden. Vor allem die Altbauten bieten großes Potenzial für energetische Sanierungen, da sie häufig einen hohen Wärmebedarf aufweisen und vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung (WSVO) errichtet wurden. Handewitt verzeichnet derzeit einen jährlichen Wärmebedarf von rund 90 GWh, wobei 69 % dieses Bedarfs auf den Wohnsektor entfallen. Der Gewerbe- und Dienstleistungssektor trägt mit ca. 19 % ebenfalls erheblich zum Wärmebedarf bei, während der Industriesektor 6,5 % und die öffentlichen Gebäude etwa 5 % des Bedarfs ausmachen. Die aktuelle Wärmeversorgung ist vor allem durch den fossilen Energieträger Erdgas geprägt, der mit 58 % den Großteil der benötigten Endenergie bereitstellt. Heizöl spielt mit ca. 20 % ebenfalls noch eine große Rolle, wohingegen erneuerbare Energien, wie Biomasse oder Strom, nur einen geringen Anteil am Energiemix haben. Es ist positiv hervorzuheben, dass das Fernwärmenetz im Ortskern überwiegend mit Biomasse in Form von Altholz als Energieträger betrieben wird.

Die Treibhausgasemissionen im Wärmebereich belaufen sich derzeit auf etwa 21.800 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr. Hauptverursacher dieser Emissionen ist der Wohnsektor, der für rund 70 % der Emissionen verantwortlich ist. Außerhalb des fernwärmeversorgten Ortskerns Handewitt ist die Gasinfrastruktur nahezu flächendeckend ausgebaut. Erdgas trägt mit 65 % erheblich zur Emissionslast bei, gefolgt von Heizöl mit 25 %. Damit werden nahezu die gesamten wärmebedingten Emissionen durch fossile Energieträger verursacht. Die Abkehr von Erdgas und Heizöl zugunsten erneuerbarer Energien und emissionsärmerer Technologien ist daher eine zentrale Herausforderung für die Klimaziele der Gemeinde. In einem Quartierskonzept wurde der nördliche Teil des Gemeindegebietes (Ellund, Timmersiek und Gottrupel) bereits auf alternative erneuerbare Möglichkeiten zur Wärmeversorgung geprüft. Die Ergebnisse dieser Studie werden in diesem Konzept aufgegriffen, sowie Lösungen für das restliche Gemeindegebiet erarbeitet.

Die Potenzialanalyse verdeutlicht ein breites Spektrum an Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien. In dicht bebauten Siedlungsbereichen liegt ein wesentliches Potenzial auf den Dachflächen, insbesondere für Photovoltaik- und Solarthermieanlagen. In weniger dicht besiedelten Gebieten der Gemeinde eröffnen sich zusätzliche Flächenpotenziale für Freiflächen-Photovoltaik, großtechnische Solarthermie sowie geothermische Nutzung mittels Erdsonden oder Erdkollektorfeldern. Bei der Umsetzung sind potenzielle Nutzungskonflikte sorgfältig gegeneinander abzuwägen. Für fast alle Gebäude im Gemeindegebiet besteht zudem die Option den Wärmebedarf über eine Luftwärmepumpe zu decken.

Der Energieerzeugung steht ein großes Energieeinsparpotenzial durch energetische Sanierungen, insbesondere der Gebäude von vor 1979 gegenüber. In Handewitt zeigt sich im Hinblick auf den Sanierungsstand der Gebäude ein durchmisches Bild. Viele Gebäudeeigentümer*innen haben sich bereits auf den Weg gemacht und Sanierungsmaßnahmen ergriffen, teilweise wurden ältere Bestandsgebäude durch Neubauten ersetzt. Die Adressierung des Themas Gebäudesanierung sollte demnach gemeindeweit angegangen werden, um die verbliebenen Gebäudeeigentümer*innen mit hohem Sanierungspotenzial zu adressieren und zu unterstützen. Fokusgebiete, in denen ein hohes Sanierungspotenzial und eine homogene Bebauung eine gebietsspezifische Betrachtung des Themas nahelegen, konnten in Handewitt nicht identifiziert werden.

Das räumliche Konzept der Wärmeplanung identifiziert außerdem mehrere Prüfgebiete für Wärmenetze, die sich für den Ausbau einer zentralen Wärmeversorgung eignen. Die Auswahl basiert u.a. auf der Wärmeliniendichte, das heißt, Gebiete mit hohem Wärmebedarf pro Straßenmeter wurden als potenziell wirtschaftlich tragfähig für den Betrieb eines Wärmenetzes bewertet. Dabei wurden insgesamt fünf Prüfgebiete identifiziert und einer näheren Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterzogen. Zusätzlich wurde das im Quartierskonzept ermittelte Eignungsgebiet im Ortsteil Ellund in die Betrachtung mit aufgenommen.

Die Analyse zeigt, dass Gebiete mit mittlerem oder niedrigem Sanierungspotenzial bevorzugt für Wärmenetze weniger risikobehaftet sind, da bei stark sanierungsbedürftigen Gebäuden der Wärmebedarf durch energetische Sanierungen stark sinken könnte, was langfristig die Wirtschaftlichkeit des Netzes gefährden würde.

Im Anschluss an die wirtschaftliche Bewertung wurden bestimmte Prüfgebiete für zentrale Versorgungssysteme priorisiert. In den Ortsteilen Weding und Jarplund kommt ein Wärmenetzausbau unter bestimmten Rahmenbedingungen in Frage. Die Umsetzbarkeit eines Wärmenetzausbaus muss in den Gebieten im Anschluss an die KWP geprüft und bewertet werden. Für die Gebäude, die außerhalb der Prüf- und Eignungsgebiete liegen, sind dezentrale Lösungen für die Wärmeversorgung vorgesehen.

Das Maßnahmenprogramm umfasst fünf Maßnahmen, die bei der Zielerreichung unterstützen. Die Maßnahmen sind in übergreifend und gebietsspezifisch unterteilt. Zu den übergreifenden Maßnahmen zählen:

- Kommunales Beratungsangebot Sanierung und Heizungsaustausch
- Sanierungsbedarf der kommunalen Liegenschaften bewerten
- Monitoring

Unter die gebietsspezifischen Maßnahmen fallen verschiedene Gebiete, die sich u.a. aus der Identifizierung der Wärmenetzprüfgebiete und den Ergebnissen des Quartierkonzeptes ergeben haben:

- Wärmenetzeignungsgebiet „Ellund“
- Prüfgebiete Wärmenetze „Weding – Ausbaustufe 2“ und „Jarplund – Ausbaustufe 1 + 2“

Ein kontinuierliches Monitoring und eine flexible Anpassung der Maßnahmen sind essenziell, um auf Veränderungen und neue Herausforderungen reagieren zu können. Zusammengefasst fokussiert das Maßnahmenprogramm auf die Senkung des Energiebedarfs, den Ausbau der Energieinfrastruktur und den Ersatz fossiler Heizsysteme.

Das Monitoring-Konzept umfasst wesentliche Maßnahmen zur Kontrolle, Steuerung und Fortschreibung der im Rahmen der Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen. Ziel des Monitoring-Konzepts ist es, eine Überwachung der Energie- und CO₂-Bilanz sicherzustellen, um den Fortschritt in Richtung Klimaneutralität zu verfolgen und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen.

Wesentliche Kennzahlen ermöglichen die Messbarkeit der erzielten Fortschritte. Dabei wird darauf geachtet, dass diese Indikatoren leicht erfasst und auf verlässliche Datenquellen zurückgeführt werden können. Zu den erfassten Indikatoren gehören unter anderem die Anzahl der ans Wärmenetz und Gasnetz angeschlossenen Gebäude, die Zahl der durchgeführten Beratungen zur Sanierung und dem Heizungstausch sowie der Anteil an kommunalen Liegenschaften die bereits saniert und auf eine CO₂-neutrale Wärmeversorgung umgestiegen sind. Diese Daten bilden die Grundlage für die regelmäßige Dokumentation und Fortschreibung des Wärmeplans.

Das Zielszenario beschreibt die mögliche Wärmeversorgung im Jahr 2040, mit einem Fokus auf eine nahezu treibhausgasneutrale Wärmeversorgung. Die Basis des Szenarios bilden das identifizierte Eignungsgebiet und verfügbare Potenziale für erneuerbare Energien. Im Zielszenario sind etwa 14 % der Gebäude an Wärmenetze angeschlossen, während die verbleibenden 86 % dezentral über Wärmepumpen und Biomasse versorgt werden. Für die Fernwärme in diesen Gebieten wird eine Versorgung durch Biomasse mit Altholz und Biogas sowie Großwärmepumpen angenommen. Die kartografische Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete ist in Abbildung 0-1 zu sehen.

Die Prognose stellt die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs bis zum Zieljahr 2040 dar. Eine wesentliche Annahme ist eine jährliche Sanierungsrate von 2 % bei Wohngebäuden. Für Gewerbe-, Industrie- und kommunale Gebäude wird der zukünftige Wärmebedarf durch spezifische Reduktionsfaktoren modelliert: Bis 2040 werden Einsparungen von 23 % im Gewerbe- und Dienstleistungssektor, 18 % in der Industrie erwartet. Die Reduktion des Wärmebedarfs wird durch fortschreitende energetische Sanierungen erreicht, wodurch der jährliche Bedarf bis 2040 auf rund 68 GWh gesenkt wird, was einem Rückgang von insgesamt 28 % entspricht. Eine erfolgreiche Wärmewende ist jedoch nur durch eine Umstellung des Energieträgers möglich und kann nicht allein durch Sanierungsmaßnahmen bestritten werden.

Im Jahr 2040 sollen durch diese Maßnahmen die CO₂-Emissionen im Wärmebereich erheblich gesenkt werden. Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 94 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dennoch bleiben Restemissionen von knapp 1.250 Tonnen CO₂ pro Jahr bestehen. Die vollständige Treibhausgasneutralität erfordert daher zusätzlich Kompensationsmaßnahmen.

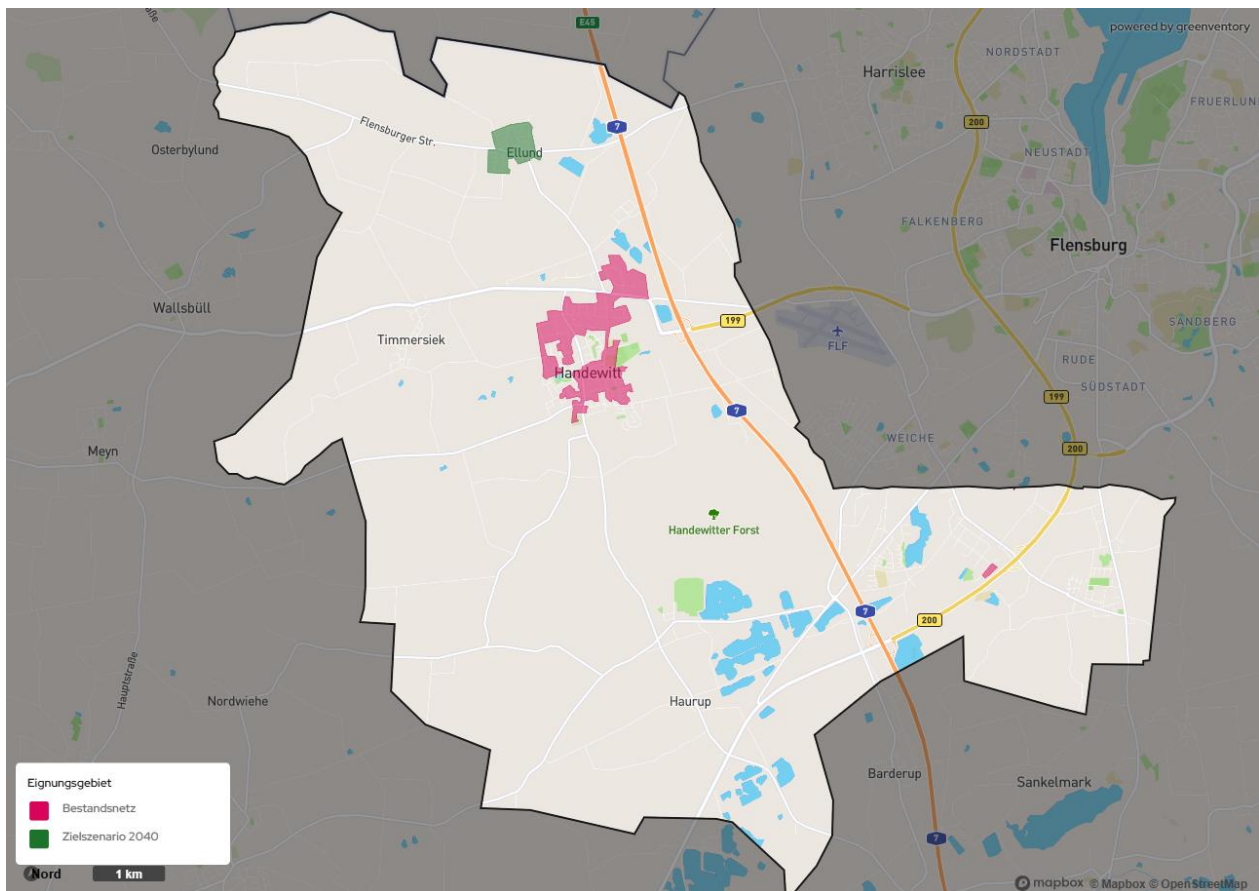


Abbildung 0-1: Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr

1 KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Die Gemeinde Handewitt in Schleswig-Holstein hat mit der kommunalen Wärmeplanung (KWP) einen wichtigen Meilenstein für eine nachhaltige und zukunftssichere Energieversorgung erreicht. Ziel ist es, den Wärmebedarf in der Gemeinde klimaneutral zu decken.

Die Wärmeversorgung spielt eine zentrale Rolle beim Klimaschutz. Sie verursacht fast die Hälfte aller Treibhausgasemissionen in Deutschland. Während bereits etwa 50 % der Energie im Stromsektor erneuerbar erzeugt wird, beträgt dieser Anteil im Wärmesektor nur 18,8 % (Stand 2023, (Umweltbundesamt, 2024)). Infolge der zunehmenden Herausforderungen im Bereich der Energieeffizienz, der Reduktion von CO₂-Emissionen und der Sicherstellung einer zuverlässigen Wärmeversorgung ist eine ganzheitliche Planung unabdingbar.

Angesichts dessen ist die KWP von entscheidender Bedeutung, da sie eine systematische Erhebung von Daten zum Wärmebedarf und den vorhandenen Energiequellen ermöglicht. Diese Daten bilden die Grundlage für die Formulierung von Strategien zur Erreichung der Treibhausgasneutralität.

Mit Blick auf die existenzielle Bedrohung durch die Klimakrise hat Deutschland im Bundes-Klimaschutzgesetz die Treibhausgasneutralität bis 2045 festgeschrieben. Die Landesregierung Schleswig-Holstein hat sogar das ambitionierte Ziel einer Treibhausgasneutralität bis 2040 definiert (vgl. CDU und BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN, 2022; EWKG Novelle, 2024). Um das zu schaffen, braucht es eine klare Planung. Genau das leistet die KWP.

Die vorliegende KWP wurde in enger Zusammenarbeit zwischen der Gemeindeverwaltung, der Klimaschutzregion Nord e.V. und dem Ingenieurbüro IPP ESN Power Engineering GmbH aus Kiel erarbeitet. Dieser Bericht präsentiert die Ergebnisse umfassender Analysen, die sowohl die energetische Situation als auch die infrastrukturellen Gegebenheiten in Handewitt berücksichtigen. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde eine Strategie entwickelt, die darauf abzielt, die Wärmeversorgung der Gemeinde effizienter, klimafreundlicher und zukunftssicherer zu gestalten.

Der erste Schritt in der kommunalen Wärmeplanung endet mit dem Beschluss des Wärmeplans in der Gemeindevertretung. Danach sollte die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen erfolgen. Alle fünf Jahre wird die Planung fortgeschrieben, um neue Entwicklungen zu berücksichtigen. Die Umsetzung der Maßnahmen erfordert weiteres Engagement von Verwaltung, Politik, Wirtschaft sowie den Bürger*innen, um die Klimaziele zu erreichen.

1.1 ZIELE DES WÄRMEPLANS UND EINORDNUNG IN DEN PLANERISCHEN KONTEXT

Der Wärmeplan dient in erster Linie als strategisches Planungsinstrument der Kommune. Er beschreibt die lokale Wärmewendestrategie und die notwendigen Schritte zur Umsetzung der Wärmewende und beinhaltet damit u.a. eine neue Energieverteilstrategie. Der kommunale Wärmeplan verfolgt dabei drei zentrale Ziele: die Treibhausgasneutralität und Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung für alle Beteiligten bei gleichzeitiger Reduktion der Abhängigkeit von Energieimporten.

Um diese Ziele zu erreichen, sind Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Heizungsanlagen vorgesehen, wie beispielsweise Gebäudesanierungen oder die Optimierung von Heizsystemen. Zudem werden Strategien beschrieben, die einen vollständigen

Wechsel der Energieträger weg von fossilen hin zu erneuerbaren Ressourcen ermöglichen, um die Wärmeversorgung der Kommune grundlegend zu transformieren.

Der Wärmeplan ist eng mit anderen planerischen Instrumenten verzahnt. Dies gewährleistet eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung. Durch die Integration des Wärmeplans in den planerischen Kontext können Synergien genutzt und entwickelte Maßnahmen aufeinander abgestimmt werden, um effektiv nachgelagerte Prozesse umzusetzen.

1.2 SCHRITTE DES WÄRMEPLANS

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans erfolgt in fünf Schritten: der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse, dem Zielszenario, der Umsetzungsstrategie und dem Informations- und Beteiligungsprozess. Diese Schritte umfassen eine gründliche Analyse der aktuellen Wärmeversorgung, die Identifizierung von Potenzialen zur Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Festlegung eines Zielszenarios für die zukünftige Wärmeversorgung. Abschließend wird eine Strategie mit Hilfe von Maßnahmen entwickelt, um den kommunalen Wärmeplan umzusetzen.



Abbildung 1-1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

1.3 AUFBAU DES BERICHTS

Dieser Bericht ist in mehrere Hauptabschnitte gegliedert, die einen transparenten Einblick in die KWP bieten. Er stellt die wichtigsten Ergebnisse für die Öffentlichkeit verständlich dar und erklärt, wie der Wärmeplan Schritt für Schritt erarbeitet wurde.

Die folgenden Kapitel widmen sich ausführlich den verschiedenen Phasen der kommunalen Wärmeplanung:

1. **Bestandsanalyse (siehe Kapitel 3):**

Am Anfang steht die Beschreibung der aktuellen Energieversorgung und -nutzung in der Kommune. Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die Identifizierung von Entwicklungsmöglichkeiten und Verbesserungspotenzialen.

2. **Potenzialanalyse (siehe Kapitel 4):**

Es werden die Möglichkeiten zur Integration erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz untersucht. Dabei werden die vorhandenen Potenziale und deren technische sowie wirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten bewertet.

3. **Räumliche Analyse (siehe Kapitel 5):**

Als Teil der Potenzialanalyse wird dargestellt, wie die Wärmeversorgung künftig räumlich organisiert werden kann. Dies beinhaltet die Identifizierung von Prüfgebieten für eine zentrale Wärmeversorgung sowie Fokusgebieten für energetische Sanierungsmaßnahmen.

4. **Zielszenario (siehe Kapitel 6):**

Für das Jahr 2040 – sowie für die Zwischenziele 2030 und 2035 – wird aufgezeigt, wie sich die Wärmeversorgung in Richtung Klimaneutralität entwickeln kann. Dabei wird auch eine Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude prognostiziert.

5. **Maßnahmenprogramm (siehe Kapitel 6):**

Es werden konkrete Handlungsoptionen vorgestellt, mit denen die Kommune das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung erreichen kann. Dieses Kapitel enthält konkrete Maßnahmen und Empfehlungen.

6. **Beteiligung der Öffentlichkeit (siehe Kapitel 8):**

Zum Ende wird ausgeführt wie verschiedene Akteure in den Bearbeitungsprozess der kommunalen Wärmeplan eingebunden wurden und welche Informationsformate für die Öffentlichkeit durchgeführt wurden.

Schließlich fasst ein Fazit die zentralen Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammen. Im Anhang finden sich zusätzlich Steckbriefe zu einzelnen Eignungsgebieten und Maßnahmen sowie Antworten auf häufige Fragen zu den Ergebnissen und zur Methodik.

2 BEGRIFFSDEFINITIONEN

2.1 KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Gemäß §10 Absatz 1 des Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG) sind Gemeinden als planungsverantwortliche Stelle „verpflichtet, einen Wärmeplan nach Maßgabe des Wärmeplanungsgesetzes [...] zu erstellen und fortzuschreiben“.

Die kommunale Wärmeplanung gemäß Wärmeplanungsgesetz (WPG) ist ein strategisches Instrument zur langfristigen und nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung in Städten und Gemeinden. Ziel ist es, eine effiziente, klimafreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung sicherzustellen. Dabei werden bestehende und zukünftige Wärmebedarfe analysiert, Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung bewertet sowie geeignete Infrastrukturmaßnahmen identifiziert. Die Wärmeplanung soll Kommunen eine fundierte Entscheidungsgrundlage bieten, um fossile Brennstoffe schrittweise zu ersetzen und die Wärmewende im Einklang mit den Klimaschutzzielen voranzutreiben.

2.2 WÄRMELINIENDICHTE

Die Wärmeliniendichte ist eine entscheidende Größe zur Auswahl von Eignungsgebieten für Wärmenetzgebiete, in denen sowohl der Betrieb für den Wärmelieferanten aber auch die Wärmenutzung durch die Kundinnen und Kunden wirtschaftlich ist. Die Wärmeliniendichte besagt, wie viel Wärme pro Meter Haupttrasse abgenommen werden kann und wird wie folgt berechnet:

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

Da auf der Ebene der Wärmeplanung keine genauen Trassenverläufe bestimmt werden, wird angenommen, dass die Leitungen den Straßenverläufen entsprechen und die Gebäude an der Straße über diese Leitung angeschlossen werden. Hierbei werden nur Straßen berücksichtigt, an denen ein Wärmebedarf zu verzeichnen ist. Straßen ohne Wärmebedarf finden keine Berücksichtigung. Die hier angenommene Wärmeliniendichte bezieht sich nur auf die Haupttrasse, Hausanschlussleitungen sind von der Wärmeliniendichte ausgenommen.

2.3 ANSCHLUSSQUOTE

Eine Anschlussquote in einem Betrachtungsgebiet gibt an, welcher Anteil der Gebäude oder Haushalte in diesem Gebiet an ein bestimmtes Versorgungsnetz angeschlossen ist. Dieses Versorgungsnetz kann beispielsweise ein Fernwärmenetz, ein Gasnetz oder ein Stromnetz sein, je nachdem, welche Art der Energieversorgung betrachtet wird.

Die Anschlussquote ist ein wichtiger Indikator für die Verbreitung und Akzeptanz einer bestimmten Energieinfrastruktur in einem Gebiet. Sie zeigt, wie viele Nutzer bereits von der Versorgungsinfrastruktur profitieren und wie weit die Netzabdeckung fortgeschritten ist. Eine hohe Anschlussquote deutet darauf hin, dass die Infrastruktur gut angenommen wird und eine breite Versorgung gewährleistet ist, während eine niedrige Anschlussquote darauf hinweisen kann, dass noch Potenzial besteht, um mehr Nutzer anzuschließen oder die Infrastruktur weiter auszubauen.

Die Anschlussquote kann auch wichtige Informationen für die Planung und Entwicklung von Versorgungsnetzen liefern, indem sie zeigt, welche Gebiete bereits gut versorgt sind und welche Gebiete möglicherweise noch Erschließungspotenzial aufweisen.

In den Berechnungen wird angenommen, dass bei einer Anschlussquote von 60 % in einem Gebiet auch 60 % des Energiebedarfes erfasst werden. Einzelne Großverbraucher dazwischen verzerren das Verhältnis aus Anschlussquote und Energiebedarf, sodass bei Anschluss des Großverbrauchers die abgenommene Energiemenge tatsächlich höher sein dürfte. Solche Betrachtungen gehen aber in diesem Schritt der Konzeptionsphase zu weit und werden, sofern eine Wirtschaftlichkeit darstellbar ist und ein möglicher Betreiber gefunden wurde, in einer Machbarkeitsstudie weiter berücksichtigt.

Eine wünschenswerte Anschlussquote von 100% ist bei Versorgungsangeboten, deren Nutzung auf Freiwilligkeit basieren, erfahrungsgemäß nicht erreichbar.

Alternativ zu einem freiwilligen Anschluss kann die Kommune auch einen Anschluss- und Benutzungszwang (ABZ) für einzelne Gebiete aussprechen. Dies ist ein Instrument, das Kommunen ermöglicht, die Nutzung von Fernwärme für Gebäude in bestimmten Gebieten verbindlich vorzuschreiben. Ziel dieses Zwangs ist es, eine flächendeckende und effiziente Wärmeversorgung zu gewährleisten, die auf erneuerbaren Energien und hocheffizienten Technologien basiert. Für den Anschlussnehmer bietet ein ABZ und somit eine hohe Anschlussquote den Vorteil geringerer Netzkosten und somit auch einer steigenden Wirtschaftlichkeit. Außerdem sinkt der relative Wärmeverlust der Leitungen bezogen auf die genutzte Wärme, je mehr Gebäude in einem Netzgebiet versorgt werden. Weitere Vor- und Nachteile sind in Kapitel 5 zu finden. Durch die Verpflichtung, an das Fernwärmenetz angeschlossen zu werden und dieses zu nutzen, sollen die Treibhausgasemissionen reduziert, die Energieeffizienz gesteigert und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert werden.

2.4 SANIERUNGSRATE

Die Sanierungsrate ist eine Kennzahl, die angibt, wie viele Gebäude im Verhältnis zur Gesamtzahl der Gebäude jährlich energetisch saniert werden. Sie dient als Maß für das Fortschreiten der energetischen Sanierung im Gebäudebestand einer Region, eines Landes oder einer Stadt.

Die Sanierungsrate wird üblicherweise als prozentualer Anteil ausgedrückt und kann auf verschiedenen Ebenen betrachtet werden, zum Beispiel auf nationaler, regionaler oder kommunaler Ebene.

Eine hohe Sanierungsrate zeigt, dass sich eine große Anzahl von Gebäuden im Sanierungsprozess befindet, um moderne Effizienzstandards zu erreichen oder sogar zu übertreffen. Dies führt nicht nur zu einem geringeren Energieverbrauch und reduzierten CO₂-Emissionen, sondern steigert auch den Wohnkomfort sowie die Lebensqualität in den sanierten Objekten.

Die Sanierungsrate ist ein wichtiger Indikator für den Fortschritt in Richtung energieeffizienter Gebäude und kann von Regierungen, Städten und Organisationen genutzt werden, um den Erfolg von Sanierungsprogrammen zu bewerten, politische Ziele zu verfolgen und zukünftige Maßnahmen zu planen.

Tatsächlich liegen bisher wenig Zahlen zum tatsächlichen Sanierungsstand oder der Sanierungsquote im Untersuchungsgebiet vor, und somit müssen Annahmen auf Basis von

typischen Zahlen zu bisher umgesetzten Sanierungsmaßnahmen sowie der zukünftigen Entwicklung getroffen werden.

Im Projekt wird die Sanierungsrate mit 2 % angesetzt, um den dringend notwendigen Beitrag zur Wärmewende zu leisten und den Klimawandel effektiv zu bekämpfen. Obwohl die Wohnungswirtschaft diese Rate als ambitioniert betrachtet, ist sie notwendig, um die CO₂-Emissionen im Gebäudesektor signifikant zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Kommunen aktiv werden und Informationsveranstaltungen sowie gezielte Maßnahmen anbieten, die Eigentümer und Mieter motivieren und unterstützen. Die Motivation für die Sanierung ist hoch, doch es bedarf gemeinsamer Anstrengungen, um diese Rate zu erreichen und langfristig den Klimaschutz sicherzustellen.

2.5 DIGITALER ZWILLING

Der Begriff "digitaler Zwilling" bezeichnet in der kommunalen Wärmeplanung ein virtuelles Abbild einer Gemeinde oder Stadt. Dabei handelt es sich um eine digitale, kartographische Darstellung, die vielfältige Informationen über die Kommune erfasst, speichert und verarbeitet. Diese umfassen in diesem Fall Daten zu Energieverbräuchen, Energieerzeugungsstrukturen, Gebäuden, Netzen, zukünftigen Neubaugebieten und weiteren relevanten Aspekten. Ziel des digitalen Zwillings ist es, ein tiefergehendes Verständnis der Kommune zu ermöglichen, indem er als Grundlage für Datenanalysen, Prognosen und fundierte Entscheidungen dient.

Die Arbeit mit einem digitalen Zwilling bietet mehrere signifikante Vorteile. Erstens garantiert es eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist. Zweitens ermöglicht es ein gemeinschaftliches Arbeiten an den Datensätzen und somit eine effizientere Prozessgestaltung. Drittens sind energetische Analysen direkt im Tool durchführbar, wodurch die Identifikation und Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen erleichtert wird. Des Weiteren können die Daten gefiltert und interaktiv angepasst werden, um spezifische Eignungsgebiete für die Wärmeversorgung auszuweisen. Dies alles trägt zu einer schnelleren und präziseren Planung bei und erleichtert die Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene.

2.6 BAUBLOCKEBENE

Die Baublockebene ist ein Begriff aus der Architektur und Stadtplanung, der sich auf die horizontale Fläche eines Gebäudeblocks bezieht. Die Aggregation von Gebäuden in der Baublockebene bezieht sich auf das Zusammenfassen mehrerer Gebäude innerhalb eines definierten städtischen Blocks. Diese Gebäude können unterschiedliche Nutzungen haben, wie Wohnen, Arbeiten oder Gewerbe, und sind durch gemeinsame Infrastruktur und Freiflächen miteinander verbunden. Diese Anordnung ermöglicht eine effiziente, datenschutzkonforme Erfassung des Raums.

2.7 PRIMÄRENERGIE

Primärenergie bezieht sich auf die Energie, die in ihrer natürlichen Form in Energieträgern wie Erdgas, Erdöl, Biomasse oder der Sonne enthalten ist. Diese Energie wird noch nicht weiterverarbeitet und dient als Ausgangspunkt für die Gewinnung von nutzbarer Energie, wie Wärme. In der Wärmeversorgung wird Primärenergie in Heizkraftwerken oder anderen Anlagen

in Wärme umgewandelt, die dann über Fern- oder Nahwärmenetze an die Endverbraucher*innen verteilt wird.

2.8 WÄRMEBEDARF

Unter den Begriff Wärmebedarf können sowohl der Endenergiebedarf als auch der Nutzenergiebedarf gefasst werden. Der Endenergiebedarf beschreibt dabei die Energiemenge, die von außen zugeführt werden muss, um die gewünschte Energieleistung zu erbringen. Sie umfasst dabei auch Wärmeverluste aus dem Transport der Wärme. Die Nutzenergie umfasst hingegen die Energie, die tatsächlich für die Endnutzung zur Verfügung steht; also die Wärme, die nach allen Umwandlungs- bzw. Transportverlusten bei den Verbraucher:innen ankommt. Der Nutzenergiebedarf entspricht dabei dem Wärmebedarf, der für die jeweiligen Gebäude tatsächlich besteht.

2.9 POTENZIAL

2.9.1 THEORETISCHES POTENZIAL

Das theoretische Potenzial in Bezug auf Energie bezeichnet die in einer Region physikalisch vorhandene, prinzipiell nutzbare Energie, etwa die gesamte solare Strahlungsenergie oder die potenzielle Windenergie auf einer definierten Fläche innerhalb eines bestimmten Zeitraums unter idealen Bedingungen.

2.9.2 TECHNISCHES POTENZIAL

Das theoretische Potenzial wird durch die Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie der verfügbaren technologischen Möglichkeiten eingeschränkt. In diesem Zusammenhang ist das technische Potenzial als die maximal erreichbare Obergrenze zu verstehen. Es kann eine Differenzierung erfolgen in:

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

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

2.9.3 WIRTSCHAFTLICHES POTENZIAL

Das technische Potenzial wird durch die Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte weiter eingeschränkt. In die Bewertung des wirtschaftlichen Potenzials fließen dabei insbesondere Investitions-, Erschließungs- und Betriebskosten sowie potenziell erzielbare Energiepreise ein.

2.9.4 ERSCHLIEßBARES POTENZIAL

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren, wie z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten oder

Eigentumsverhältnissen ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man von dem erschließbaren Potenzial bzw. "praktisch nutzbaren Potenzial".



Abbildung 2-1: Potenzialpyramide

3 BESTANDSANALYSE

Die Grundlage der KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wird digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür werden 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.

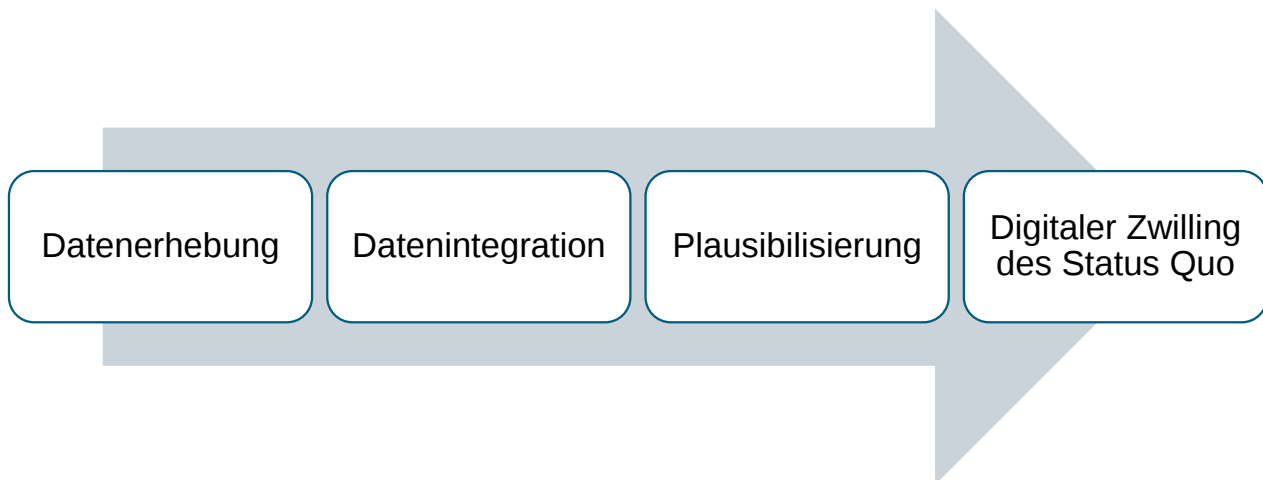


Abbildung 3-1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 ORTSBILD HANDEWITT

Die Gemeinde Handewitt liegt im Norden des Kreises Schleswig-Flensburg im Bundesland Schleswig-Holstein und entstand im Jahr 2008 durch den Zusammenschluss der vormals eigenständigen Gemeinden Handewitt und Jarplund-Weding. Mit einer Fläche von 77,72 km² ist sie die größte Gemeinde im Kreis und zählt zugleich zu den flächenmäßig größten Kommunen in ganz Schleswig-Holstein. Handewitt gehört zum unmittelbaren Einzugsgebiet der nahegelegenen Stadt Flensburg.

Geografisch liegt die Gemeinde etwa 40 Kilometer nördlich der Kreisstadt Schleswig und grenzt im Norden direkt an das Königreich Dänemark. Im Osten wird sie von der Gemeinde Harrislee sowie der Stadt Flensburg begrenzt. Im Süden und Südwesten schließen sich die Gemeinden der Ämter Eggebek und Oeversee an, während westlich die Gemeinden des Amtes Schafflund liegen.

Dank der ausgezeichneten Verkehrsanbindung lassen sich sowohl Flensburg als auch die dänische Grenze in etwa 10 bis 15 Minuten erreichen – mit dem Auto ebenso wie mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Wichtige Verkehrsachsen, die das Gemeindegebiet durchqueren, sind die Bundesautobahn 7 (Hamburg–Flensburg) mit dem Grenzübergang Ellund, die Europastraße (K133), die Bundesstraßen B199 und B200 sowie mehrere Landes- und Kreisstraßen.

Aktuell leben rund 11.000 Menschen in Handewitt, verteilt auf acht Ortsteile: Handewitt, Ellund, Gottrupel, Hüllerup, Haurup, Jarplund, Timmersiek und Weding. Besonders die Ortsteile Handewitt, Jarplund und Weding weisen durch ihre höhere Siedlungsdichte eine eher städtisch geprägte Struktur auf. Hier entwickeln sich zunehmend Wohn- und Gewerbegebiete, was auf eine fortschreitende Entwicklung zu attraktiven Wohnstandorten mit gewerblichem Potenzial hindeutet.

Demgegenüber bewahren Ortsteile wie Ellund, Gottrupel, Hüllerup und Haurup ihren ländlich geprägten Charakter mit weiten Agrarflächen, Wäldern und zahlreichen Wanderwegen, die zur Erholung und zum Naturerlebnis einladen. Timmersiek zeigt sich vornehmlich als Wohnsiedlungsgebiet.

Trotz ihrer ländlichen Wurzeln entwickelt sich Handewitt zunehmend zu einem wirtschaftlich bedeutsamen Standort innerhalb der Region. Die Gemeinde verfügt über mehrere Gewerbegebiete, darunter auch ein interkommunales Areal in Zusammenarbeit mit der Stadt Flensburg. Ein ausgewogenes Verhältnis zwischen aus- und einpendelnden Arbeitskräften spricht für eine gesunde wirtschaftliche Struktur – ein eher untypisches Merkmal für Gemeinden im Umland großer Städte.

Im Bildungs- und Betreuungsbereich bietet Handewitt zehn Kindertageseinrichtungen in Trägerschaft verschiedener Organisationen sowie eine Gemeinschaftsschule mit Förderzentrum und gymnasialer Oberstufe an drei Standorten. Obwohl Handewitt bislang noch keinen zentralörtlichen Status gemäß Regionalplan aufweist, sind der Gemeinde planerisch Funktionen in den Bereichen Wohnen, Gewerbe und Dienstleistungen zugeordnet.

Ein reges Vereinsleben und vielfältige Freizeitangebote stärken das Gemeinschaftsgefühl und machen Handewitt zu einem lebens- und liebenswerten Wohnort. Dazu tragen Einrichtungen wie Sporthallen, Schießstände, Tennisplätze, ein Dorfmuseum, Reit- und Radwanderwege sowie zahlreiche Spiel- und Bolzplätze bei. Veranstaltungen wie die Handewitter Festwoche, Laternenumzüge, das Aufstellen des Maibaums oder die jährliche Ferienpassaktion runden das gesellschaftliche Leben ab.

Auch im Bereich der erneuerbaren Energien zeigt sich Handewitt engagiert. Neben einem Standortkonzept für Freiflächen-Photovoltaikanlagen verfolgt die Gemeinde aktiv den Ausbau der Windkraft und setzt damit auf eine zukunftsorientierte, nachhaltige Entwicklung.

3.2 DATENERHEBUNG

Zu Beginn der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung von Auszügen der elektronischen Kheirbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 7 EWKG autorisiert. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgende:

Kommune

- Planungskarten
- Abwassernetze
- Flächennutzungspläne
- Neubaugebiete
- Infrastruktur und Realverbräuche aller öffentlicher Liegenschaften

IPP ESN

- Wärmekataster
- Baublockdatensatz des Zensus 2022
- ALKIS-Daten
- Energiepotenziale
- Lastprofile
- Schätzwerte



Schornsteinfeger

- Heizsysteme
- Brennstoffe
- Heizungsalter

Energieversorger

- Energieverbräuche
- Netzdaten
- Heizzentralen & BHKWs

Gewerbe

- Energieverbräuche
- Erzeugungsdaten
- Abwärmedaten

Abbildung 3-2: Daten für die Wärmeplanung

Die bereitgestellten Daten wurden durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Im Anschluss hat eine Plausibilisierung der Daten im digitalen Zwilling mit den bereitgestellten Daten stattgefunden.

3.3 GEBÄUDEBESTAND

Durch die Zusammenführung von offenem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergeben sich 4.783 beheizte Gebäude im Projektgebiet, die im Folgenden analysiert wurden.

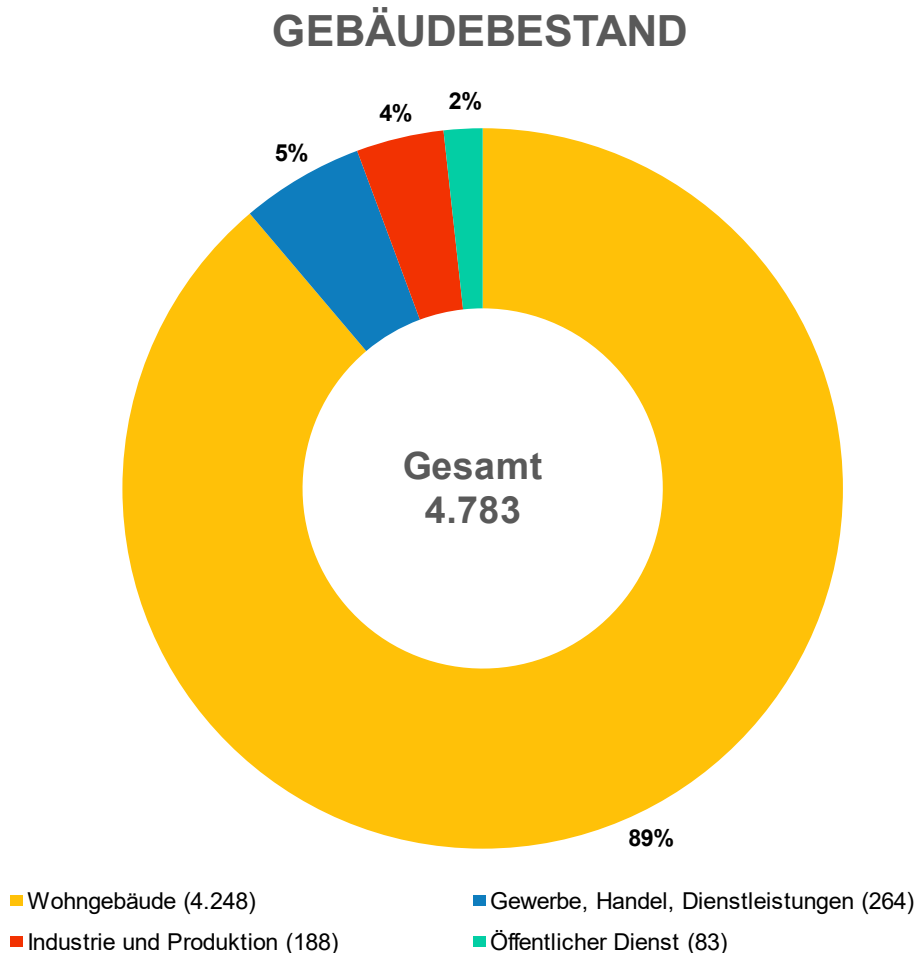


Abbildung 3-3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Wie in Abbildung 3-3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Industrie und Produktion und öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und zu großen Teilen im Wohnbereich erfolgen muss.

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 3-4) enthüllt, dass über 40 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden und damit bevor die erste Wärmeschutzverordnung (WSVO) mit ihren Anforderungen an die Wärmedämmung in Kraft trat. Die Einteilung der Baualtersklassen beruht auf Zensus-Daten von 2022. Ab 1979 umfassen die Baualtersklassen dabei kürzere Jahresabschnitte (12 bzw. 10 Jahre), da die Entwicklungen in der Gebäudetechnik und die Anforderungen an den Wärmeschutz schneller voranschritten. Bei einem Teil der Gebäude ist das Gebäudealter unbekannt. Dies lässt sich auf den Zensus zurückführen, der erst Informationen zu Gebäudedaten gibt, wenn sich mindestens fünf Gebäude in einem 100 m mal 100 m Raster befinden.

BAUALTER IM GEBÄUDEBESTAND

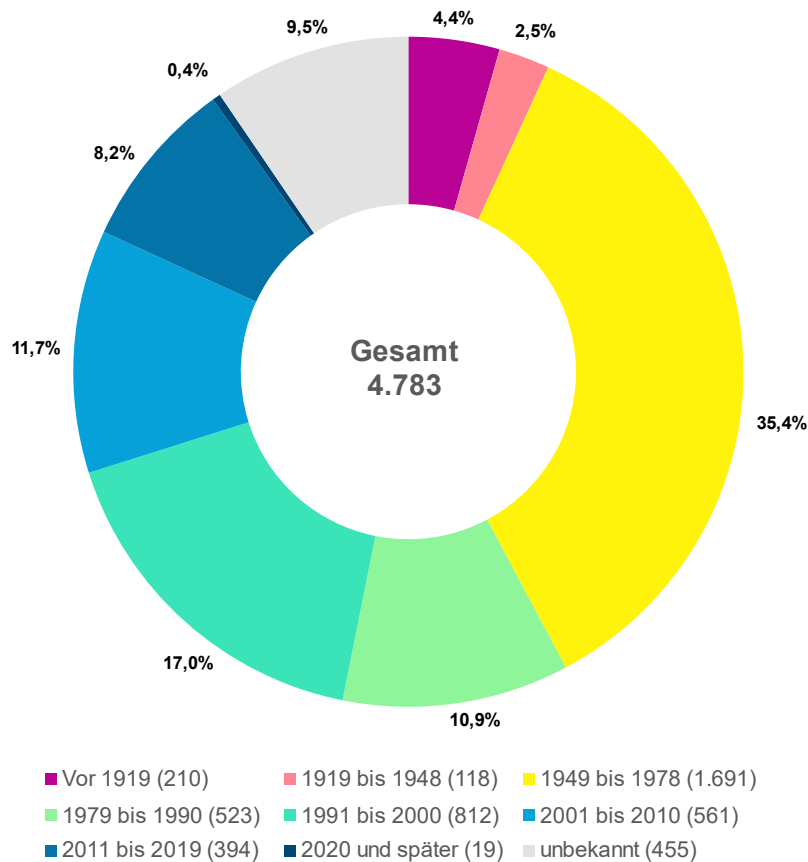


Abbildung 3-4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten zudem das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wird eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Die Energieeffizienzklassen gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) geben an, wie energieeffizient ein Gebäude ist und wie hoch der relative Energiebedarf bezogen auf die genutzte Fläche zur Beheizung, Kühlung, Lüftung und Warmwasserbereitung ist. Ein großer Teil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld (Klasse C-F) der Energieeffizienz (siehe Abbildung 3-5). Nur ein geringer Anteil ist den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. Dieses Ergebnis verdeutlicht, dass in Handewitt bereits zahlreiche Gebäudeeigentümer*innen die ersten Schritte in der energetischen Sanierung umgesetzt haben. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren und mittleren Effizienzklassen zugunsten der hohen Effizienzklassen reduziert werden.

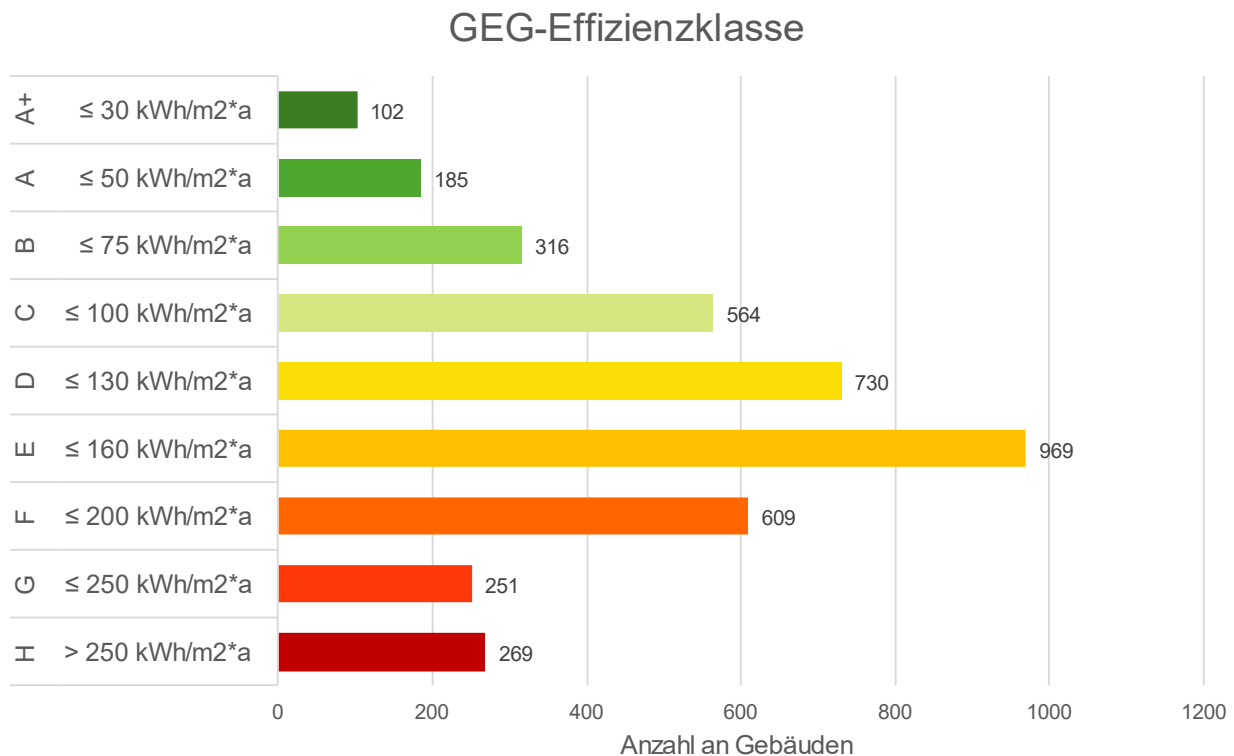


Abbildung 3-5: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

3.4 WÄRMEBEDARFE

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

WÄRMEBEDARF

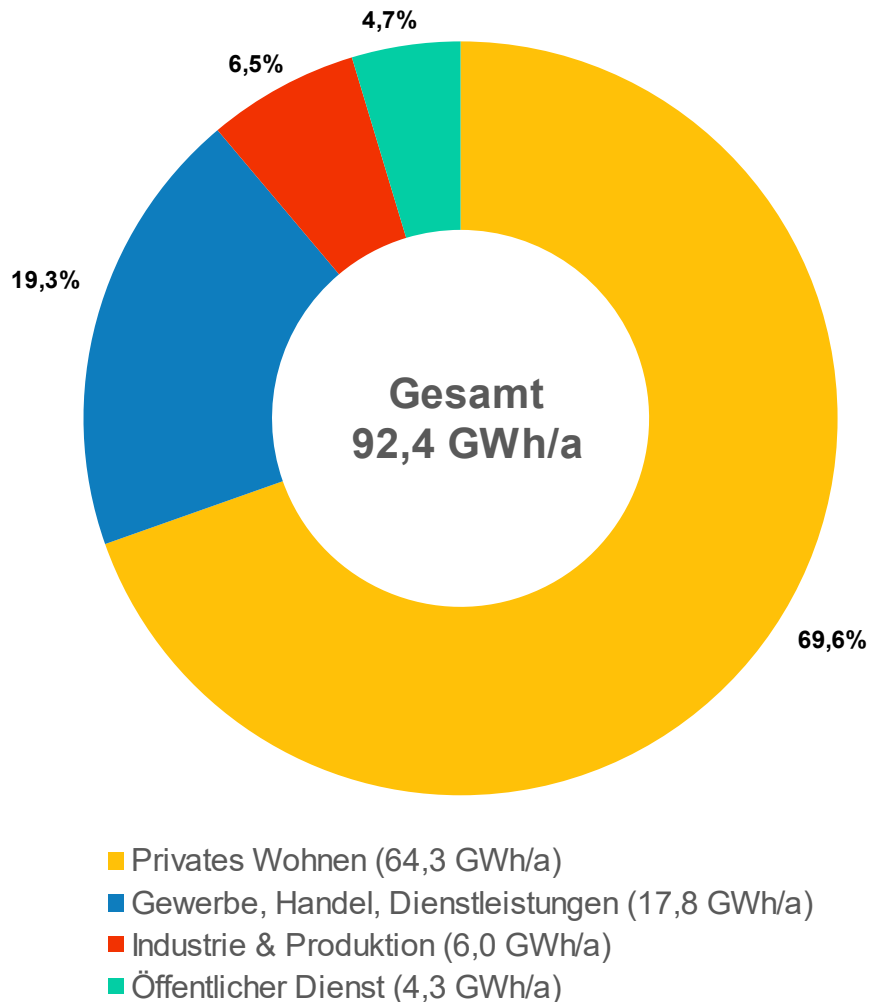


Abbildung 3-6: Wärmebedarf nach Sektor

In Abbildung 3-6 wird der Wärmebedarf der Kommune dargestellt. Es wird deutlich, dass der Wohnsektor mit Abstand den größten Anteil am Gesamtwärmebedarf ausmacht. Der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor trägt mit knapp 20 % zum Wärmebedarf bei, während die Bereiche Industrie & Produktion, sowie die öffentlich genutzten Gebäude, einschließlich kommunaler Liegenschaften, den geringsten Anteil ausmachen.

Vergleicht man Abbildung 3-3 und Abbildung 3-6 wird deutlich, dass, obwohl nur ein geringer Anteil der Gebäude den öffentlichen Gebäuden zugeordnet wird, diese Gebäude einen verhältnismäßig größeren Anteil des Nutzenergiebedarfes ausmachen. Dies verdeutlicht, dass gerade auch die öffentlichen Gebäude ein wichtiger Faktor zur Realisierung der Wärmewende im Projektgebiet sind.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 3-7 dargestellt.

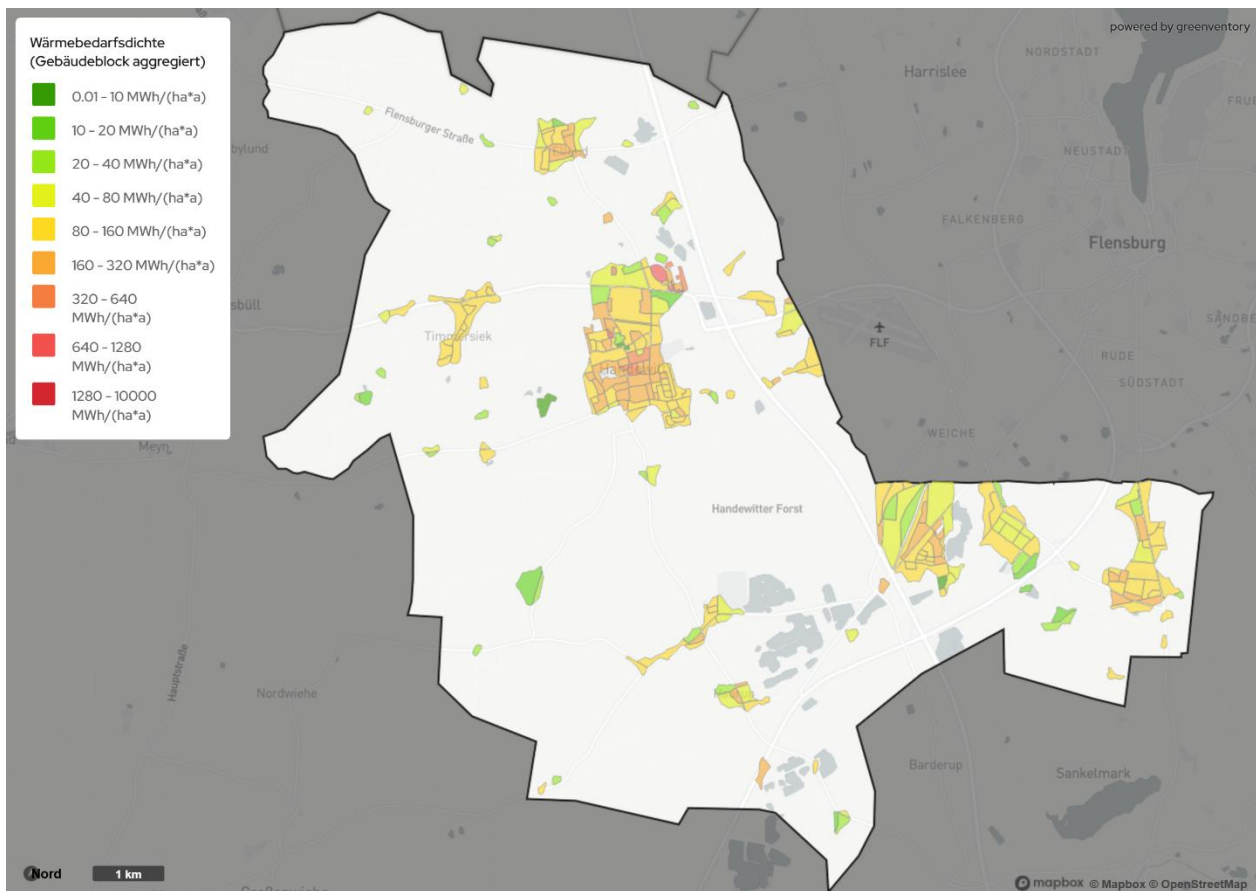


Abbildung 3-7: Verteilung der Wärmebedarfsdichte je Baublock

3.5 EINGESETZTE ENERGIETRÄGER

Anhand der Abbildung 3-8 lässt sich eine Übersicht über die bereitgestellte Endenergie für Gebäudewärme je Energieträger ablesen. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix, insbesondere der von Erdgas. Der Anteil von Strom und Biomasse fällt bisher hingegen nur gering aus. Unter Biomasse fallen Holz und Holzprodukte (Holzhackschnitzel, Pellets etc.), forst- und landwirtschaftliche Reststoffe (Stroh, Reste aus Holzverarbeitung etc.), Biogener Abfall (Biomüll, Gartenabfälle etc.), sowie Biogas und dessen aufbereitete Form Biomethan. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte werden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Hierbei liegt erfahrungsgemäß eine Dunkelziffer an unbekannten Wärmepumpen vor, da nicht jede Wärmepumpe über einen Heizstromtarif verfügt und somit in der KWP erfasst werden kann. Der Stromanteil des Endenergiebedarfs, wird in der Folge in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt. Knapp 10 % des Endenergiebedarfs von Handewitt werden derzeit durch ein Wärmenetz gedeckt. Die aktuelle Zusammensetzung der Energieträger verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

ENDENERGIEBEDARF NACH ENERGietRÄGER

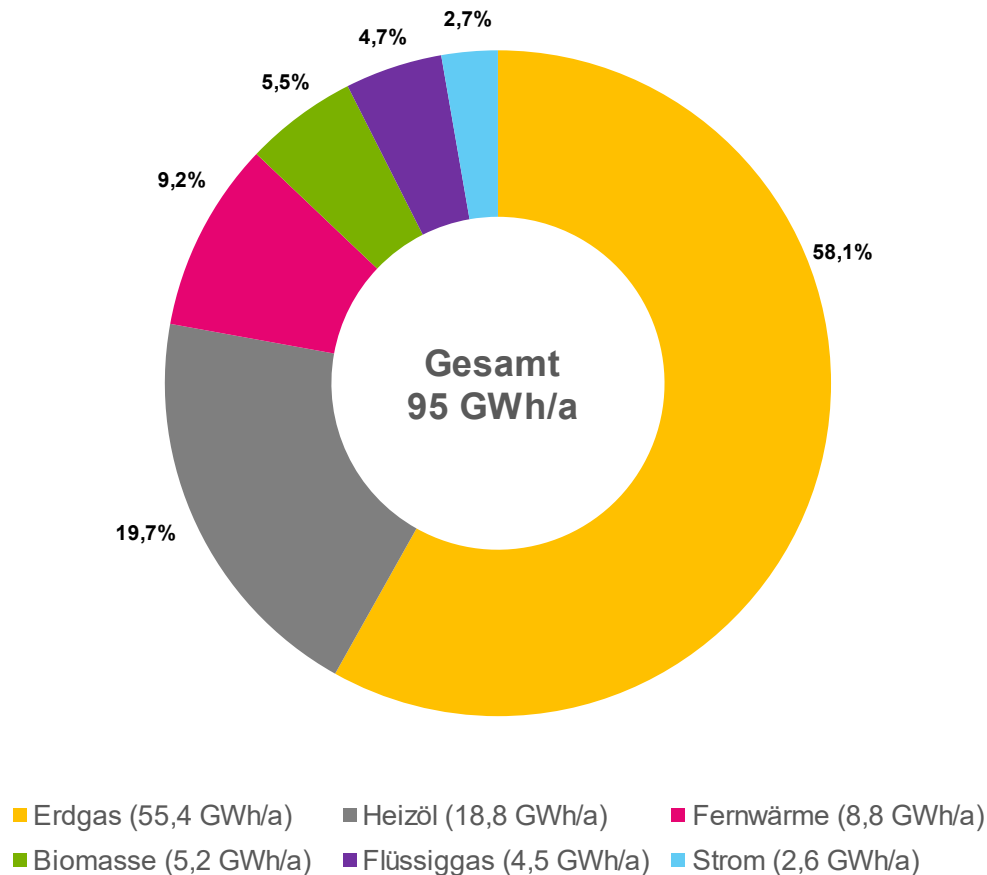


Abbildung 3-8: Energiebedarf nach Energieträger

Bei einem Vergleich der Zahlen in Abbildung 3-6 und Abbildung 3-8 fällt auf, dass es einen Unterschied zwischen Wärmebedarf und Endenergiebedarf gibt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in der Umrechnung von Energieträger auf Wärmebedarf ein Wirkungsgrad der Heizung berücksichtigt werden muss, d.h. es muss mehr Energie aufgewendet werden als tatsächlich zum Heizen verwendet wird, weil ein Teil als Verlust z.B. über den Schornstein an die Umgebung abgeführt wird. Dieser Wirkungsgrad ist bei nahezu allen Energieträgern zu berücksichtigen. Bei der Fernwärme wird die gelieferte Wärme bilanziert, weshalb der Wirkungsgrad des Heizwerkes nicht zu berücksichtigen ist, bei Strom ist es abhängig davon, in welcher Form mit Strom geheizt wird. Bei einer Wärmepumpe wird weniger Strom benötigt, als Wärme erzeugt wird, bei einer Stromdirektheizung wird der eingesetzte Strom nahezu eins zu eins in Wärme umgewandelt.

3.6 ANALYSE DER DEZENTRALEN WÄRMEERZEUGER

Als Datengrundlage dienen die elektronischen Kkehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthalten. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte einzelner Gebäude wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt.

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt oder über entsprechende Tarife dekarbonisiert werden.

Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 3-9) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Diese Annahme führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- Ca. ein Drittel aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.
- Bei ca. 10 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG relevant ist.

ALTER DER FOSSILEN HEIZSYSTEME

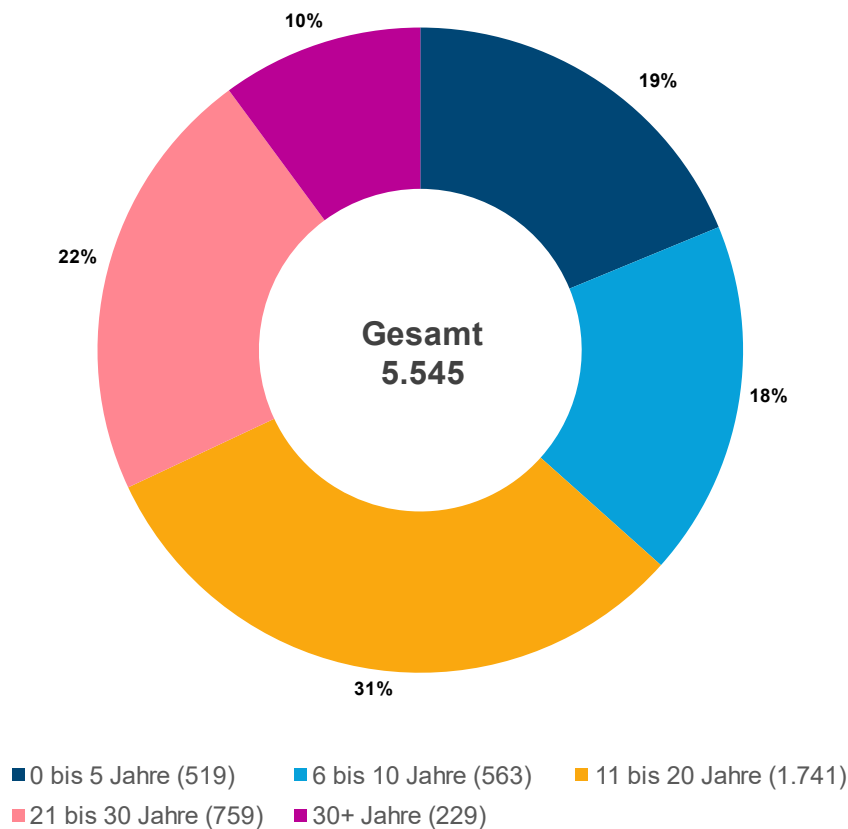


Abbildung 3-9: Anzahl der fossilen Heizsysteme (Erdgas, Flüssiggas und Erdöl) nach Alter

Gemäß § 72 GEG sollten 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 diese 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 Flüssigbrennstoffeuerung 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).

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

3.7 GASINFRASTRUKTUR

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur in den Ortsteilen Handewitt, Ellund, Timmersiek, Weding und Jarplund flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 3-10). Dies ist die Grundlage für die in Kapitel 3.5 beschriebene Dominanz von Erdgas als Energieträger.

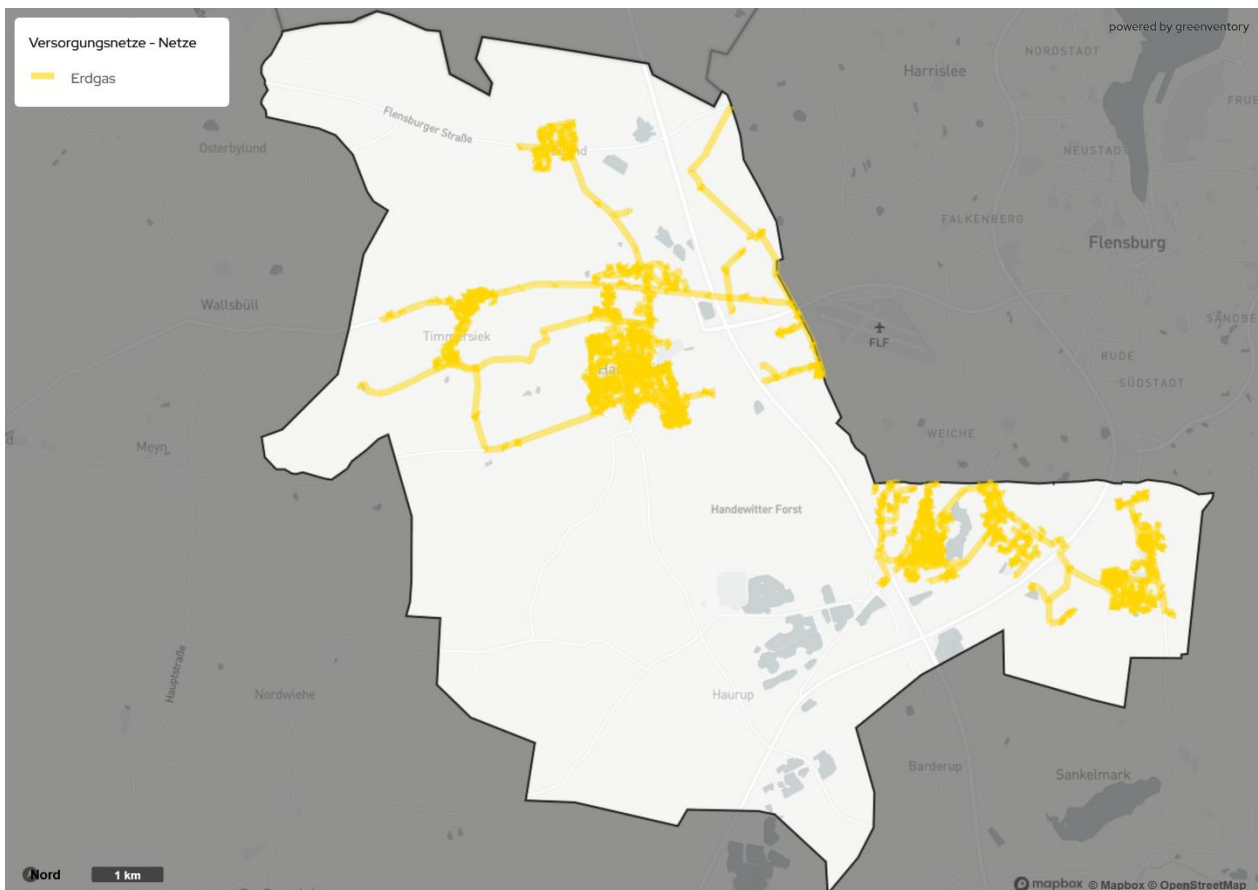


Abbildung 3-10: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

Das Erdgasverteilnetz auf Mittel- und Niederdruckebene wird seine Rolle als dominierendes Energieverteilnetz noch einige Jahre aufrechterhalten, jedoch langfristig an Bedeutung verlieren, wenn der Anteil erneuerbarer Energien in der Wärmeerzeugung steigt. Dies wird langfristig dazu führen, dass nach und nach Leitungsstränge stillgelegt werden.

Die Kund*innen müssen jedoch nicht um die Erdgasversorgung bangen – Energieversorgungsunternehmen müssen Endkund*innen in Gemeindegebieten, in denen sie

Energieversorgungsnetze betreiben, nach §18 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) mit Gas versorgen und können ordnungsgemäß zahlenden Kund*innen den Liefervertrag nicht einseitig kündigen. Diese Versorgungspflicht entfällt nur, wenn die Anschlussnutzung für den Betreiber aus wirtschaftlichen Gründen nicht zumutbar ist. Dies ist derzeit jedoch schwer darzulegen, da die Kosten für den Netzbetrieb über die Netzentgelte auf die Kund*innen umgelegt werden.

Vielmehr ist anzunehmen, dass die Kund*innen das Gasnetz nach und nach freiwillig verlassen, um die vorgeschriebenen erneuerbaren Anteile zu erfüllen. Die VDI 2067 gibt eine rechnerische Nutzungsdauer von 20 Jahren für Erdgasheizungen an. Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt den Austausch von Gasheizungen, die älter als 20 Jahre sind, und Ölheizungen bis 2028 mit einem zusätzlich „Klimageschwindigkeitsbonus“. Daher ist zu erwarten, dass die meisten Heizungen ausgetauscht werden, wenn sie zwischen 20 und 25 Jahren alt sind.

Teil der Wärmewendestrategie ist es, die gasnutzenden Gebäudeeigentümer*innen durch geeignete Informationen und Beratungsangebote zu einem Wechsel des Energieträgers vor 2040 zu motivieren (s. Kapitel 7.1), um bis 2040 die Treibhausneutralität im Wärmesektor zu erreichen.

Es ist für die Übergangszeit denkbar, dass Kund*innen über das Erdgasnetz auch erneuerbare Energieanteile in Form von Biomethan beziehen. Allerdings ist absehbar, dass die Verfügbarkeit von Biomethan begrenzt und der Preis hoch sein wird, sodass dies langfristig nach 2040 (Zieljahr) bzw. 2045 (bundesweites Ziel für eine fossilfreie Wärmeversorgung) keine attraktive Option sein dürfte. Während Biomethan bereits am Markt erhältlich ist und teilweise zum Heizen verwendet wird, ist grüner Wasserstoff derzeit noch nicht verfügbar und wird für den Einsatz in Gasheizungen auf absehbare Zeit zu teuer bleiben. Der grüne Wasserstoff wird künftig für Hochtemperaturanwendungen und die stoffliche Verwendung in der Industrie eingesetzt werden. Daher wird die Umnutzung des bestehenden Erdgasverteilnetzes als Wasserstoffnetz in dieser Wärmeplanung ausgeschlossen.

3.8 WÄRMENETZ

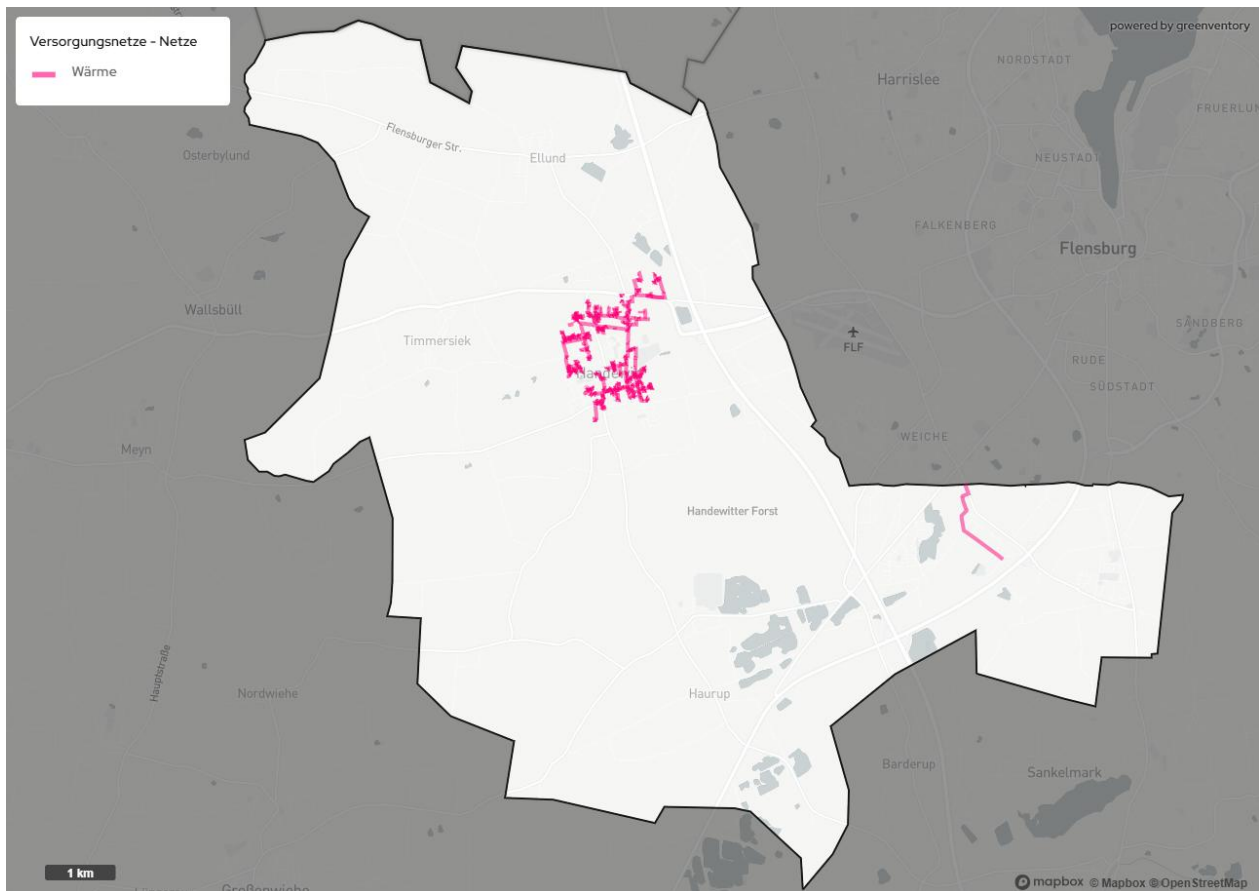


Abbildung 3-11: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

Aktuell wird im Ortsteil Handewitt ein Wärmenetz betrieben (siehe Abbildung 3-11). Das Wärmenetz versorgt weite Teile des Ortsteils, unter anderem die Siegfried-Lenz-Schule, die dänische Schule, das Rathaus, den Scandinavian Park und weite Teile des Wohnbaubestands. Das Netz wird von der M&M Energy betrieben und versorgt derzeit ca. 50 % des beheizten Gebäudebestands des Ortsteils. Die M&M Energy betreibt ein Blockheizkraftwerk mit Altholz aus regionaler Herkunft. Zudem befindet sich ein Ausläufer des Wärmenetzes der Stadtwerke Flensburg im Ortsteil Weding entlang der Siedlerstraße und Heideland-Ost. Dieser wird über die Erzeugungsanlagen im Wärmenetz Flensburg mit Fernwärme versorgt.

3.9 TREIBHAUSGASEMISSIONEN DER WÄRMEERZEUGUNG

In Handewitt betragen die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich aktuell 21.800 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zum größten Teil auf den Wohnsektor, gefolgt vom Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor und zu kleineren Teilen auf den Sektor Industrie & Produktion sowie öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 3-12). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 3-6). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

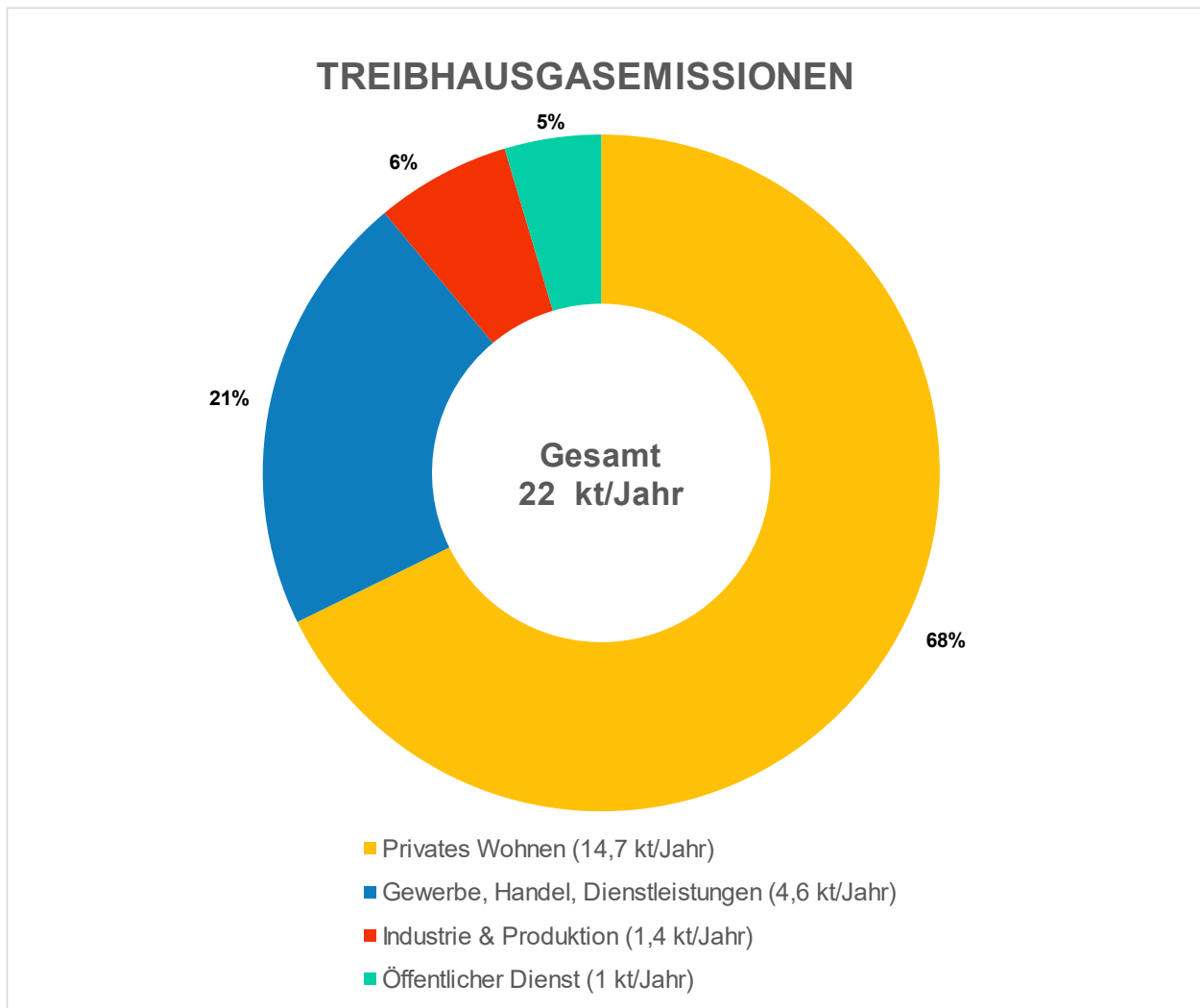


Abbildung 3-12: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Wie in Abbildung 3-8 dargestellt, wird der Großteil der Wärme durch Erdgas zur Verfügung gestellt. Dementsprechend ist der größte Anteil an Treibhausgasemissionen durch die Wärmeversorgung auf Erdgas als Energieträger zurückzuführen. Insgesamt verursachen die drei rein fossilen Wärmeerzeuger Erdgas, Flüssiggas und Heizöl 95 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Der Anteil von Strom ist deutlich geringer, während Biomasse nur einen Bruchteil der Emissionen ausmacht (siehe Abbildung 3-13). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die vorherzusehende starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird. Es ist zu beachten, dass für die Berechnung der Treibhausgasemissionen der deutsche Strommix zugrunde gelegt wurde. Die Gemeinde Handewitt trägt mit ihrer Erzeugung von Solar- und Windstrom bereits zur Treibhausgasneutralität im Stromsektor bei.

TREIBHAUSGASEMISSIONEN

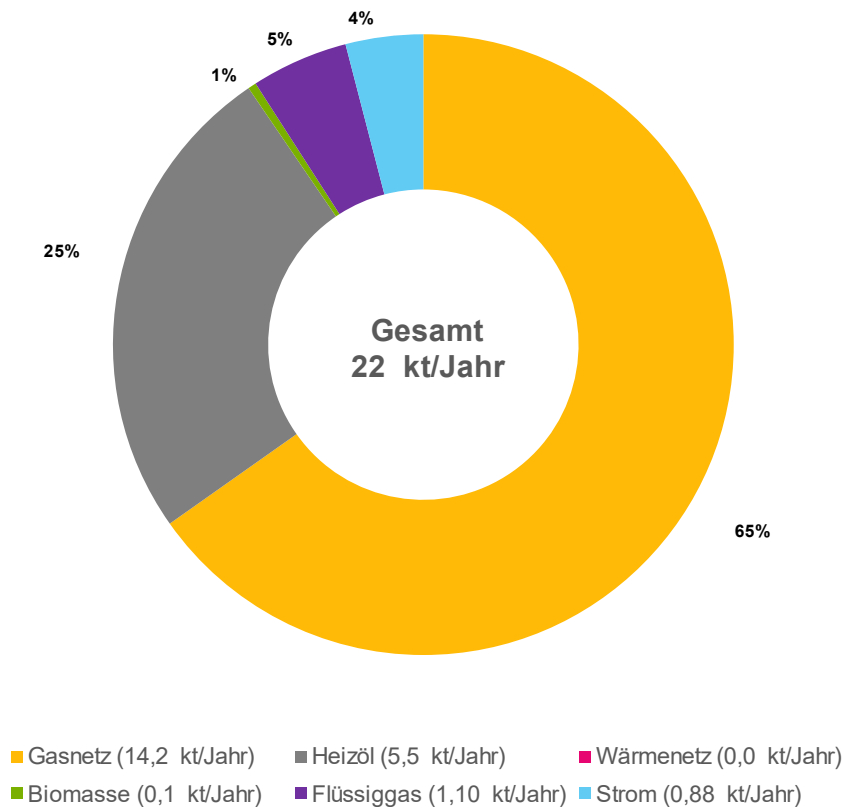


Abbildung 3-13: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Eine Reduktion der wärmebezogenen Treibhausgasemissionen bedeutet i.d.R. auch eine Verbesserung der Luftqualität, da diese auf Verbrennungsprozesse zurückzuführen sind, die neben CO₂ auch Luftschadstoffe emittieren. Dies bringt besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich. Eine Ausnahme besteht in der Umstellung des Energieträgers auf feste Biomasse. Durch die Nutzung von Biomasse werden die Treibhausgase nennenswert reduziert, die Luftschadstoffe jedoch nicht.

Die verwendeten Emissionsfaktoren sind in Tabelle 3-1 gelistet. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,499 tCO₂/MWh auf zukünftig 0,015 tCO₂/MWh (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024) – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 3-1: Emissionsfaktoren nach Energieträger (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024)

ENERGIETRÄGER	EMISSIONSFAKTOREN (tCO ₂ /MWh)			
	2022	2030	2040	2045
STROM	0,499	0,110	0,025	0,015
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	0,139	0,133	0,126	0,123
BIOMASSE (HOLZ)	0,020	0,020	0,020	0,020
SOLARTHERMIE	0,000	0,000	0,000	0,000
ABWÄRME AUS VERBRENNUNG	0,020	0,020	0,020	0,020
PROZESSABWÄRME	0,040	0,038	0,036	0,035

3.10 ZUSAMMENFASSUNG BESTANDSANALYSE

Handewitt ist eine zukunftsorientierte, wachsende Gemeinde, die sowohl ländlich geprägte Ortsteile wie Ellund, Timmersiek, Gottrupel, Hüllerup und Haurup, wie auch Ortsteile wie Handewitt, Jarplund und Weding mit verdichteter Siedlungsstruktur und angesiedelten Gewerbebetrieben beheimatet. Außerhalb der Gewerbegebiete dominieren Wohngebäude den Gebäudebestand, wobei Ein- und Zweifamilienhäuser, sowie Reihenhäuser das Ortsbild prägen. Ein Großteil des Gebäudebestands wurde in den Jahren zwischen 1949 und 1978 errichtet, doch auch in späteren Jahren wurden stetig Neubaugebiete erschlossen.

Die Gemeinde verzeichnet derzeit einen jährlichen Wärmebedarf von 92,4 GWh, wobei der Großteil auf den Wohnsektor entfällt, gefolgt von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Die aktuelle Wärmeversorgung ist vor allem durch die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl geprägt, die mit 80 % den Großteil der benötigten Endenergie bereitstellen. Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Die Treibhausgasemissionen im Wärmebereich belaufen sich derzeit auf etwa 21.800 Tonnen CO₂ pro Jahr. Die Abkehr von Erdgas und Heizöl zugunsten erneuerbarer Energien und emissionsärmerer Technologien ist daher eine zentrale Herausforderung für die Klimaziele der Gemeinde. Die wesentlichen Kennzahlen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 3-2: Wesentliche Kennzahlen der Bestandsanalyse

GEBÄUDEBESTAND	4.783 beheizte Gebäude
WÄRMEBEDARF	92,4 GWh/a
ENDENERGIEBEDARF	95,2 GWh/a
TREIBHAUSGASEMISSIONEN DER WÄRMEERZEUGUNG	21.800 tCO ₂ e/a

Ein ausgeprägtes Engagement und gute Erfahrungen mit dem bestehenden Fernwärmenetz deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dies sind gute Voraussetzungen für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung herausstellt. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommune und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

Einen zentralen Transformationspartner insbesondere beim Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung mithilfe von Wärmenetzen können regionale Energieversorger gemeinsam mit weiteren lokalen Akteuren darstellen.

4 POTENZIALANALYSE

Zur Ermittlung der technischen Potenziale wird eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt. Dabei werden rechtliche Vorgaben des Landes sowie technische und planerische Eignungskriterien berücksichtigt. Alle Flächen, die nach diesen Kriterien grundsätzlich für die Gewinnung erneuerbarer Energien in Frage kommen, werden anschließend in drei Stufen der Eignung eingeteilt.

Diese Analyse zeigt auf, wie viel Energie in Form von Strom oder Wärme theoretisch innerhalb der Gemeindegrenzen aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden könnte – unter der Annahme, dass alle geeigneten Flächen genutzt würden.

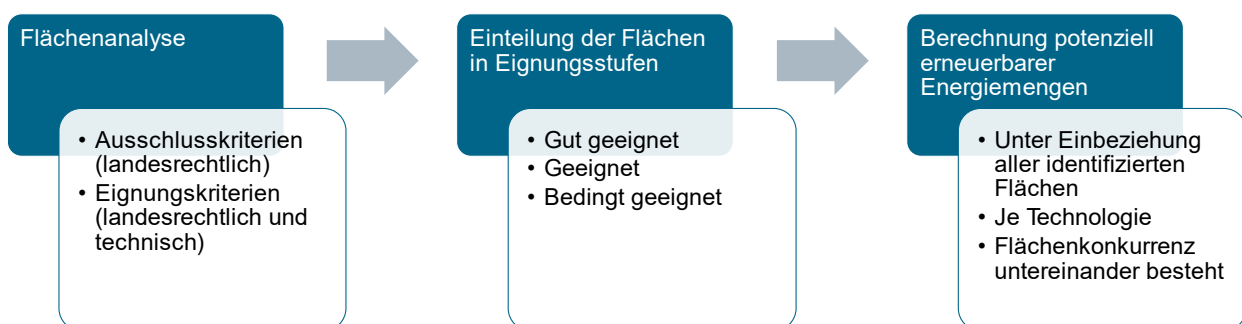


Abbildung 4-1: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

Ob diese Potenziale in der Praxis auch tatsächlich genutzt werden können, hängt allerdings von weiteren Faktoren ab: zum Beispiel von der Wirtschaftlichkeit, den Eigentumsverhältnissen, möglichen anderen Nutzungsinteressen oder zusätzlichen lokalen Vorgaben. Diese Aspekte müssen daher im Rahmen konkreter Vorhaben geprüft und die tatsächliche Nutzbarkeit der jeweiligen Fläche sichergestellt werden.

4.1 ERFASSTE POTENZIALE

Die Potenzialanalyse konzentriert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Gebiet der Kommune. Grundlage sind umfangreiche Daten aus öffentlich zugänglichen Quellen. Durch die Analyse werden diese Potenziale räumlich abgegrenzt und in ihrer möglichen Nutzungsmenge abgeschätzt. Neben erneuerbaren Wärmequellen wird auch das Potenzial für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom bewertet.

Im Einzelnen werden die folgenden Energiequellen berücksichtigt und sofern vorhanden deren Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischem Material
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Dach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Dach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten (mittels Erdwärmesonden oder -kollektoren)
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen

- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen



Abbildung 4-2: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 METHODE

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Dafür werden alle Flächen der Kommune auf ihre technologieabhängige Eignung analysiert und ihnen technologiespezifische Parameter (z. B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) zugeordnet. 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, markterprobter Technologien.

In Tabelle 4-1 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt.

Tabelle 4-1: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

POTENZIAL	WICHTIGSTE KRITERIEN (AUSWAHL)
ELEKTRISCHE POTENZIALE	
WINDKRAFT	Abstand zu Siedlungsflächen sowie Waldgebieten, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV FREIFLÄCHEN	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV DACHFLÄCHEN	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
THERMISCHE POTENZIALE	
ABWÄRME AUS KLÄRWERKEN	Klärwerk-Standorte, Anzahl angeschlossener Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
INDUSTRIELLE ABWÄRME	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
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	Grundstücks- und Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, lärmschutzbedingte Abstände zu Nachbargebäuden
GROßWÄRMEPUMPEN FLÜSSE UND SEEN	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Diese Kriterien entsprechen den geltenden bundes- und landesrechtlichen Vorgaben. Die auf dieser Basis durchgeführte Analyse ersetzt jedoch nicht die stadt- oder raumplanerischen Abwägungen, die im Rahmen kommunaler Entscheidungsprozesse erforderlich sind – insbesondere bei konkurrierenden Flächennutzungen.

Ziel der Potenzialanalyse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es, aufzuzeigen, welche Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen bestehen – und in welchem Maß sich der Wärmebedarf der Kommune bilanziell durch lokale Quellen decken ließe. Darüber hinaus können Flächen identifiziert werden, die in unmittelbarer Nähe zu bestehenden oder geplanten Wärmenetzen liegen und sich besonders gut für eine zukünftige Versorgung dieser Netze eignen. Bei der späteren konkreten Entwicklung solcher Flächen spielen neben der technischen Umsetzbarkeit auch wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte eine entscheidende Rolle. Es ist wichtig zu betonen, dass die kommunale Wärmeplanung (KWP) keine umfassende Potenzialstudie darstellt. Welche Potenziale tatsächlich realisierbar sind, wird erst in den folgenden kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozessen ermittelt.

4.3 POTENZIALE ZUR STROMERZEUGUNG

Die Potenzialanalyse im Projektgebiet zeigt verschiedene Möglichkeiten auf, wie vor Ort erneuerbarer Strom erzeugt werden kann (siehe Abbildung 4-3). Diesen Potenzialen wird der Strombedarf gegenübergestellt, der notwendig wäre, um den gesamten kommunalen Wärmebedarf durch den Einsatz von Wärmepumpen zu decken.

Für diese Abschätzung wird von einer durchschnittlichen Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen von 3,15 ausgegangen. Das bedeutet: Eine Wärmepumpe liefert im Jahresmittel das 3,15-Fache der eingesetzten Strommenge als nutzbare Wärme.

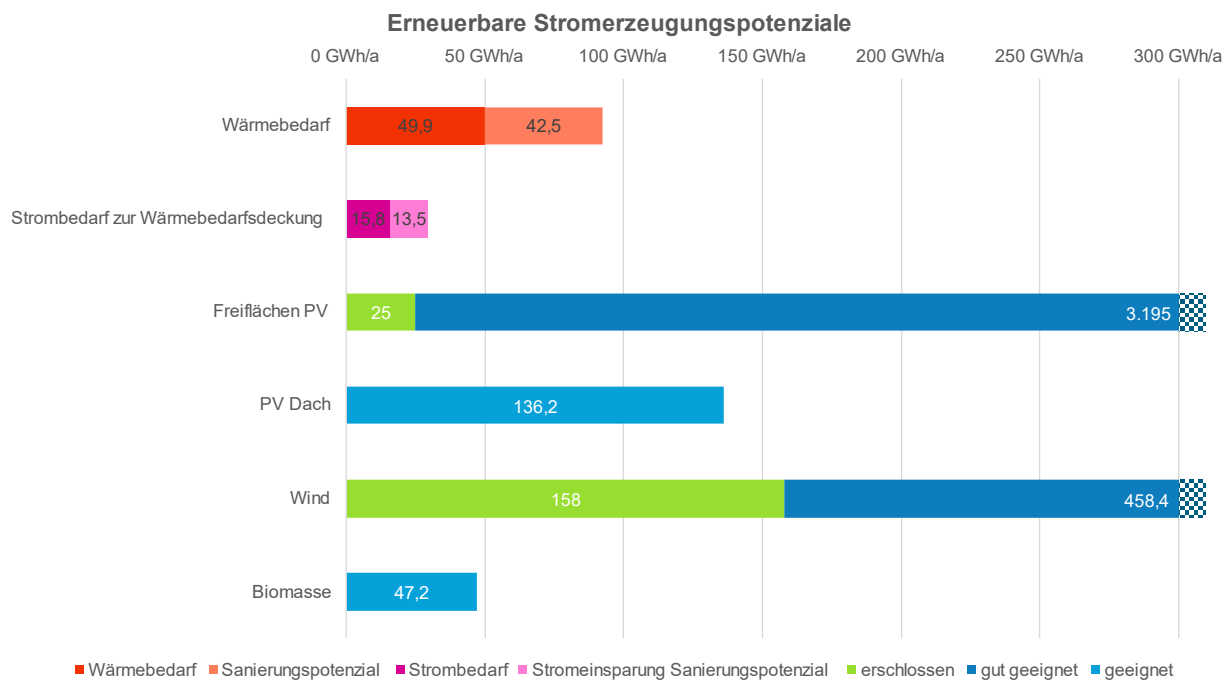


Abbildung 4-3: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet

BIOMASSE

Biomasse kann sowohl zur Wärmeerzeugung als auch zur Stromproduktion genutzt werden – entweder durch direkte Verbrennung oder durch Vergärung zu Biogas und anschließende Verbrennung. Für die Bewertung des Biomassepotenzials im Untersuchungsgebiet werden nur solche Flächen berücksichtigt, die außerhalb von Naturschutzgebieten liegen. Betrachtet werden Energiepflanzen und Grünschnitt aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, Restholz aus Wäldern sowie organische Abfälle aus Städten und Gemeinden (z. B. Bioabfall aus Haushalten).

Die Berechnung der verfügbaren Potenziale basiert auf durchschnittlichen Erträgen je Hektar sowie auf der Einwohnerzahl für städtische Biomasse. Zusätzlich fließen wirtschaftliche Faktoren in die Bewertung ein – etwa die Effizienz der Nutzung von Energiepflanzen wie Mais oder die eingeschränkte Verwertbarkeit von Gras und Stroh.

Die Analyse zeigt: Die im Untersuchungsgebiet vorhandene Biomasse könnte bereits den Strombedarf durch Wärmepumpen decken.

WINDKRAFT

Windkraftanlagen nutzen die Kraft des Windes zur Stromerzeugung und spielen eine zentrale Rolle in der Energiewende – insbesondere als sonnenscheinunabhängige Ergänzung zu Solarstrom. Sie liefern auch in den sonnenärmeren Wintermonaten größere Energiemengen und sind daher besonders interessant zur Versorgung von Anlagen, in denen Strom zur Wärmeerzeugung genutzt wird.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden geeignete Flächen unter Berücksichtigung technischer und ökologischer Ausschlusskriterien sowie gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstände zu Siedlungen und Schutzgebieten ermittelt. Als „gut geeignet“ gelten jene Gebiete, in denen Windenergieanlagen voraussichtlich mindestens 1.900 Volllaststunden pro Jahr erreichen – ein Maß für eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung.

Für die Potenzialberechnung werden die lokalen Windverhältnisse ausgewertet und mit dem Ertrag spezifischer Anlagentypen verknüpft. Auf dieser Basis wird abgeschätzt, wie viel Strom an einem Standort realistisch erzeugt werden kann.

Windkraft leistet in Handewitt bereits heute einen signifikanten Beitrag zur Deckung des Strombedarfs und kann zukünftig weiter ausgebaut werden.

PHOTOVOLTAIK

Photovoltaik stellt im Gebiet der Kommune das größte erneuerbare Stromerzeugungspotenzial dar. Dabei wird zwischen zwei Anwendungsformen unterschieden: Photovoltaik auf Dachflächen und Freiflächen-Photovoltaik.

Für die Analyse des Freiflächenpotenzials wurden zunächst alle Flächen einbezogen, die keinen harten Restriktionen (z. B. Naturschutzgebiete, Überschwemmungsflächen, extreme Hanglagen oder gesetzlich festgelegte Abstandsflächen) unterliegen und gleichzeitig die technischen Anforderungen an Bau und Betrieb von PV-Anlagen erfüllen.

Für jede geeignete Fläche wurde mithilfe eines digitalen Geländemodells ermittelt, wie die Solarmodule optimal platziert werden können. Dabei wurden Verschattungen, Sonneneinstrahlung, die Geländeneigung sowie ein Mindestwert an Volllaststunden berücksichtigt. So ergibt sich eine realistische Schätzung des jährlich erzielbaren Energieertrags pro Fläche. Da Handewitt eine große Flächengemeinde ist, fällt das Potenzial für Photovoltaik entsprechend groß aus (3.195 GWh pro Jahr). Das Standortkonzept PV der Gemeinde begrenzt die für Freiflächen-PV zu nutzende Fläche und reduziert damit dieses Potenzial auf ca. 2.246 GWh pro Jahr.

Ein großer Vorteil der PV-Freiflächen liegt in der Flexibilität der Standortwahl: Für den Betrieb von großen Wärmepumpenanlagen ist es nicht notwendig, dass sich Stromerzeugung und -nutzung unmittelbar beieinander befinden – was die Integration erneuerbarer Energien in die kommunale Wärmeversorgung deutlich erleichtert. Soll der Strom jedoch ohne Durchleitung durch das öffentliche Stromnetz unter Einsparung der Netzentgelte genutzt werden, wird diese Flexibilität eingeschränkt. Investitionen in eine Direktleitung fallen höher aus, je weiter Stromerzeugung und Stromnutzung auseinander liegen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Nutzung von Freiflächen-PV stärker zu Flächenkonflikten – etwa mit landwirtschaftlicher Nutzung – führt als alle anderen untersuchten Stromerzeugungspotenziale.

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen fällt ebenfalls beachtlich aus. Dachflächen-PV bietet den Vorteil, dass das Potenzial ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann und wird deshalb vorrangig empfohlen.

Für die Analyse wurde auf Grundlage der Empfehlungen der KEA-BW (2024) angenommen, dass rund 50 % der Dachflächen von Gebäuden mit mehr als 50 m² für Photovoltaik nutzbar sind. Die Berechnung der jährlichen Stromerzeugung basiert auf einem standardisierten Ertrag von 160 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Im Vergleich zu Freiflächenanlagen sind die Investitionskosten pro erzeugte Kilowattstunde bei Dachanlagen in der Regel etwas höher, unter anderem durch individuelle bauliche Voraussetzungen und aufwendigere Installationen. Besonders interessant wird die Dachflächen-PV in Kombination mit Wärmepumpen, zur Deckung des Strombedarfs der Warmwasserbereitung im Sommer und der Beheizung in den Übergangszeiten.

Die Potenzialanalyse zeigt, dass sich im Untersuchungsgebiet vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung bieten. Jede dieser Optionen bringt jedoch ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich.

Vor der Projektierung und Umsetzung konkreter Vorhaben sollten daher neben der technischen Machbarkeit auch die ökonomischen Rahmenbedingungen und die soziale Akzeptanz sorgfältig abgewogen werden. Wo immer möglich, sollte die Nutzung vorhandener Dachflächen und anderweitig versiegelter Fläche der Errichtung von Anlagen auf Freiflächen vorgezogen werden, um Flächenkonflikte zu vermeiden.

4.4 POTENZIALE ZUR WÄRMEERZEUGUNG

Die Analyse der thermischen Potenziale zeigt eine Vielzahl an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 4-4). Diesen Potenzialen wird der Gesamtwärmebedarf aller Gebäude in der Kommune gegenübergestellt.

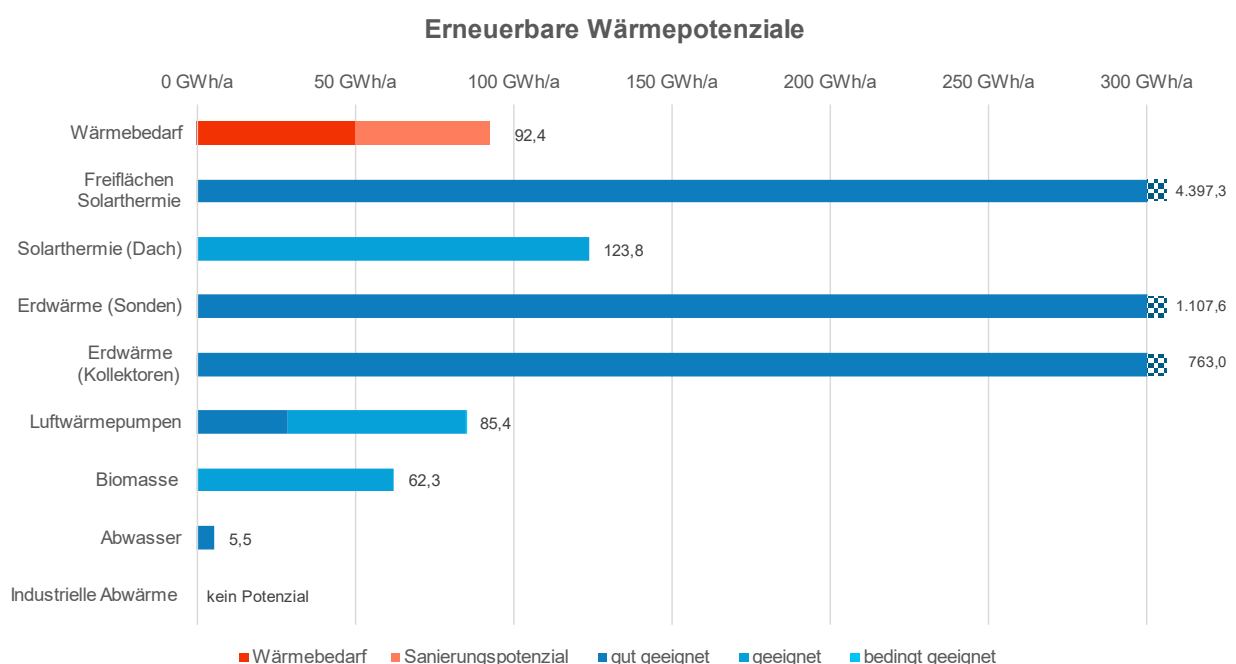


Abbildung 4-4: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

SOLARTHERMIE

Solarthermie bietet ein relevantes Potenzial für die lokale Wärmeversorgung. Dabei wird Sonnenstrahlung mithilfe von Kollektoren in Wärme umgewandelt, die anschließend zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung genutzt werden kann.

Für die Nutzung auf Freiflächen werden nur solche Gebiete berücksichtigt, die technisch geeignet sind und keinen Ausschlusskriterien unterliegen – etwa außerhalb von Naturschutzgebieten, Wäldern oder bebauten Flächen. Kleine Flächen unter 500 m² sowie Gebiete, die mehr als 1.000 m von bestehenden Siedlungen entfernt liegen, werden aus wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen. Die potenziell geeigneten Flächen ähneln jenen, die auch für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Frage kommen. Zur Berechnung des möglichen Energieertrags werden Einstrahlungswerte, Verschattung und ein technischer Reduktionsfaktor für den realistischen Jahresertrag einbezogen.

Für die konkrete Planung sind jedoch weitere Aspekte entscheidend: Anbindungsmöglichkeiten an Wärmenetze sowie Flächen für (saisonale) Wärmespeicher, die die Wärme über Tage bis hin zu mehreren Monaten puffern können.

Zu beachten ist außerdem die Flächenkonkurrenz zwischen Freiflächen-Solarthermie und Freiflächen-Photovoltaik, da beide Technologien häufig ähnliche Standortanforderungen stellen.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie eingesetzt werden – vor allem zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung. Zur Ermittlung des Potenzials werden zunächst alle Gebäude mit mindestens 50 m² Dachfläche als geeignet eingestuft, von denen jeweils ein Viertel der Dachfläche für Solarthermie in die Potenzialermittlung einbezogen wird. Die Solarthermie konkurriert direkt mit Photovoltaik-Anlagen um dieselben Dachflächen, weshalb eine individuelle Abwägung je nach Gebäude und Nutzungskonzept sinnvoll ist.

WÄRMEPUMPEN

Wärmepumpen zählen heute zu den etablierten Schlüsseltechnologien für eine klimafreundliche Wärmeversorgung. Sie nutzen Umweltwärme – etwa aus der Luft, dem Boden oder dem Grundwasser – um Gebäude zu beheizen und Warmwasser bereitzustellen. Dabei arbeiten sie nach dem Prinzip eines umgekehrten Kühlschranks: Ein Kältemittel nimmt Wärme bei niedriger Temperatur auf, wird durch Verdichtung erhitzt und gibt die Wärme anschließend an das Heizsystem ab.

LUFT-WÄRMEPUMPEN

Luftwärmepumpen sind besonders flexibel einsetzbar und benötigen keine aufwendige Erschließung einer Wärmequelle (Boden, Wasser, Abwärme, etc.). Sie eignen sich gut für den Einsatz bei Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleineren bis mittleren Mehrfamilienhäusern.

Auch für den Betrieb in Wärmenetzen – z. B. mit zentralen Anlagen im Bereich von ein bis vier Megawatt – sind Luftwärmepumpen geeignet. Ein großer Vorteil ist, dass sie unabhängig von Grundstücksgrößen eingesetzt werden können. Einschränkungen ergeben sich jedoch durch Lärmschutzregelungen, die insbesondere in dicht besiedelten Gebieten berücksichtigt werden müssen.

Da Luftwärmepumpen theoretisch unbegrenzt Umweltwärme nutzen können, orientiert sich ihre Potenzialabschätzung direkt am Wärmebedarf der Gebäude. In der Praxis decken Luftwärmepumpen meist den Eigenbedarf einzelner Gebäude und werden als dezentrale Heizanlagen betrieben. Die Berechnung des Potenzials basiert auf der verfügbaren Fläche für die Installation sowie der Leistung der Wärmepumpe pro Fläche. In einem nächsten Schritt werden diese Werte mit Verbrauchsdaten, den jährlichen Volllaststunden und weiteren Parametern verglichen. So lässt sich der durchschnittliche Strombedarf und die jährlich erzeugte Wärmemenge berechnen. Diese Analyse ist entscheidend, um die technische Machbarkeit für einzelne Gebäude zu bewerten und mögliche Hürden frühzeitig zu erkennen.

ERDWÄRMEKOLLEKTOREN

Erdwärmekollektoren nutzen die konstante Temperatur wenige Meter unter der Erdoberfläche. Ein horizontal verlegtes Rohrsystem nimmt die Wärme auf und leitet sie an die Wärmepumpe weiter. Die Kollektoren benötigen allerdings größere freie Grundstücksflächen, die nicht versiegelt oder bebaut sein dürfen.

Die Eignung eines Standorts hängt stark von der Bodenzusammensetzung ab. Zudem können Trinkwasserschutzgebiete die Genehmigungsfähigkeit einschränken. In manchen Regionen können geologische Risiken, wie etwa Erdfallzonen, bestimmte Flächen grundsätzlich von der Nutzung ausschließen.

ERDWÄRMESONDEN

Ein weiteres Einsatzfeld für Wärmepumpen ist die Nutzung von Erdwärmesonden, die bis zu 100 Meter tief in den Boden reichen. Diese Technologie kann in Wohn- und Gewerbegebieten eingesetzt werden, sofern die geologischen Voraussetzungen stimmen.

Bei der Potenzialermittlung werden unter anderem die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds (je höher, desto besser die Eignung) sowie Kennzahlen für den Energieertrag pro Sondenmeter berücksichtigt. Als Flächen ausgeschlossen werden Gewässer sowie Naturschutzgebiete.

Darüber hinaus gilt auch hier: Trinkwasserschutzgebiete und geologische Besonderheiten können die Genehmigung erheblich einschränken oder ausschließen.

Unabhängig von der Wärmequelle ist für den wirtschaftlichen und energetisch sinnvollen Betrieb einer Wärmepumpe entscheidend, dass Temperaturhübe möglichst geringgehalten werden. Das bedeutet: Je niedriger die benötigte Vorlauftemperatur im Gebäude, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Daher sind niedertemperaturfähige Heizsysteme wie Fußbodenheizungen oder großflächige Heizkörper besonders geeignet.

TIEFENGEOthermie

Tiefengeothermie nutzt die Erdwärme in Tiefenlagen zwischen 400 und 5.000 Metern zur nachhaltigen Wärmeerzeugung. Voraussetzung für die Errichtung und den Betrieb einer tiefengeothermischen Anlage sind sogenannte hydrothermale Nutzhorizonte im Untergrund. Diese geologischen Schichten müssen über bestimmte physikalische Eigenschaften verfügen, insbesondere eine Porosität von mindestens 20 % damit ausreichend Wasser im Gestein vorhanden sein kann und eine Permeabilität (Durchlässigkeit) von über 500 Millidarcy (mD), damit das Thermalwasser gut fließen kann. Außerdem muss eine ausreichende Mächtigkeit (Dicke) der Gesteinsformation vorliegen, um einen geeigneten Nutzhorizont erschließen zu können.

In Norddeutschland kommen für diese Anforderungen vor allem tiefliegende Sandsteinformationen infrage – darunter Formationen des Dogger, Rät oder des mittleren Buntsandsteins. Diese dürfen in einer maximalen Tiefe von bis zu 2.500 m liegen, da anderenfalls eine zu starke Verdichtung des Gesteins zu erwarten ist.

Eine Analyse der öffentlich zugänglichen geologischen Daten hat ergeben, dass unter dem Gebiet von Handewitt Formationen des mittleren Buntsandsteins und des Rät im Untergrund vorhanden sind. Der mittlere Buntsandstein liegt jedoch mit mehr als 2.600 m Teufe zu tief und der Rät weist eine geringe Mächtigkeit auf. Daher ist eine Nutzbarkeit der hydrothermalen Horizonte in Handewitt voraussichtlich eher nicht gegeben. Aus diesem Grund wurde diese Technologie nicht weiter als potenzielle Wärmequelle berücksichtigt.

Zudem ist zu beachten, dass Tiefengeothermie mit hohen Kosten für Erkundung und Erschließung verbunden ist. Dieser Aufwand ist wirtschaftlich nur dann zu rechtfertigen, wenn große Wärmenetze vorhanden sind, die eine kontinuierliche Abnahme großer Wärmemengen gewährleisten. Auch dies ist in Handewitt nicht der Fall.

BIOMASSE

Biomasse stellt eine technisch gut nutzbare Wärmequelle dar, da sie hohe Temperaturen liefern und in bestehenden Heizsystemen vergleichsweise einfach eingesetzt werden kann. Das verfügbare Potenzial ergibt sich dabei vor allem aus biogenen Abfällen wie Hausmüll und Grünschnitt sowie dem Anbau von Energiepflanzen auf geeigneten Flächen. Aufgrund der großen landwirtschaftlichen Flächen im Gemeindegebiet besteht ein beachtliches Potenzial im Anbau von Energiepflanzen. Die Flächenkonkurrenz sollte in diesem Fall mit Bedacht abgewogen werden. In Handewitt wird Biomasse in Form von Holzhackschnitzeln bereits für die Versorgung des Wärmenetzes eingesetzt.

ABWÄRME AUS INDUSTRIELLEN UND GEWERBLICHEN PROZESSEN

Zur Einschätzung des Potenzials industrieller Abwärme wurden gezielte Anfragen an relevante Industrie- und Gewerbebetriebe im Untersuchungsgebiet gestellt. Von mehreren kontaktierten Unternehmen gingen Rückmeldungen ein – allerdings konnten keine relevante Abwärmemengen quantifiziert werden.

OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Im Gemeindegebiet von Handewitt befinden sich mehrere Oberflächengewässer, darunter sowohl fließende als auch stehende Gewässer. Der Meyner Mühlenstrom sowie die Seen in Siedlungsnähe, die als Wärmequelle für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung in Frage kommen, stehen als geschützte Biotope unter Naturschutz. Eine Nutzung zur Wärmegewinnung – etwa über Wärmepumpen mit Fluss- oder Seewasser als Quelle – ist daher voraussichtlich nicht zulässig und wurde nicht als Potenzial berücksichtigt.

ABWASSER

Die im Gemeindegebiet vorhandene Kläranlage stellt grundsätzlich eine potenzielle Wärmequelle über Abwasserwärmerückgewinnung dar. Mittels Wasser/Wasser-Wärmepumpe lässt sich der Klarwasserablauf als Wärmequelle nutzen. Eine Nutzung der Abwasserströme in den Kanälen ist hingegen nicht möglich, da die örtlichen Abwasserleitungen nicht den erforderlichen Minstdurchmesser (DN 800) für eine Wärmeentnahme erreichen.

4.5 POTENZIAL FÜR EINE LOKALE WASSERSTOFFERZEUGUNG

Die lokale Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung wird in der vorliegenden Planung nicht weiterverfolgt. Gründe dafür sind die derzeit fehlende Infrastruktur zur Wasserstoffproduktion, die geringe (lokale) Verfügbarkeit von Überschuss-Strom sowie der hohe Energieaufwand für die Herstellung.

Ein Rechtsgutachten der Kanzlei Günther (Juni 2024) weist zudem darauf hin, dass aktuell keine ausreichenden regulatorischen Rahmenbedingungen oder konkreten Finanzierungskonzepte für einen zügigen Aufbau von Wasserstoffnetzen bestehen. Die Gutachter empfehlen, auf eine Einteilung von Gebieten als sogenannte Wasserstoffnetzeignungsgebiete zu verzichten, sofern kein verbindlicher Fahrplan zur Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff durch den örtlichen Netzbetreiber vorliegt. Die Risiken, die mit einer möglicherweise scheiternden Transformation des Gasnetzes verbunden sind, seien zu hoch, um eine Versorgung mit Wasserstoff als wahrscheinlich in Aussicht zu stellen (vgl. Görlich & Dr. Legler, 2024).

Auch unter strategischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erscheint die Nutzung von Wasserstoff zur Beheizung von Wohngebäuden derzeit nicht sinnvoll. Der Energieträger wird voraussichtlich auf absehbare Zeit zu teuer und zu wertvoll für andere Anwendungen sein, etwa in der Industrie, zur Stabilisierung des Stromnetzes oder im Schwerlastverkehr.

Perspektivisch – etwa im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans – kann die Wasserstoffnutzung jedoch erneut betrachtet werden. Dies gilt insbesondere, falls sich die politischen, regulatorischen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen deutlich ändern.

4.6 POTENZIALE FÜR ENERGETISCHE SANIERUNGEN

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist ein zentraler Hebel zur Reduzierung des Wärmebedarfs und damit zur Erreichung kommunaler Klimaziele.

Die Untersuchung zeigt: Würde der gesamte Gebäudebestand auf einen hohen energetischen Standard – den Effizienzhausstandard 55 – saniert, könnten etwa 45 % des heutigen Gesamtwärmebedarfs im Untersuchungsgebiet eingespart werden. Zur Ermittlung dieses Potenzials wird für jedes Gebäude anhand der beheizten Fläche und typischer Verbrauchswerte im sanierten Zustand der zu erwartende Wärmebedarf berechnet. Die Differenz zum aktuellen Wärmebedarf ergibt das theoretische Sanierungspotenzial.

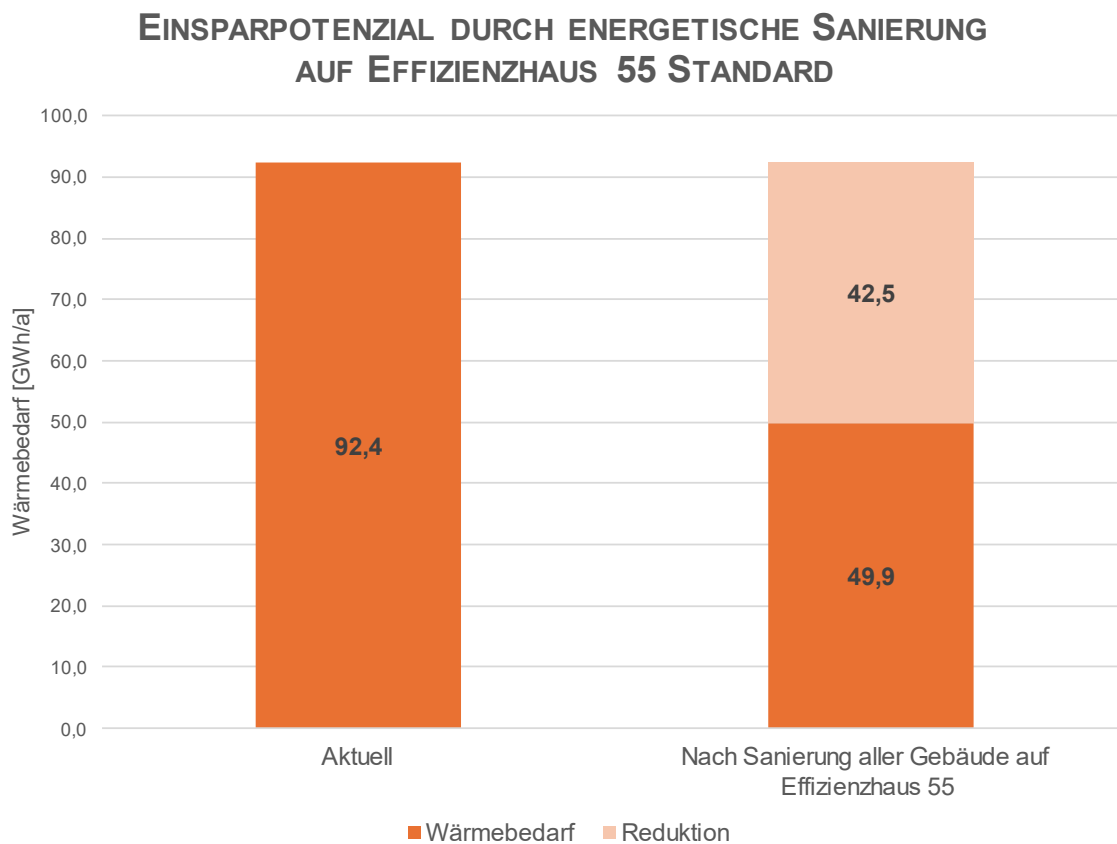


Abbildung 4-5: Theoretisches Einsparpotenzial bei Sanierung aller Gebäude auf Effizienzhaus 55 Standard

Insbesondere Gebäude, die vor Inkrafttreten der ersten WsVO (vor 1978) errichtet wurden, machen einen bedeutenden Teil des Sanierungspotenzials aus – sowohl durch ihre Anzahl als auch bedingt durch ihren energetischen Zustand (s. Abbildung 4-6).

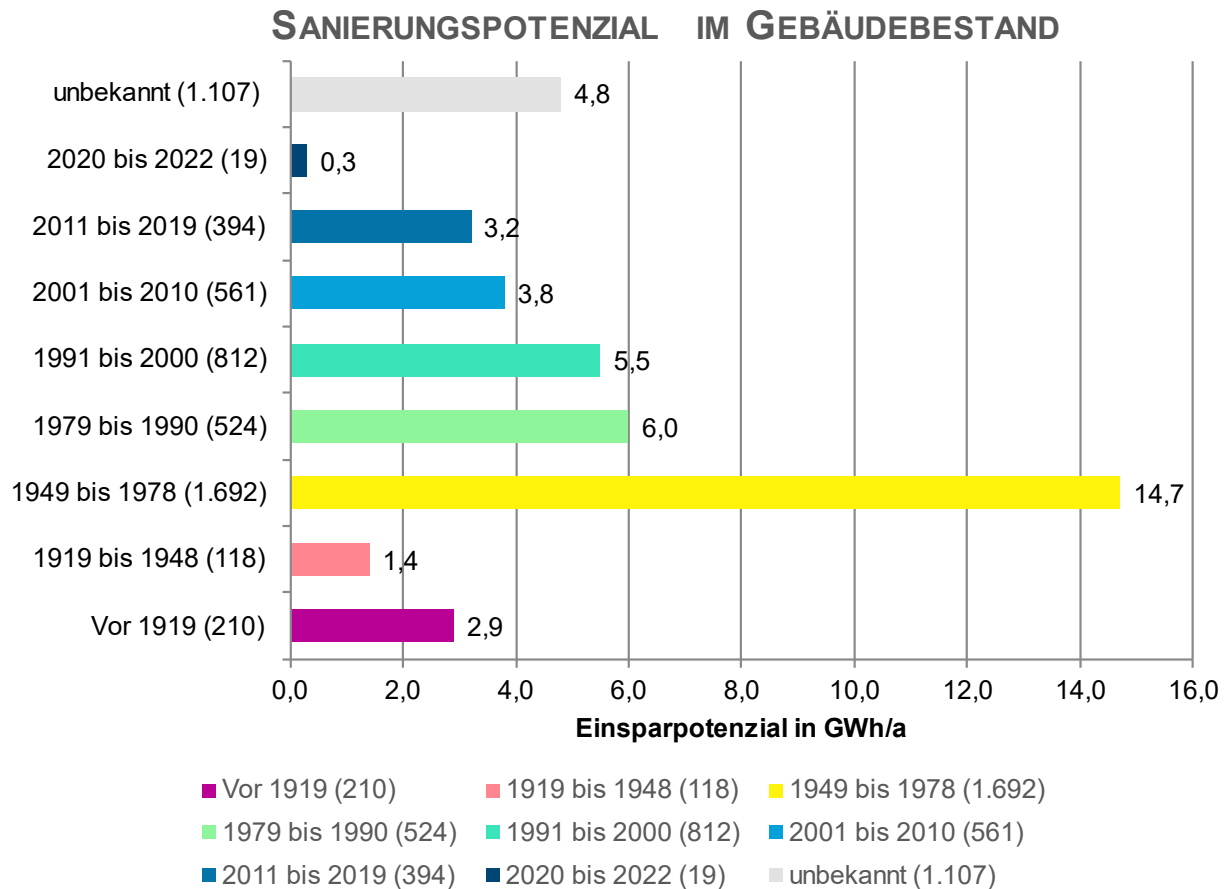


Abbildung 4-6: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen

In Handewitt ist der Anteil an Gebäuden mit sehr niedriger Energieeffizienz vergleichsweise gering. Das zeigt, dass energetische Sanierungsmaßnahmen von vielen Eigentümer*innen bereits erkannt und umgesetzt wurden. Dennoch besteht weiterhin Potenzial zur Effizienzsteigerung – insbesondere bei Wohngebäuden aus den Baujahren 1949 bis 1978. Doch nicht nur in dieser Altersklasse lassen sich durch gezielte Maßnahmen wie Fassaden- und Dachdämmung, den Austausch von Fenstern oder die Dämmung der Kellerdecke deutliche Energieeinsparungen erzielen.

Die Bereitschaft zur Durchführung energetischer Sanierungen ist heterogen ausgeprägt. Private Eigentümer*innen sind oft durch hohe Immobilienpreise und begrenzte finanzielle Spielräume nach dem Immobilienkauf eingeschränkt. Gleichzeitig erschweren schwankende Energie- und Baumaterialpreise sowie Handwerkskosten eine zuverlässige Einschätzung der Amortisationsdauer, was Investitionen weiter hemmt.

Wohnungsunternehmen hingegen führen regelmäßig energetische Teilmodernisierungen durch. Eine umfassende Sanierung auf hohem Effizienzstandard wird jedoch selten angestrebt. Gründe dafür sind u.a., dass die Immobilien während der Sanierung bewohnbar bleiben müssen, wodurch umfangreiche Arbeiten erschwert werden. Außerdem sind die Sanierungskosten nur begrenzt Mieterumlagefähig (max. 3 €/m² in sechs Jahren). Unter diesen Rahmenbedingungen führen Wirtschaftlichkeitsabwägungen oft zu der Entscheidung, dass energetische Einzelmaßnahmen im Zusammenhang mit Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen für die Wohnungsunternehmen zielführender sind als vollumfängliche energetische Sanierungen.

Entsprechend streben viele Wohnungsunternehmen lediglich Effizienzhausstandards 70 oder 85 oder die Erfüllung gesetzlicher Mindestanforderungen an. Eine Umstellung auf Effizienzhaus 55 wird nur vereinzelt angestrebt.

Energetische Sanierungen bieten jedoch nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Zur Unterstützung energetischer Sanierungen stehen derzeit zwei zentrale Programme im Rahmen der BEG zur Verfügung. Energetische Einzelmaßnahmen (z. B. Fassadendämmung) werden mit 15–20 % Zuschuss über das BAFA gefördert. Alternativ bietet die KfW Bank einen Förderkredit (Kredit Nr. 261) mit zinsgünstigen Darlehen und Tilgungszuschüssen für umfassende Sanierungen auf Effizienzhausstandard. Die Höhe der Tilgungszuschüsse hängt dabei vom erreichten energetischen Effizienzhausstandard ab.

Während das absolute Einsparpotenzial die Gesamtsumme möglicher Einsparungen beschreibt, gibt das relative Einsparpotenzial – also das Verhältnis zum aktuellen Bedarf – einen wichtigen Hinweis auf die Effizienz und Wirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen. Es ermöglicht zudem die Vergleichbarkeit unterschiedlich großer Gebäude.

Für die KWP ist daher nicht das Einzelgebäude entscheidend, sondern die räumliche Verteilung von relativen Sanierungspotenzialen. Zwecks klarer Einteilung und Übersichtlichkeit werden drei Sanierungspotenzialklassen auf Basis des relativen Einsparpotenzials gebildet – abgestuft in hoch, mittel und niedrig. Diese Einteilung unterstützt die Identifikation von Quartieren, in denen gezielte Maßnahmen zur Unterstützung und Förderung von Sanierungen besonders wirksam sein können.

Abbildung 4-7 bietet einen Überblick über die Sanierungsklassen auf Baublockebene. Insgesamt zeigt sich, dass in Handewitt vor allem Gebiete mit mittlerem oder geringem Einsparpotenzial vorherrschen. Gebäude mit hohem energetischem Sanierungsbedarf sind zwar im gesamten Gemeindegebiet vorhanden, jedoch nicht räumlich konzentriert. Es lassen sich keine Cluster mit auffällig hohem Einsparpotenzial identifizieren. Dies untermauert die bisherigen Erkenntnisse, wonach viele ältere Gebäude in Handewitt bereits umfassend oder zumindest teilweise energetisch saniert wurden.

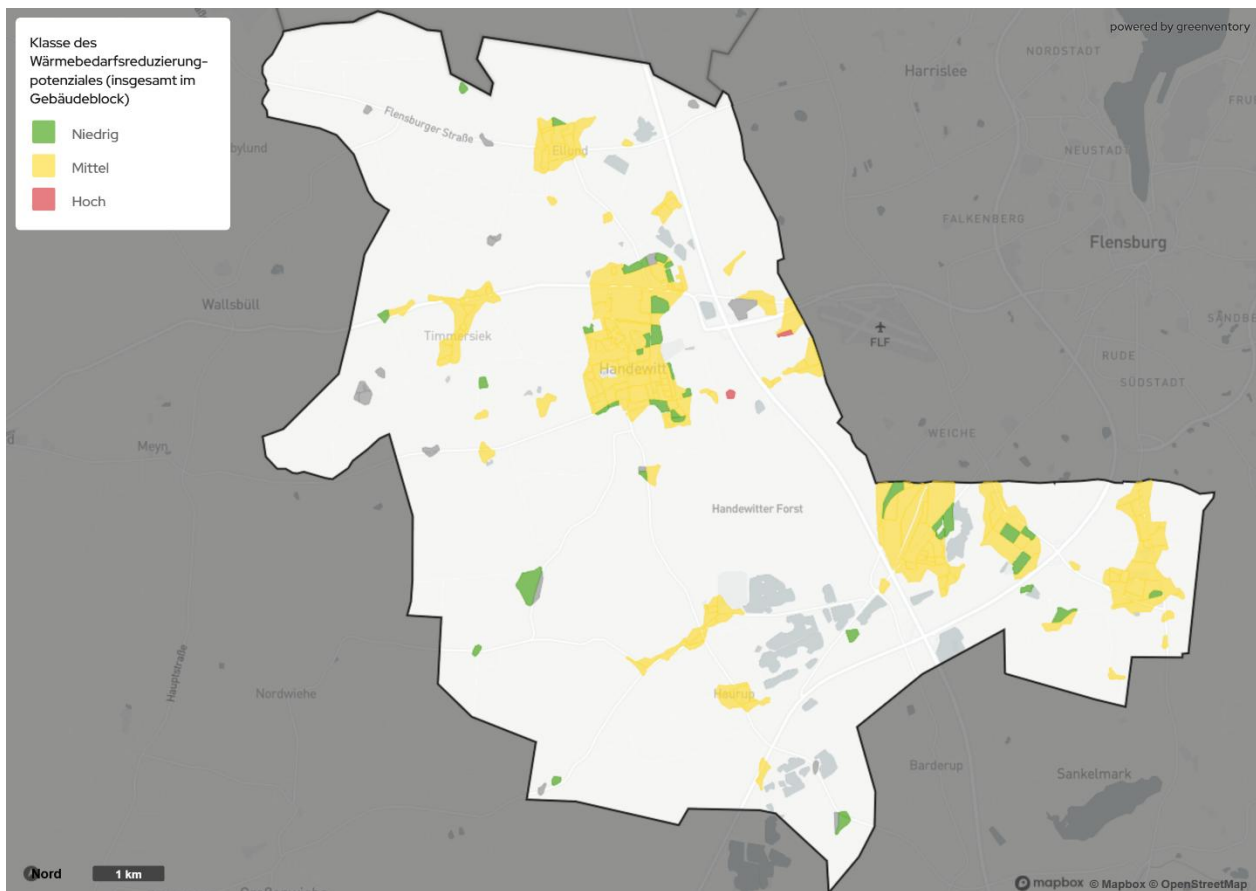


Abbildung 4-7: Sanierungsklassen nach Baublöcken

4.7 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Die Potenzialanalyse verdeutlicht, dass im Gemeindegebiet Handewitt vielfältige Möglichkeiten für eine nachhaltige und erneuerbare Wärmeversorgung bestehen. Diese Potenziale sind jedoch räumlich unterschiedlich verteilt und mit spezifischen Herausforderungen verbunden.

In den dicht besiedelten Siedlungsbereichen liegt ein zentrales Potenzial auf den Dachflächen, insbesondere für Photovoltaik- und Solarthermieranlagen. In den weniger besiedelten Teilen der Gemeinde bieten sich darüber hinaus Flächenoptionen für Freiflächen-Photovoltaik, solarthermische Großanlagen sowie Erdwärmenutzung durch Erdsonden oder Erdkollektorfelder. Diese Nutzungen konkurrieren jedoch teilweise mit der landwirtschaftlichen Flächennutzung und den Anforderungen an die Flächenvorsorge für künftige Siedlungsentwicklungen. Die kommunale Politik steht daher vor der Aufgabe, die lokale Energieerzeugung strategisch im Spannungsfeld verschiedener Entwicklungsziele zu verorten. Auch wenn derzeit keine gesetzliche Verpflichtung besteht, den Energiebedarf anteilig auf dem eigenen Gemeindegebiet zu decken, ist laut EEG 2023 der Ausbau erneuerbarer Energien als „von überragendem öffentlichen Interesse“ eingestuft.

Im Kontext der Wärmeversorgung nimmt die Luftwärmepumpe eine Schlüsselrolle ein. Sie gilt als eine der am breitesten einsetzbaren Technologien und kann, abhängig von der Gebäudesituation, nahezu flächendeckend genutzt werden. Insbesondere im dezentralen Bereich bietet sie sich als Lösung an, da sie im Vergleich zu anderen Technologien weniger infrastrukturelle Voraussetzungen benötigt. Die Stromversorgung für Luftwärmepumpen kann dabei anteilig durch

lokale Aufdach-Photovoltaikanlagen gedeckt werden, was zusätzliche Synergieeffekte schafft. Dennoch können auch hier begleitende Maßnahmen wie beispielsweise der Austausch von Heizkörpern oder eine Anpassung der Gebäudetechnik erforderlich sein, um eine effiziente Nutzung sicherzustellen. Eine individuelle Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit ist daher bei jedem Gebäude unerlässlich.

Neben der Luftwärmepumpe stellt auch die Biomassenutzung eine tragende Säule der kommunalen Wärmeversorgung dar. In Handewitt kommt Biomasse bereits heute in dem bestehenden Wärmenetz erfolgreich zum Einsatz. Diese etablierten Strukturen bieten nicht nur Versorgungssicherheit, sondern auch Anknüpfungspunkte für eine mögliche Erweiterung oder Verdichtung des Netzes. Perspektivisch kann Biomasse auch in dezentralen Anlagen, beispielsweise in Form von Pellet- oder Hackschnitzelkesseln, zur Versorgung einzelner Gebäude beitragen, insbesondere dort, wo Wärmenetze wirtschaftlich nicht realisierbar sind oder Luftwärmepumpen an technische Grenzen stoßen.

Trotz dieser Potenziale ist der Ausbau netzgebundener Wärmeversorgung nur selektiv wirtschaftlich darstellbar. Die Nähe geeigneter Flächen zur geplanten Netztrasse, aber auch logistische Anforderungen, etwa zur Lagerung von Brennstoffen oder zur Einbindung technischer Anlagen, sind hier entscheidende Standortfaktoren. Technologien wie Solarthermie oder Erdsondenfelder bieten zwar langfristige Vorteile durch Preisstabilität, sind aufgrund hoher Investitionskosten und Flächenbedarfe derzeit schwerer umsetzbar.

Ein weiteres zentrales Handlungsfeld ist die energetische Sanierung des Gebäudebestands, insbesondere bei Wohngebäuden und kommunalen Liegenschaften, die vor 1978 errichtet wurden. Durch Maßnahmen wie Dämmung von Fassaden, Dächern und Kellerdecken oder dem Austausch veralteter Fenster kann der Wärmebedarf signifikant gesenkt werden. Die Reduzierung des Energieverbrauchs stellt dabei die Grundlage für eine möglichst flächenschonende und wirtschaftlich tragfähige Versorgung mit erneuerbaren Energien dar.

Trotz der vorhandenen Herausforderungen belegt die Analyse, dass es technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf in Handewitt langfristig auf Basis lokal verfügbarer, erneuerbarer Energien zu decken. Eine zentrale Voraussetzung dafür ist, die vorhandenen Einsparpotenziale konsequent auszuschöpfen und die Umsetzung erneuerbarer Versorgungslösungen strategisch auf die jeweiligen Gegebenheiten vor Ort abzustimmen.

5 RÄUMLICHE ANALYSE

Die vorliegende räumliche Analyse zielt auf die Ermittlung von Prüfgebieten für die potenzielle Errichtung zentraler Wärmenetze sowie von Fokusgebieten für energetische Sanierungsmaßnahmen ab – nachfolgend als „Fokusgebiete Gebäudesanierung“ bezeichnet. Die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden stellt eine Säule auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung dar. Die zweite Säule umfasst den Wechsel von fossilen Energieerzeugern hin zu erneuerbaren Energieerzeugern. Nach der Betrachtung der Strom- und Wärmeerzeugungspotenziale sowie dem gesamten Sanierungspotenzial für Handewitt im vorangegangenen Kapitel folgt nun eine tiefergehende räumliche Untersuchung.

Man unterscheidet bei der Wärmeversorgung zwischen einer dezentralen, also gebäudeindividuellen Wärmeversorgung und einer zentralen Versorgung mit Nah- oder Fernwärme. Eine eindeutige Abgrenzung zwischen Nah- und Fernwärme existiert dabei nicht, so dass beide Begriffe synonym verwendet werden können. Bei der dezentralen Versorgung wird im jeweiligen Gebäude selbst Wärme erzeugt. Bei der zentralen Wärmeversorgung wird die Wärme in einer (oder ggf. auch mehreren) Heizzentrale(n) erzeugt und durch erhitztes Wasser in Wärmeleitungen zu den Abnehmern transportiert (vgl. Abbildung 5-1).



Dezentrale Heizung

- Jedes Gebäude hat eine eigene Lösung
- Gebäudeeigentümer sind i.d.R. Betreiber
- Laufende Kosten durch Wartung, Schornsteinfeger, etc.
- Investition und regelmäßige Erneuerung trägt i.d.R. Gebäudeeigentümer



Zentrale Versorgung

- Auch Nah- oder Fernwärme genannt
- Vollversorgung (alle Kosten inkl.)
- Kein Investitionsrisiko für den Kunden
- Keine ungeplanten Investitionen
- Nur rentabel bei hoher Anschlussquote
- Geringer Raumbedarf bei Endkunden
- Platzbedarf für Heizzentrale
- An zentraler Stelle schneller Wechsel des Energieträgers für viele Endkunden

Abbildung 5-1: dezentrale vs. zentrale Wärmeversorgung

In Neubau- oder sanierten Bestandsgebieten kann auch die sog. kalte Nahwärme eingesetzt werden. Dabei wird lediglich eine Wärmequelle mit niedrigerem Temperaturniveau benötigt. Das dann nicht mehr gedämmte Wärmenetz wirkt u. U. noch als Erdwärmekollektor und liefert Wasser an die Gebäude. Dem Wärmenetz wird dezentral in den einzelnen Gebäuden durch eine Wasser-Wärmepumpe Wärme entzogen. Wasser-Wärmepumpen arbeiten tendenziell effizienter als Luftwärmepumpen.

Wärmenetze spielen eine bedeutende Rolle bei der Nutzung umweltfreundlicher Wärmequellen und sind daher eine Schlüsseltechnologie für die zukünftige, nachhaltige und CO₂-neutrale Wärmeversorgung. Sie bieten eine effiziente Möglichkeit, große Versorgungsgebiete zu erschließen und Verbraucher mit erneuerbaren Energiequellen zu verbinden, was die gleichzeitige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung mehrerer Gebäude ermöglicht. Die Auswahl der Gebiete für Wärmenetze erfordert eine sorgfältige Abwägung, da Bau und Betrieb eines Wärmenetzes mit beträchtlichen Investitionen und Aufwänden verbunden sind. Daher wird bei der Auswahl möglicher Prüfgebiete neben der Errichtung neuer Wärmenetze im Wesentlichen die Erweiterung bestehender Netzgebiete betrachtet.

Vor dem Hintergrund der aus Klimaschutzgründen gebotenen Senkung der CO₂-Emissionen sowie mit Blick auf die Versorgungssicherheit werden im folgenden Prüfgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung fokussiert. Um sicherzustellen, dass die festgelegten Wärmenetzversorgungsgebiete auf belastbaren Grundlagen basieren, sind zusätzliche Untersuchungen wie Machbarkeitsanalysen erforderlich.

Im Bereich der kommunalen Wärmeplanung unterscheiden wir sechs Hauptkategorien von Gebieten:

- **Prüfgebiete:**
Gebiete, die auf Basis bestimmter Kriterien wie ausreichendem Wärmeabsatz, vorhandenen Ankergebäuden und vorhandenen sowie erschließbaren Wärmeerzeugungspotenzialen für ein Wärmenetz interessant sind Und eine genauere Betrachtung daher empfohlen wird.
- **Eignungsgebiete:**
In diesen Gebieten ist es aus technischer und wirtschaftlicher Sicht voraussichtlich sinnvoll ein Wärmenetz zu errichten. Der im WPG definierte Begriff „voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“ ist synonym mit dem im Bericht verwendeten Begriff „Eignungsgebiete“ zu verstehen.
- **Wärmenetzneubau-/ausbau-/verdichtungsgebiete:**
Gebiete, in denen der (Aus-)Bau eines Wärmenetzes politisch beschlossen und kommuniziert wurde.
- **Wärmenetzvorranggebiete mit Anschluss- und Benutzungszwang:**
Gebiete, in denen die Gebäudeeigentümer verpflichtet sind ihr Gebäude an ein vorhandenes oder geplantes Wärmenetz anzuschließen.
- **Wärmenetzgebiete:**
Gebiete, in denen bereits ein Wärmenetz besteht oder geplant ist.
- **Einzelversorgungsgebiete:**
Hierbei handelt es sich um Gebiete ohne eine Wärmenetzeignung. Hier wird die Versorgung voraussichtlich auf Gebäudeebene erfolgen

Der Beschluss eines flächendeckenden ABZ wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung durch das Projektteam nicht empfohlen. Vielmehr soll ein Fernwärmeangebot potenzielle Kund*innen durch die Attraktivität der Konditionen und Kosten überzeugen. Ist dies gewährleistet, ergibt sich die für die Wirtschaftlichkeit benötigte Anschlussquote auch ohne Zwang, da ein ABZ die Entscheidungsfreiheit der Gebäudeeigentümer*innen einschränkt selbst über die Art der Beheizung zu entscheiden. Es können jedoch nicht alle Eventualitäten vorausgesehen werden. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass für einzelne Wärmenetzgebiete nicht dennoch

ein ABZ erhoben werden muss, zum Wohle aller, die dem Solidarsystem Fernwärmeversorgung beitreten möchten.

Ein ABZ in der Fernwärme kann also sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bringen, steht jedoch auch vor Herausforderungen hinsichtlich Kosten, Akzeptanz und technischer Umsetzbarkeit. Bei der Überplanung von Neubaugebieten und ausgewählten Bestandsquartieren mit einem Bebauungsplan kann es unabhängig davon sinnvoll sein, einen reinen Anschlusszwang festzusetzen.

Auch wenn ein ABZ besteht, kann ein Wärmenetz nicht sofort eine Anschlussquote von 100 % erreichen. Eigentümer von Gebäuden, die erst kürzlich eine neue Heizungsanlage installiert haben, können bis zum Erreichen eines festzuschreibenden Restwerts von z.B. 75 % von diesem Zwang befreit werden. Diese Regelung soll verhindern, dass ihre Investition sofort an Wert verliert.

Im ersten Schritt liegt der Fokus auf der Identifikation von Prüfgebieten, diese werden bereits auf eine wirtschaftlich sinnvolle Machbarkeit überprüft. Diese Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte in weiteren Schritten wie Machbarkeitsstudien (z. B. BEW-Modul 1) verfeinert werden, bevor die Fachplanung und anschließende Umsetzung eines Wärmenetzausbau beginnen.

Der Prozess zur Erarbeitung der Prüfgebiete erfolgt in vier Stufen:



Abbildung 5-2: Prozess zur Erarbeitung der Prüfgebiete

5.1 RECHTLICHE VERBINDLICHKEIT

Der beschlossene Wärmeplan ist ein strategisches Planungsinstrument der Kommune. Er hat als solcher „keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.“ (§23, Abs. 4 WPG). Er dient dazu, die Ziele der Wärmeplanung klar zu formulieren und konkrete Handlungsoptionen für die Kommune sowie beteiligte Akteure aufzuzeigen. Eigentümerinnen und Eigentümern wird damit eine Orientierungshilfe geboten, ob mittelfristig eine Anbindung ihres Gebäudes an ein Wärmenetz möglich ist oder ob eine eigenständige, regenerative Lösung erforderlich wird. Aus dem Wärmeplan lassen sich weder Garantien noch Ansprüche auf einen Wärmenetzanschluss ableiten, und er wirkt sich nicht auf die Fristen des GEG aus.

Sollte solches jedoch gewünscht sein, kann die Kommune freiwillig mittels Satzungsrecht zusätzliche Rechtsverbindlichkeit schaffen, indem sie in einem nachgelagerten Beschluss Wärmenetzneubau- oder -ausbaugebiete festlegt. Dieser Schritt verschafft Eigentümer*innen und Versorgern Klarheit und Sicherheit. Wird die Satzungsanwendung auf Grundlage einer bestehenden Wärmeplanung durchgeführt, können sich daraus Fristwirkungen sowie einklagbare Rechte und Pflichten ergeben. Daher sollten solche Beschlüsse erst nach sorgfältiger Untersuchung und detaillierter Planung gefasst werden.

In Bezug auf das GEG gilt:

„In einem bestehenden Gebäude, das in einem Gemeindegebiet liegt, in dem am 1. Januar 2024 mehr als 100.000 Einwohner gemeldet sind, kann bis zum Ablauf des 30. Juni 2026 eine Heizungsanlage ausgetauscht und eine andere Heizungsanlage zum Zweck der Inbetriebnahme eingebaut oder aufgestellt und betrieben werden, die nicht die Vorgaben des Absatzes 1 erfüllt. In einem bestehenden Gebäude, das in einem Gemeindegebiet liegt, in dem am 1. Januar 2024 100.000 Einwohner oder weniger gemeldet sind, kann bis zum Ablauf des 30. Juni 2028 eine Heizungsanlage ausgetauscht und eine andere Heizungsanlage zum Zweck der Inbetriebnahme eingebaut oder aufgestellt und betrieben werden, die nicht die Vorgaben des Absatzes 1 erfüllt. Sofern das Gebäude in einem Gebiet liegt, für das vor Ablauf des 30. Juni 2026 im Fall des Satzes 1 oder vor Ablauf des 30. Juni 2028 im Fall des Satzes 2 durch die nach Landesrecht zuständige Stelle unter Berücksichtigung eines Wärmeplans, der auf der Grundlage einer bundesgesetzlichen Regelung zur Wärmeplanung erstellt wurde, eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet getroffen wurde, sind die Anforderungen nach Absatz 1 einen Monat nach Bekanntgabe dieser Entscheidung anzuwenden. Gemeindegebiete, in denen nach Ablauf des 30. Juni 2026 im Fall des Satzes 1 oder nach Ablauf des 30. Juni 2028 im Fall des Satzes 2 keine Wärmeplanung vorliegt, werden so behandelt, als läge eine Wärmeplanung vor.“ (Bundesministerium für Wohnen, 2024).

Das bedeutet, wenn die Gemeinde Handewitt beschließt, vor 2028 Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese veröffentlicht, gilt die 65%-EE-Pflicht für Bestandsgebäude innerhalb der betroffenen Gebiete einen Monat nach Veröffentlichung.

Die bereitgestellten Informationen stellen keine Rechtsberatung dar und sollen keine rechtlichen Fragen oder Probleme behandeln, die im individuellen Fall auftreten können. Diese Informationen sind allgemeiner Natur und dienen ausschließlich zu Informationszwecken.

5.2 IDENTIFIZIERTE PRÜFGEBIETE

Im folgenden Abschnitt werden die erarbeiteten Prüfgebiete und die Herleitung zu dem vorliegenden Ergebnis dargestellt. Ein grundlegendes Kriterium hierfür ist die Wärmeliniendichte. Je höher der Wärmeabsatz pro Straßenmeter, desto eher eignet sich ein Gebiet für ein Wärmenetz. Abbildung 5-3 zeigt die Wärmeliniendichte für das gesamte Gemeindegebiet.



Abbildung 5-3: Wärmeliniendichte

Die folgende Grafik (Abbildung 5-4) zeigt das bestehende Wärmenetz mit den Wärmebedarfsdichten im Zieljahr. Es lässt sich erkennen, dass die Siedlungsbereiche einen moderaten bis niedrigen Wärmebedarf aufweisen.

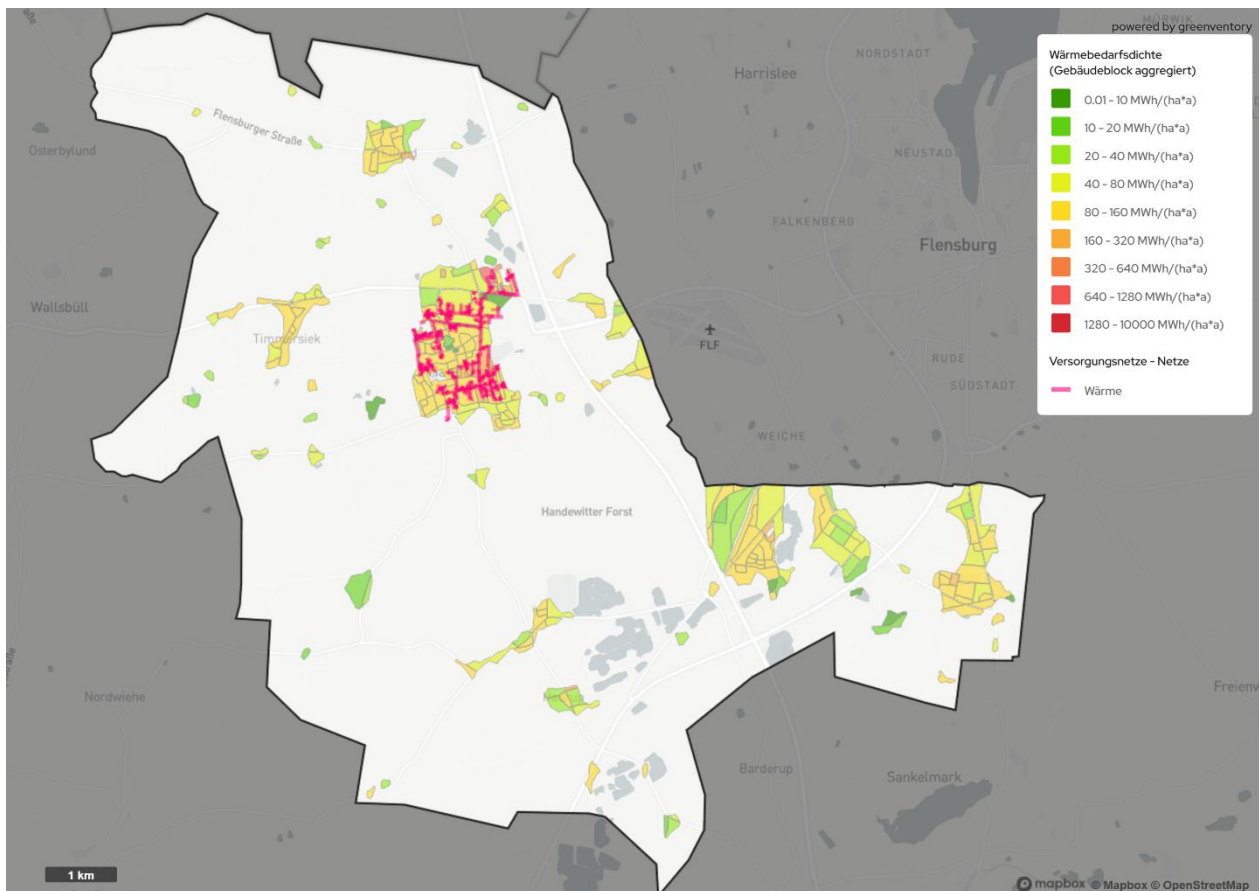


Abbildung 5-4: Wärmenetze und Bedarfe im Zieljahr

Wärmenetze müssen bedarfsgerecht, aber dennoch wirtschaftlich dimensioniert sein. In Gebieten mit hohem Sanierungspotenzial ist dies besonders herausfordernd. Sinkt der Wärmebedarf infolge energetischer Sanierungen der Gebäude signifikant, droht eine Unterauslastung des Netzes. Investitionen in Erzeugung und Infrastruktur müssten dennoch vorab erfolgen, mit dem Risiko einer sinkenden Wirtschaftlichkeit, aufgrund des abgenommenen Wärmebedarfs. In der Folge könnten die Wärmepreise für die Anschlussnehmer steigen und dezentrale Versorgungslösungen günstiger erscheinen.

Daher werden bei der Auswahl der Prüfgebiete solche Areale bevorzugt, deren Wärmelinienindichte hoch, deren Gebäude jedoch ein mittleres oder niedriges Sanierungspotenzial aufweisen. In Abbildung 5-5 sind Sanierungspotenzialklassen der Gebäude anonymisiert dargestellt. In Handewitt weisen die Gebäude überwiegend ein geringes bis mittleres Sanierungspotenzial auf.

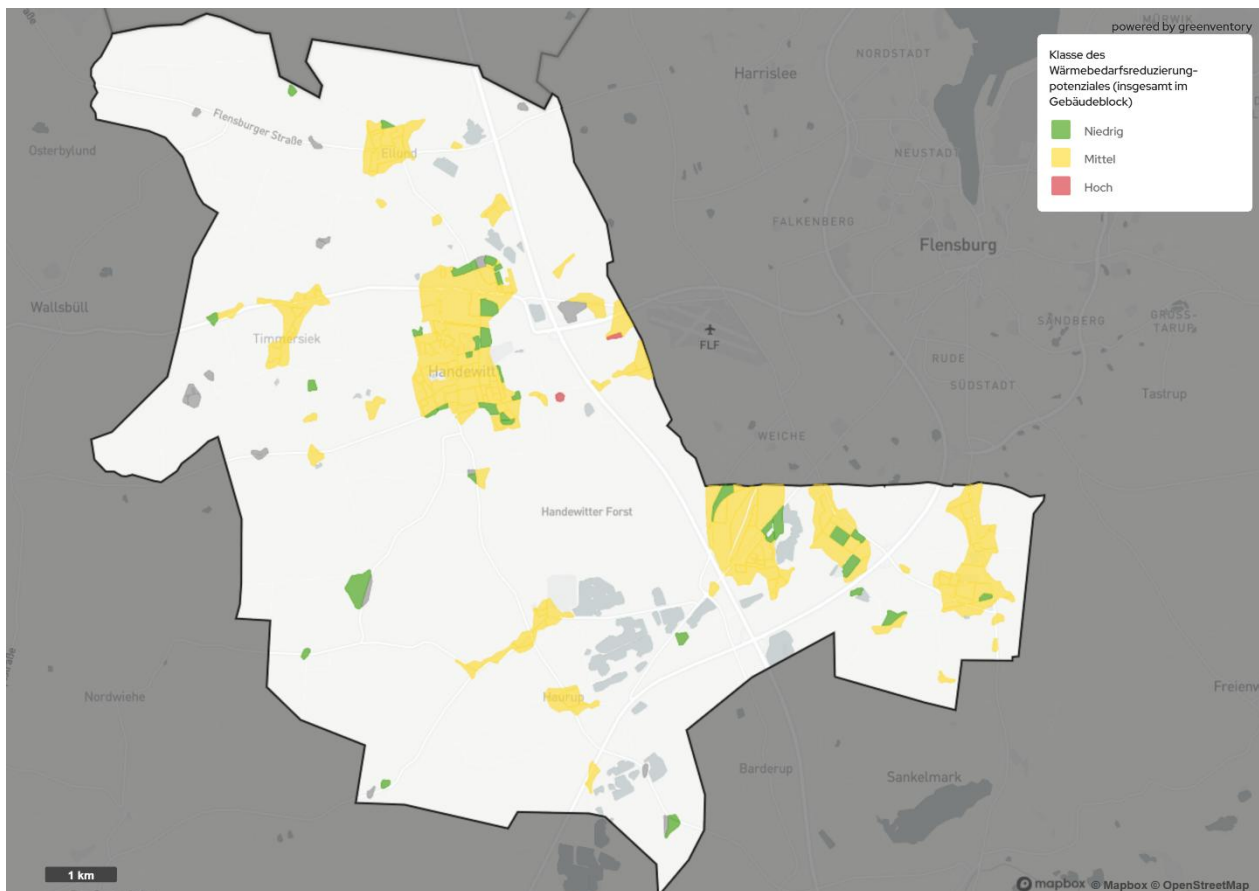


Abbildung 5-5: Relatives Sanierungspotenzial im Gemeindegebiet

Im Rahmen des bereits vor der kommunalen Wärmeplanung erstellten Quartierskonzepts „Nördliches Handewitt“ wurden für die Ortsteile Ellund und Timmersiek detaillierte Analysen durchgeführt. Dabei standen unterschiedliche Versorgungslösungen unter Berücksichtigung technischer Rahmenbedingungen, wirtschaftlicher Aspekte sowie klimarelevanter Auswirkungen im Fokus. Die Untersuchung ergab, dass in Ellund die wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes möglich ist. In Zusammenarbeit mit dem Wärmenetzbetreiber M + M Energie wurden daraufhin weiterführende Analysen initiiert, um das Vorhaben zu konkretisieren. Im Ortsteil Timmersiek liegt eine für den Wärmenetzausbau ungünstige Siedlungsstruktur vor, sodass für diesen Ortsteil eine dezentrale Wärmeversorgung empfohlen wird.

Anhand der zuvor beschriebenen Vorgehensweise werden die weiteren Ortsteile der Gemeinde Handewitt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung betrachtet und bewertet. Insbesondere Gebiete mit einer kompakten Siedlungsstruktur und hohen Wärmeliniendichten werden als vielversprechende Wärmenetzprüfgebiete in den Fokus genommen und einer detaillierten Wirtschaftlichkeitsberechnung unterzogen.

In Abbildung 5-6 sind die Wärmenetzprüfgebiete dargestellt, die sich bei Anwendung des oben beschriebenen Vorgehens ergeben.

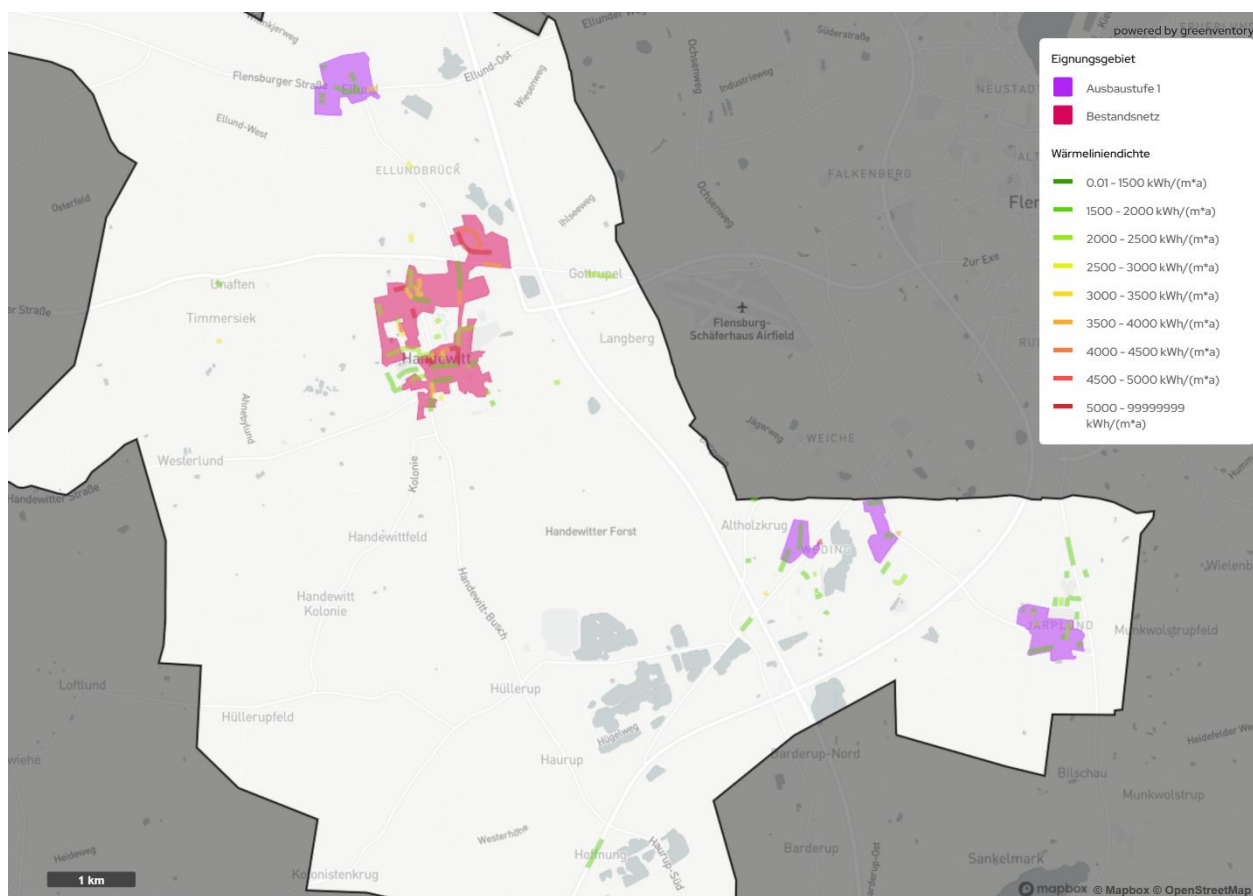


Abbildung 5-6: Prüfgebiete in Ausbaustufe 1 dargestellt über Wärmelinienindichte ab 1.500 kWh/(m²a)

Daraus ergeben sich für die Gemeinde Handewitt folgende Prüfgebiete:

Tabelle 5-1: Identifizierte Prüfgebiete – Ausbaustufe 1

PRÜFGEBIET	ANZAHL GEBÄUDE	WÄRMEBEDARF	LEITUNGSLÄNGE HAUPTTRASSE
ELLUND	289	4,73 GWh/a	4,43 km
WEDING – AUSBAUSTUFE 1	165	2,08 GWh/a	1,21 km
SIEDLERSTRASSE – (INKL. BESTANDSNETZ)	139	1,62 GWh/a	1,3 km
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1	335	4,74 GWh/a	3,53 km

Darüber hinaus wurde für das Prüfgebiet Weding und Jarplund eine zweite Ausbaustufe angedacht. Mehrere Ausbaustufen eines Wärmenetzes ermöglichen eine flexible, risikominimierte und besser finanzierbare Umsetzung. Ein einziger größerer Bau eines Wärmenetzes birgt im Gegensatz dazu höhere Investitionsrisiken, technische Herausforderungen und mögliche Leerkapazitäten. Die zweite Ausbaustufe ist in Abbildung 5-7 dargestellt.

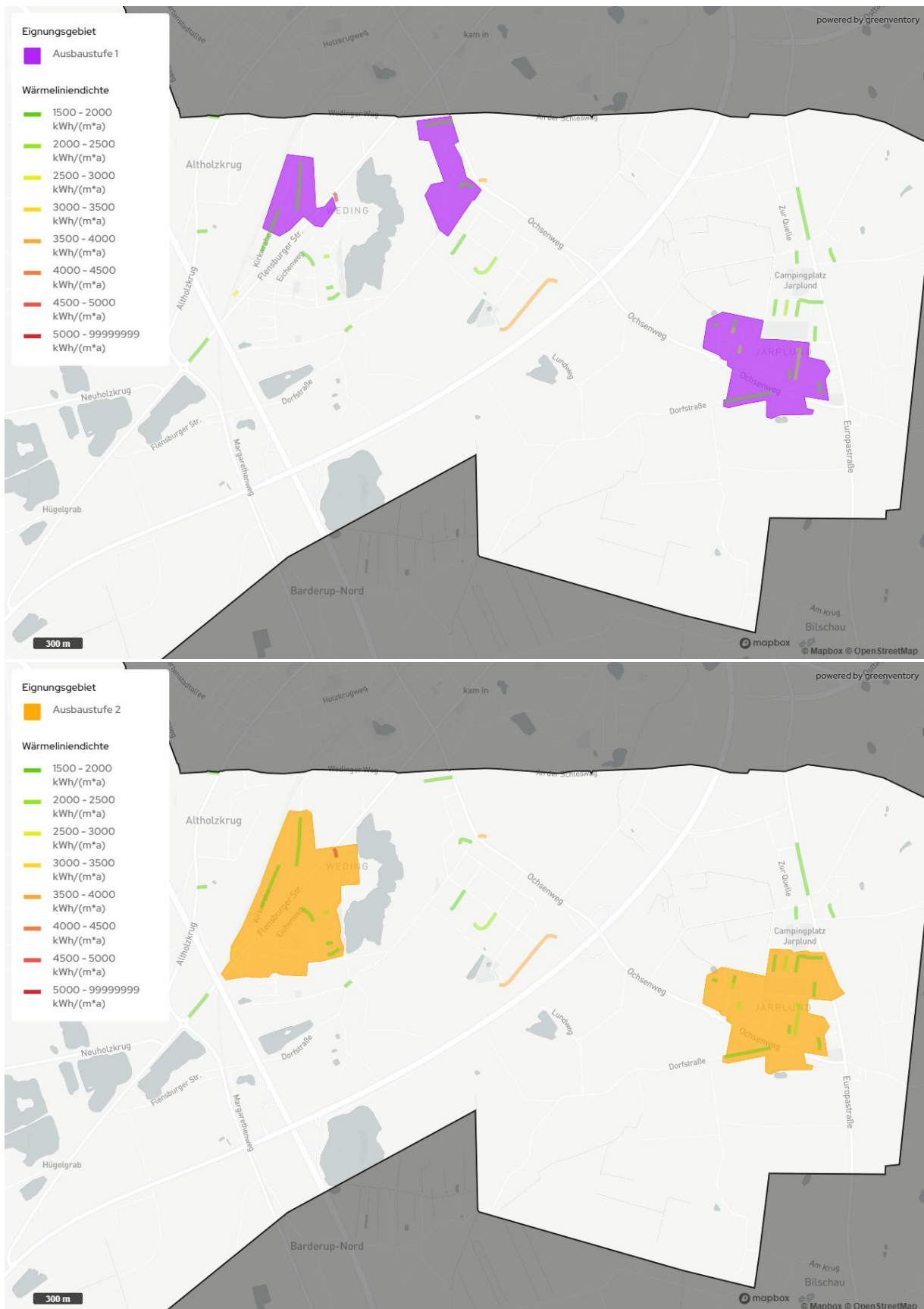


Abbildung 5-7: Prüfgebiete in Ausbaustufe 1 und 2 dargestellt über Wärmelinien-dichte ab 1.500 kWh/(m²a)

Insgesamt ergeben sich für Handewitt somit folgende Prüfgebiete, die weiter untersucht werden:

Tabelle 5-2: Identifizierte Prüfgebiete – Ausbaustufe 1 und 2

PRÜFGEBIET	ANZAHL GEBÄUDE	WÄRMEBEDARF	LEITUNGSLÄNGE HAUPTTRASSE
ELLUND	289	4,73 GWh/a	4,43 km
WEDING – AUSBAUSTUFE 1	165	2,08 GWh/a	1,21 km
WEDING – AUSBAUSTUFE 2	541	6,69 GWh/a	6,44 km
SIEDLERSTRASSE – (INKL. BESTANDSNETZ)	139	1,62 GWh/a	1,3 km
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1	335	4,74 GWh/a	3,53 km
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 2	422	6,48 GWh/a	5,16 km

5.3 HERAUSFORDERUNG WÄRMEPUMPE

Die Nutzung von Luft-Wärmepumpen bietet eine vielversprechende Möglichkeit, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen zu senken, denn sie entziehen der Umgebungsluft Wärme, um Gebäude zu beheizen. Allerdings sind einige Gebäude im Gemeindegebiet mit einer Herausforderung konfrontiert, wenn es darum geht, eine solche Wärmepumpe zu installieren. Die Ermittlung des Potenzials für die Anwendung von Luft-Wärmepumpen in diesen Gebäuden erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung verschiedener Faktoren (vergleiche hierzu auch Anhang 13.7 Luftwärmepumpe).

Wichtig ist dabei eine Flächenprüfung für jedes einzelne Gebäude: Die Außeneinheit der Wärmepumpe sollte möglichst nicht weiter als acht Meter vom Gebäude entfernt stehen, um Wärmeverluste gering zu halten und die Effizienz sicherzustellen. Gleichzeitig müssen Mindestabstände zur Grundstücksgrenze eingehalten werden – vor allem wegen möglicher Lärmbelastung. Je nach Siedlungstyp gelten unterschiedliche Lärmschutzgrenzwerte, die entsprechende Abstände zu Nachbargrundstücken notwendig machen.

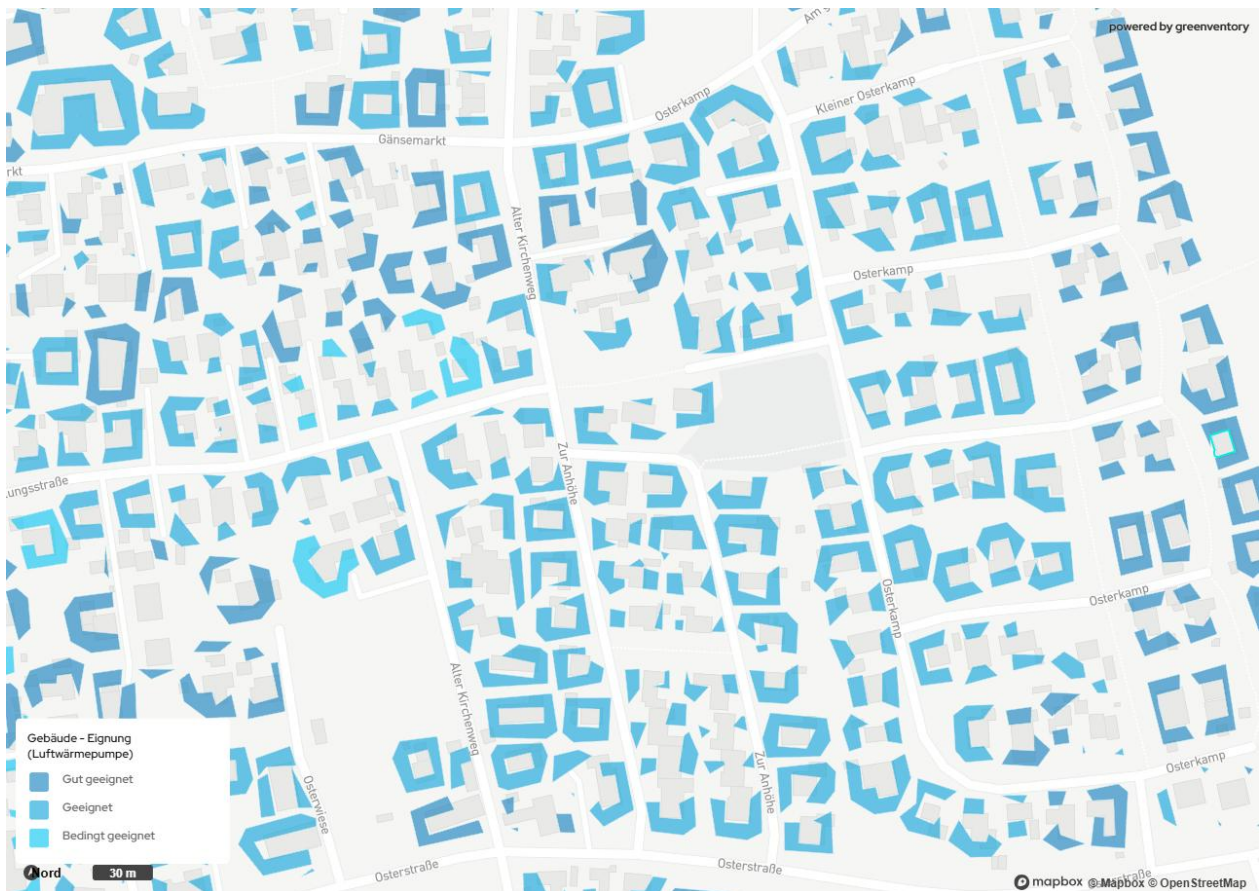


Abbildung 5-8: Gebäude mit und ohne Luft-Wärmepumpen-Potential

Für das gesamte Gemeindegebiet ergeben sich unter Anwendung von Abstandsregeln 15 Gebiete mit einer Herausforderung hinsichtlich der Aufstellung einer Luft-Wärmepumpe. Diese Gebiete sind in Abbildung 5-9 dargestellt. In diesen 15 Gebieten befinden sich 126 Gebäude, die gemäß dem digitalen Zwilling keine oder lediglich eine räumlich sehr stark eingeschränkte Möglichkeit haben eine Luftwärmepumpe aufzustellen. Damit sind derzeit 2,6 % der Gebäude in der Gemeinde Handewitt von dieser Herausforderung betroffen.



Abbildung 5-9: Gebiete mit der Herausforderung zur Aufstellung einer Luftwärmepumpe

Da die Gemeinde Handewitt überwiegend durch eine lockere Siedlungsstruktur geprägt ist, ist der Anteil der Gebäude, die mit einer Herausforderung bei der Aufstellung von einer Luftwärmepumpe konfrontiert sind, vergleichsweise gering. Sechs der Gebiete befinden sich im Ort Handewitt in unmittelbarer Nähe zum bestehenden Wärmenetz. Über eine Nachverdichtung des Netzes könnte eine Wärmeversorgungslösung für diese Gebäude geschaffen werden. Die beiden Gebiete mit Luftwärmepumpen-Herausforderung im Ortsteil Ellund liegen in dem ermittelten Wärmenetz-Eignungsgebiet, sodass auch in diesem Fall eine netzgebundene Wärmeversorgung als Wärmeversorgungslösung möglich gemacht wird. Weitere Gebiete liegen in den ermittelten Prüfgebieten in Weding und Jarplund.

Für die Gebäude, die gemäß der geltenden Abstandsregeln voraussichtlich keine Luft-Wärmepumpen aufstellen können und die nicht in einem Prüfgebiet liegen, wird es dennoch

technische Lösungen geben, diese Gebäude klimaneutral zu beheizen. Sofern der Platz im Garten oder auf dem Dach es ermöglichen, lässt sich auch über Kollektoren Wärme gewinnen und mit einer Wärmepumpe nutzen, ohne dass ein Schall verursachendes Gebläse hierfür benötigt wird. Ist dies nicht möglich oder lässt sich damit nicht der gesamte Wärmebedarf decken, so bieten überregionale Versorger mittlerweile Gastarife mit Anteilen an Biomethan an. Mittelfristig steht in Aussicht, dass Tarife angeboten werden, mit denen sich die Vorgaben des GEG oder EWKG erfüllen lassen. Die Gastherme oder eine Hybridheizung aus Wärmepumpe und Gastherme ist daher für diese Gebäude möglicherweise eine Option. Da Biomethan eine knappe und damit teure Ressource ist, sollte sie möglichst sparsam eingesetzt werden, weshalb der energetischen Sanierung dieser Gebäude ein besonderer Stellenwert zukommt.

Seit dem 05.07.2024 wurde die Landesbauordnung in Schleswig-Holstein dahingehend angepasst, dass der Mindestabstand von 3 m zur Grundstücksgrenze für (kleinere) Wärmepumpen entfällt. Eine Wärmepumpe mit maximal 2 m Höhe und 3 m Breite darf daher innerhalb der regulären Abstandsflächen eines Wohngebäudes errichtet werden. Aus Schallschutzgründen ist allerdings ein Mindestabstand zum Nachbargebäude einzuhalten, der je nach Gebietstyp (Wohngebiet, Mischgebiet, Gewerbegebiet etc.) und Schallleistung der Wärmepumpe variiert. Im Rahmen von Machbarkeitsstudien oder spätestens bei der nächsten Aktualisierung der Wärmeplanung in fünf Jahren sollten angrenzende Gebäude von Prüf- und Eignungsgebieten dahingehend bewertet werden, ob sie den Einbau einer Wärmepumpe zulassen, oder ob eine Ausweitung der Prüf- bzw. Eignungsgebiete sinnvoll ist. Eigentümer*innen, die eine Wärmepumpe installieren möchten, sollten sich daher vorab von Fachpersonal bezüglich der Lärmemissionen und der erforderlichen Abstände zu Nachbargebäuden beraten lassen.

5.4 WIRTSCHAFTLICHKEIT DER PRÜFGEBIETE

Im Anschluss an die Identifizierung der Prüfgebiete folgt die Wirtschaftlichkeitsberechnung dieser Gebiete. Die Beschreibung der Vorgehensweise zur Wirtschaftlichkeitsberechnung findet in diesem Kapitel statt.

5.4.1 ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE ANSÄTZE

Um die im vorangegangenen Schritt ermittelten Prüfgebiete wirtschaftlich bewerten zu können, wurden die energiewirtschaftlich relevanten Rahmenparameter definiert. Neben einem Kapitalzins wurden aktuelle Kosten für Energieeinkauf, Wartung und Instandhaltung angesetzt, sowie eine CO₂-Bepreisung, die vom an der EEX-Börse gehandelten Börsenpreis abgeleitet wurde. Die Ansätze für Wartungs- und Reparaturkosten wurden bei den Herstellern angefragt oder stammen aus vergleichbaren Projekten.

5.4.2 PRÜFGEBIETE – ANLAGENDIMENSIONIERUNG UND ENERGIEBILANZEN

Im ersten Schritt wurde berechnet, wie viel Wärme die Gebäude in den verschiedenen Netzgebieten zu unterschiedlichen Tageszeiten benötigen. Daraus entsteht ein stündlicher Lastgang, also eine Aufstellung, wie sich die Wärmenachfrage im Laufe eines Tages verändert. Diese Daten wurden in ein Simulationstool eingebettet.

Die Simulation beruht auf der Annahme, dass der Wärmebedarf einem typischen Tagesverlauf folgt, etwa mit Spitzen am Morgen und Abend. Da aber mehrere Gebäude beteiligt sind, treten diese Spitzen nicht genau zur selben Zeit auf. Dieser zeitliche Versatz drückt sich in einer Begrenzung der maximalen Leistung aus, dem Gleichzeitigkeitsfaktor. Je mehr Gebäude an ein

Wärmenetz angeschlossen sind, desto niedriger fällt der Gleichzeitigkeitsfaktor aus und desto geringer ist die maximale Leistung, die gleichzeitig gebraucht wird. In großen Netzen werden dadurch im Schnitt nur etwa 58 % der rechnerisch möglichen Spitzenleistung tatsächlich benötigt.

In der Simulation wird der stündliche Wärmebedarf mit verschiedenen möglichen Wärmeerzeugern abgeglichen. Diese Erzeuger tragen in einer festgelegten Rangfolge zur Deckung des Netzwärmebedarfes bei. Diese Wärmeerzeuger werden so dimensioniert, dass ein möglichst gutes Verhältnis aus Investitions- und Betriebskosten sowie Nutzen entsteht. Dabei werden auch gesetzliche Vorgaben und Förderbedingungen für neue Wärmenetze berücksichtigt.

Da künftig viele Gebäude energetisch saniert sein werden, wird der Wärmebedarf insgesamt sinken. Außerdem ist davon auszugehen, dass sich nicht alle Gebäudeeigentümer*innen sofort an das Wärmenetz anschließen. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird daher mit einer Anschlussquote von 60 % des heutigen Wärmebedarfs gerechnet. Die Erzeugungsanlagen selbst werden allerdings für eine Anschlussquote von 75 % ausgelegt. So bleibt genug Reserve, um kurzfristig weitere Gebäude mit anzuschließen zu können, ohne das Überkapazitäten erzeugt werden.

Erneuerbare Energiequellen für Wärmeerzeugung sind je nach Gebiet unterschiedlich stark nutzbar. Deshalb lässt sich nicht pauschal sagen, wie der Erzeugermix in einem Wärmenetz genau aussehen sollte. Letztendlich liegt diese Entscheidung beim jeweiligen Betreiber. Ziel der Berechnungen ist es vielmehr zu prüfen, ob sich ein Wärmenetz im jeweiligen Gebiet grundsätzlich wirtschaftlich betreiben lässt.

Um verlässliche Grundlagen zu schaffen, wurden drei standardisierte Varianten für die Kombination der Wärmeerzeuger entwickelt. Diese funktionieren unabhängig von äußeren Bedingungen – sie liefern also immer Wärme. Zudem erfüllen sie die Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) und gelten angesichts der aktuellen Zinssituation als besonders wirtschaftlich. Diese Versorgungsansätze werden auch von regionalen Energieversorgern unterstützt. In den drei standardisierten Varianten für den Erzeugermix sind je nach Variante eine Luftwärmepumpe, ein BHKW oder ein Holzhackschnitzelkessel und ein Spitzenlasterzeuger enthalten. Als Spitzenlasterzeuger wurden eine Kesselanlage und Power-to-Heat gewählt. Auf Grundlage des bestehenden Wärmenetzes und dessen Erzeugerstruktur wurde eine vierte Variante mit Holz als Hauptenergieträger und einem Gas-Spitzenlasterzeuger gerechnet.

Zusätzlich werden in diesem Bericht lokale erneuerbare Potenziale ausgewiesen, die über ein Netz eines empfohlenen Prüfgebietes erschlossen werden könnten. Das ermöglicht eine detaillierte Betrachtung und gezielte Nutzung der spezifischen Potenziale in den verschiedenen Gebieten.

Aus diesen Gründen werden für die Prüfgebiete folgende Versorgungsoptionen betrachtet:

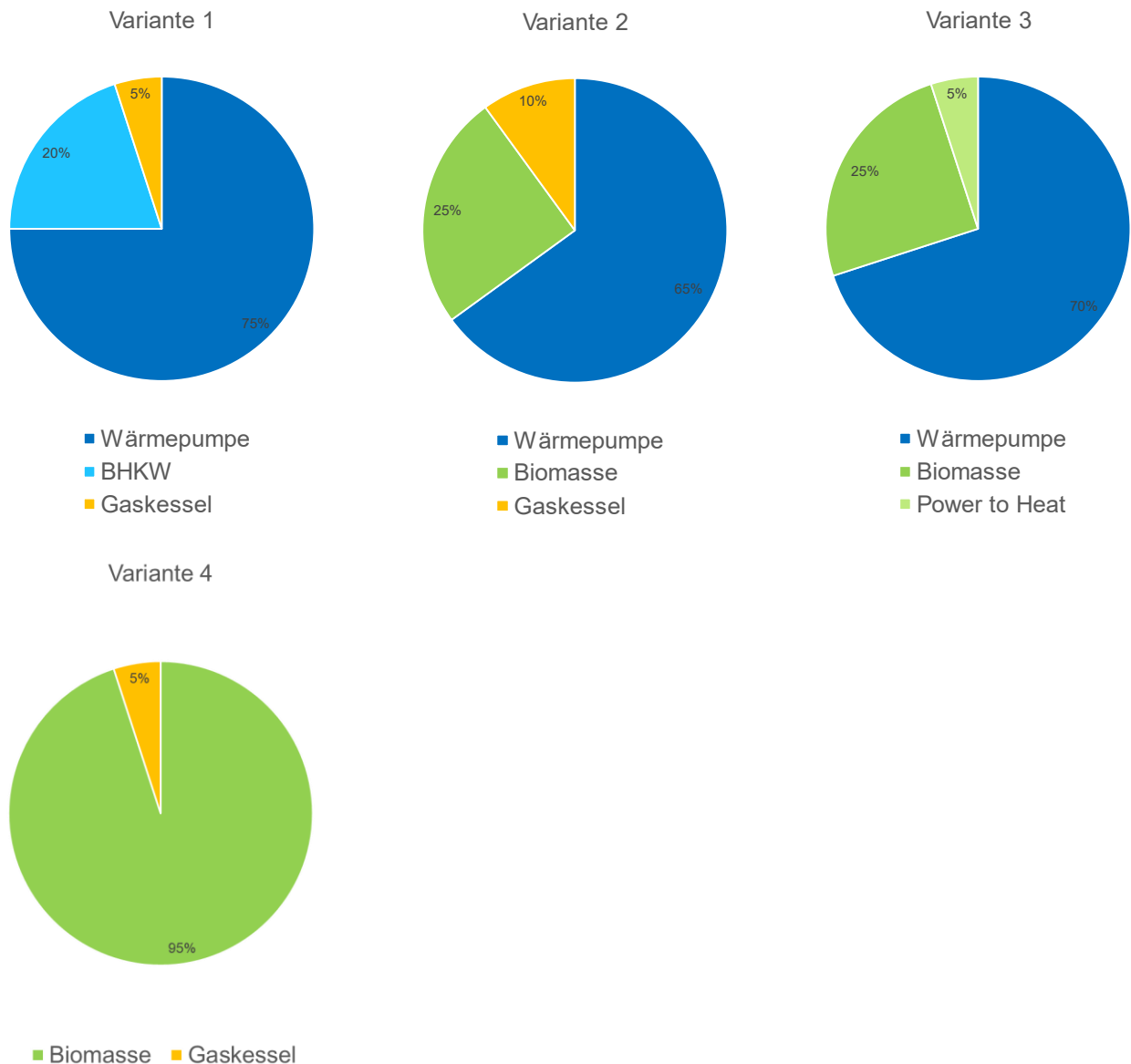


Abbildung 5-10: Betrachtete Versorgungsoptionen für die Prüfgebiete

5.4.3 VORGEHEN INVESTITIONSSCHÄTZUNG

Für die grobe Ermittlung der Investitionskosten werden, soweit für die unterschiedlichen Eignungsgebiete zutreffend, Ausgaben für BHKW, Wärmepumpen-, Holzhackschnitzel- und Kesselanlage, Anlagentechnik und Installation sowie Infrastrukturmaßnahmen kalkuliert, die auf Erfahrungswerten von IPP ESN aus entsprechenden aktuellen Planungsarbeiten basieren.

Auf die in den einzelnen Ausgabenkategorien zu ermittelnden Zwischensummen, wird ein spezifischer Aufschlag für Unvorhergesehenes und Planungsleistungen addiert, um einer für die Konzeptphase angemessenen konservativen Investitionskalkulation Rechnung zu tragen. Die Investitionen gehen als jährlich gleichbleibende Zahlung in die Wirtschaftlichkeitsberechnung ein. Die kapitalgebundenen Kosten orientieren sich dabei an der Nutzungsdauer der technischen Anlagen gemäß VDI-Richtlinie 2067 – Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen.

Um die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes erneuerbarer Energieträger im Wärmebereich zu verbessern, können in der Regel Fördermittel auf Landes- und Bundesebene in Form von zinsgünstigen Krediten und direkten Zuschüssen in Anspruch genommen werden.

Mit der BEW werden der Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien sowie die Dekarbonisierung und Ausbau von bestehenden Netzen gefördert. Das Förderprogramm sieht sowohl eine systematische Förderung für erneuerbare und klimaneutrale Neubaunetze mit maximal 40 % der förderfähigen Ausgaben für die Investitionen in Erzeugungsanlagen und Infrastruktur vor, als auch eine Betriebskostenförderung für Solarthermieranlagen und Wärmepumpen (BAFA, 2022 b). Die Gesamtförderung wird auf die Wirtschaftlichkeitslücke begrenzt. Hierfür muss aufgezeigt werden, dass „die beantragte Förderung unter Berücksichtigung sämtlicher Kosten-, Erlös- und Förderkomponenten über die Lebenszeit des zu fördernden Projekts sowie eines plausiblen kontrafaktischen Falls für die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens erforderlich ist“ (BMWK, 2022).

5.4.4 VORGEHEN WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG

Für die in Abbildung 5-10 aufgezeigten untersuchten Versorgungsvarianten wird auf Basis der Investitionsschätzungen und der Energiebilanzen eine statische Wirtschaftlichkeitsberechnung anhand der Ein- und Auszahlungen in den Kategorien Kapitalkosten, Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungskosten und Energiebezugskosten durchgeführt. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit erfolgt über die Berechnung der Wärmegestehungskosten des Wärmeerzeugersystems. Hierbei wurde eine Anschlussquote von 60 % angenommen.

5.4.5 DEZENTRALE WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG

Als Kostenvergleich zu einer zentralen Wärmeversorgung sowie zu Bereichen, in denen wegen der geringen Wärmeabnahmedichte kein Wärmenetz in Frage kommt, werden für ein typisches Einfamilienhaus verschiedene dezentrale Wärmeversorgungsoptionen wirtschaftlich betrachtet. Die Berechnungen berücksichtigen dabei die seit Mitte August des Jahres 2022 geltenden Fördermöglichkeiten für den Heizanlagen-tausch aus der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BAFA, 2021), die in Abbildung 5-11 dargestellt sind.

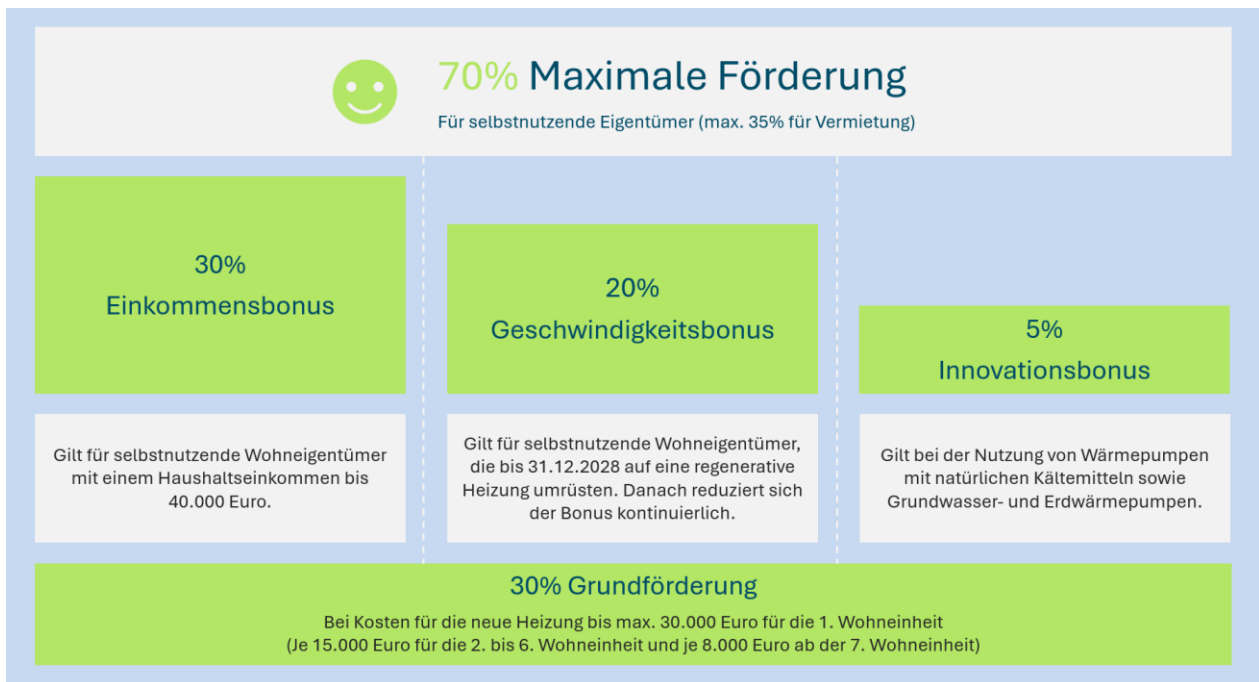


Abbildung 5-11: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Heizungsanlagen (BEG EM)

Entscheidend für die Förderquote einer Erneuerung der Heizungsanlage ist, ob die bisherige Heizung eine Gas- oder Ölheizung war. Da sich auf Grundlage der Schornsteinfegerdaten ein hoher Anteil an Gasheizungen im Betrachtungsgebiet abschätzen lässt, wird in den Berechnungen von einer dezentralen Gasheizung als aktuelle Versorgungsvariante ausgegangen. Abbildung 5-12 zeigt die Jahreskosten mit Berücksichtigung eines CO₂-Preises von 87 € pro Tonne (netto) für fossile Emissionen aus der direkten Nutzung von Erdgas. Dieser CO₂-Preis wird aktuell bereits für Industrieunternehmen und Energieversorgungsunternehmen an der Börse abgerufen. Ab 2027 wird auch der CO₂-Preis für fossile Energieträger im Privatkundensegment an der Börse gehandelt und dann in den Energiebezugspreis eingepreist werden. Daher sind die aktuellen Börsenpreise die beste verfügbare Vorhersage dieses Preises.

In Abbildung 5-12 sind die jährlichen Wärmegestehungskosten der unterschiedlichen dezentralen Wärmeversorgungen für ein beispielhaftes Gebäude mit einem Wärmebedarf von 20 MWh dargestellt. Dargestellt sind die jeweiligen Anteile, die sich durch die Investition in die Anlagen (blau), die regelmäßige Wartung (rot) und die Energiekosten (grün) ergeben. Es lässt sich ablesen, dass die derzeit noch zulässige Erdgastherme mit Unterstützung durch Solarthermie unter den dezentralen Optionen die geringsten Kapitalkosten, allerdings schon heute höhere Energie- und Wartungskosten hervorruft.¹ Allerdings sind die Wärmegestehungskosten der

¹ Durch die Änderung des Gebäudeenergiegesetzes vom 19.10.2023 lässt sich eine neu eingebaute Erdgastherme längstens bis Ende 2028 ohne einen Anteil von erneuerbaren Gasen betreiben. Biomethan, als derzeit wichtigstes verfügbares erneuerbares Gas, wird derzeit für Großkunden mit dem anderthalbfachen Preis von Erdgas gehandelt. Es ist daher absehbar, dass das aktuell gegenüber den Spitzenkosten im Zuge der Energiepreiskrise durch den Ukrainekrieg wieder geringere Preisniveau der Energiepreise der Erdgasheizung nur für ein Fünftel der voraussichtlichen Nutzungsdauer einer Erdgastherme anzusetzen ist. Die weiteren Entwicklungen der Energiepreise sind schwer abzuschätzen. Absehbar ist jedoch, dass alleine schon der steigende CO₂-Preis und die Kosten für den Betrieb eines Gasnetzes, dessen Betriebskosten aufgrund der Umstellung vieler Haushalte von immer weniger Kunden getragen werden müssen, langfristig zu Preissteigerungen führen werden.

Wärmepumpen mit den Wärmegestehungskosten der Erdgastherme mit Solarthermie absolut vergleichbar und können diese u. U. sogar unterbieten, insbesondere wenn eine hauseigene Photovoltaik-Anlage genutzt wird.

Die CO₂-Emissionen, die indirekt durch die Nutzung der Wärmepumpen hervorgerufen werden, liegen deutlich über den CO₂-Emissionen, die durch die Versorgung aus dem Wärmenetz oder durch eine Pelletheizung verursacht werden. Diese hohen Emissionen sind auf die Emissionen aus der deutschen Stromerzeugung zurückzuführen. Wird „echter“ Ökostrom (Zerger, 2020) anstelle des Graustroms aus deutschem Strommix (oder anstelle von sogenanntem Ökostrom, bei dem lediglich für Strom aus fossilen Quellen ohne Verringerung der globalen Treibhausgasemissionen Zertifikate beschafft werden) zum Betrieb der Wärmepumpen eingesetzt, fallen nur noch minimale CO₂-Emissionen an. Mit zunehmendem Umstieg auf Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen werden die CO₂-Emissionen der Stromerzeugung weiter sinken; zudem sind die Emissionen des in Schleswig-Holstein vorhandenen Strommix deutlich geringer.

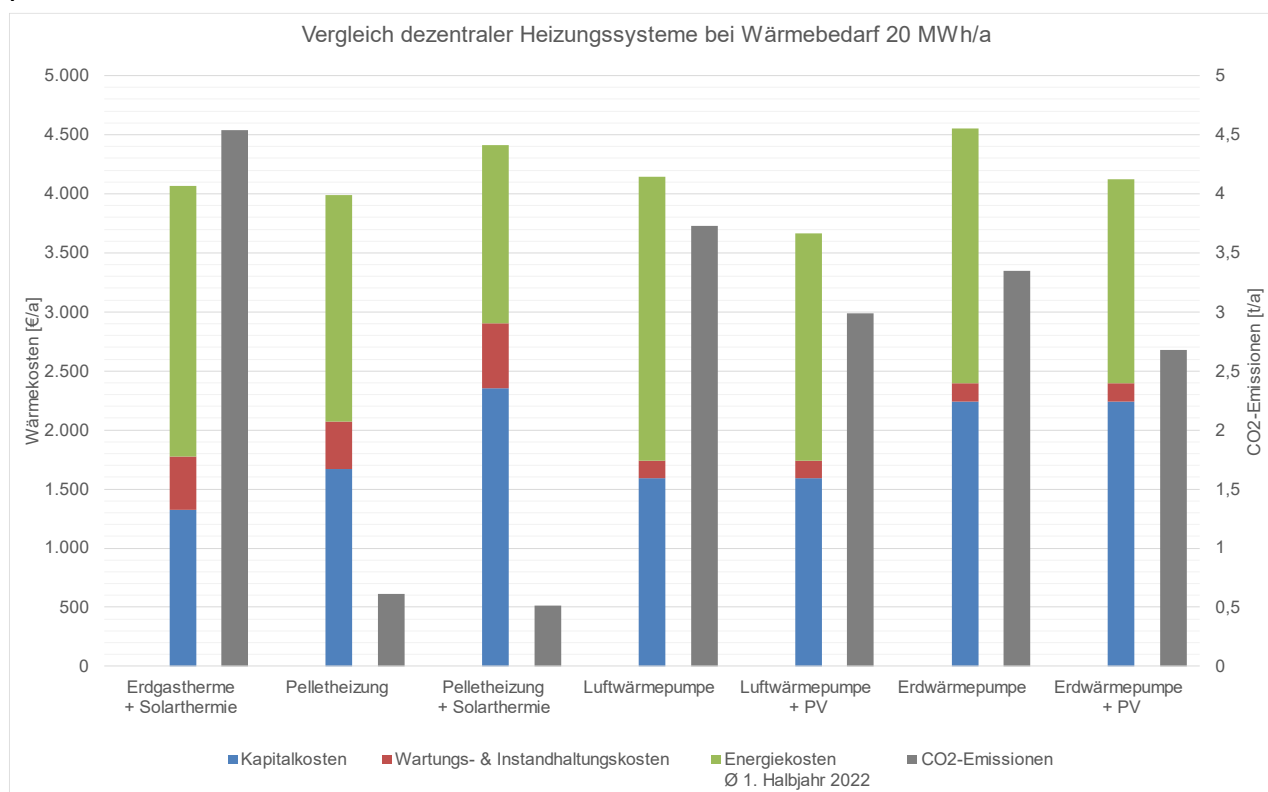


Abbildung 5-12: Vergleich dezentraler Heizungssysteme

5.4.6 ÜBERFÜHRUNG DER PRÜFGEBIETE IN MAßNAHMEN

Für alle Prüfgebiete wird eine umfassende wirtschaftliche Bewertung durchgeführt, basierend auf einer statischen Wirtschaftlichkeitsberechnung unter Berücksichtigung der Vollkosten (vgl. Kapitel 5.4). Die dabei zu ermittelnden Wärmegestehungskosten werden mit den Kosten einer dezentralen Wärmeversorgung auf Basis einer Luftwärmepumpe in einem klassischen EFH mit einem Wärmebedarf von 20.000 kWh verglichen. Wärmegestehungskosten sind die Gesamtkosten, die für die Erzeugung der Wärmeenergie anfallen. Diese Kosten umfassen alle Ausgaben für Brennstoffe, Anlagen, Betrieb und Wartung und werden üblicherweise pro Einheit

erzeugter Menge Wärmeenergie (z.B. in Cent pro Kilowattstunde) angegeben. Sie sind ein wichtiger Indikator für die Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen und helfen dabei, verschiedene Wärmeerzeugungstechnologien zu bewerten und zu vergleichen.

Um den Bürger*innen einen Überblick in die Wirtschaftlichkeit der Prüfgebiete zu geben, wird in der folgenden Tabelle eine Zusammenfassung präsentiert. Die Tabelle zeigt, ob ein Wärmenetz in einem bestimmten Prüfgebiet unter den aktuellen Rahmenbedingungen wirtschaftlich darstellbar ist.

- Ein roter Punkt gibt an, dass die Wärmegestehungskosten gleich oder höher sind als bei einer dezentralen Erzeugung.
- Ein gelber Punkt zeigt an, dass die Wärmegestehungskosten mindestens 5 % geringer sind als bei einer dezentralen Erzeugung.
- Ein grüner Punkt signalisiert, dass die Wärmegestehungskosten mindestens 20 % geringer sind als bei einer dezentralen Versorgung.

Diese farbkodierten Punkte dienen dazu, die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung in den einzelnen Eignungsgebieten schnell und übersichtlich zu bewerten.

Tabelle 5-3: Übersicht untersuchte Prüfgebiete und Wirtschaftlichkeit

PRÜFGEBIET	ANZAHL BEHEIZTER GEBÄUDE	HEUTIGER WÄRMEBEDARF	WÄRME- LINIENDICHTE BEI 60 % AQ	WIRTSCHAFT- LICHKEIT
ELLUND – AUSBAUSTUFE 1	289	4,7 GWh/a	1.090 kWh/(m·a)	😊 ²
WEDING – AUSBAUSTUFE 1	165	2,08 GWh/a	1.320 kWh/(m·a)	😞
WEDING – AUSBAUSTUFE 2	541	6,69 GWh/a	850 kWh/(m·a)	😞
SIEDLERSTRASSE – AUSBAUSTUFE 1 (INKL. BESTANDSNETZ)	139	1,62 GWh/a	1.920 kWh/(m·a)	😞
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1	335	4,74 GWh/a	1.050 kWh/(m·a)	😞
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 2	422	6,48 GWh/a	980 kWh/(m·a)	😞

Die Tabelle 5-3 zeigt eine Übersicht über die betrachteten Prüfgebiete und eine qualitative Übersicht über die Wirtschaftlichkeit dieser in Relation zu einer dezentralen Wärmeversorgung.

Neben der Wirtschaftlichkeitsbewertung wurden Softkriterien zur Bewertung der Prüfgebiete und der Überführung dieser in Maßnahmen herangezogen. In Tabelle 5-4 sind die Softkriterien aufgeführt. Anhand des Ampelsystems wurde eine Bewertung durchgeführt.

- Ein roter Punkt gibt an, dass sich das Softkriterium negativ auf eine Netzrealisierung auswirkt.
- Ein gelber Punkt zeigt an, dass sich das Softkriterium neutral auf eine Netzrealisierung auswirkt.

² Nicht berechnet, Einordnung der Wirtschaftlichkeit hat auf Basis des Quartieskonzeptes „Nördliches Handewitt“ stattgefunden

- Ein grüner Punkt signalisiert, dass sich das Softkriterium positiv auf eine Netzrealisierung auswirkt.

Tabelle 5-4: Übersicht der untersuchten Prüfgebiete anhand der Softkriterien

PRÜFGEBIETE	STIMMUNGSBILD			
	ANKERKUNDE IM GEBIET	ZUR FERNWÄRME	LWP- HERAUSFORDERUNG	HEIZUNGSALTER
ELLUND – AUSBAUSTUFE 1				
WEDING – AUSBAUSTUFE 1				
WEDING – AUSBAUSTUFE 2				
SIEDLERSTRASSE – AUSBAUSTUFE 1 (INKL. BESTANDSNETZ)				
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1				
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 2				
PRÜFGEBIETE	ANTEIL TREIBHAUSGAS- NEUTRALER HEIZUNGEN		SANIERUNGSPOTENZIAL	POTENZIELLER NETZBETREIBER VORHANDEN
ELLUND – AUSBAUSTUFE 1				
WEDING – AUSBAUSTUFE 1				
WEDING – AUSBAUSTUFE 2				
SIEDLERSTRASSE – AUSBAUSTUFE 1 (INKL. BESTANDSNETZ)				
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1				
JARPLUND – AUSBAUSTUFE 2				

Aus der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit und der Softkriterien ergibt sich, dass das Prüfgebiet „Ellund“ gemäß der durchgeführten Betrachtungen als Eignungsgebiet empfohlen wird. Dieses Eignungsgebiet wird in Kapitel 6 in eine Maßnahme übertragen. Als Prüfgebiete, die einer wiederkehrende Neubewertung der Wirtschaftlichkeit unterzogen werden sollten, wurden die

Prüfgebiete „Wedding – Ausbaustufe 2“ und „Jarplund – Ausbaustufe 1 + 2“ identifiziert. Dies ist auf die Motivation der potenziellen Wärmenetzbetreiber den Netzausbau in diesen Gebieten voranzutreiben zurückzuführen. In der tieferen Betrachtung der potenziellen Netzbetreiber kann sich möglicherweise auch eine verbesserte Wirtschaftlichkeit ergeben. Auch diese beiden Gebiete werden in Kapitel 6 in eine Maßnahme übertragen. Für die beiden Prüfgebiete „Wedding – Ausbaustufe 1“ und „Siedlerstraße – Ausbaustufe 1“ wird anhand der Wirtschaftlichkeitsbewertung und der Softkriterien keine erneute Prüfung mit Hinsicht auf eine Wärmenetzerschließung empfohlen.

Es zeigt sich, dass neben der Wärmelinienichte vor allem die Größe des Netzes und die Höhe des Gesamtwärmeabsatzes die Wirtschaftlichkeit positiv beeinflussen. Allerdings sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sich auf den statischen Zeitraum nach der (Erst-)Erschließung des Gebietes bezieht. Je größer das Wärmenetzgebiet, desto höher die Investitionen und damit das finanzielle Risiko, und desto schwieriger ist es die Hochlaufphase zu überbrücken, in der bereits ein Teil des Netzes betrieben wird und ein Teil der Kund*innen Wärme abnehmen, die Erzeuger möglicherweise jedoch schon auf das Ausbauziel hin errichtet wurden. Diese kostensteigernden Effekte wirken den Skaleneffekten entgegen, lassen sich jedoch nur in einer dynamischen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Kenntnis der betreiberspezifischen Finanzierungsmodalitäten abbilden. Diese Betrachtungen können erst im Dialog mit einem künftigen Betreiber im Rahmen einer Machbarkeitsstudie erstellt werden.

5.5 IDENTIFIZIERTE FOKUSGEBIETE GEBÄUDESANIERUNG

Im Rahmen der KWP werden Gebäudeblöcke mit hohem relativen Energieeinsparpotenzial und mutmaßlich homogener Gebäudestruktur und Gebäudealter als Fokusgebiet Gebäudesanierung zusammengefasst. Dieses Energieeinsparpotenzial könnte durch umfangreiche energetische Sanierungen realisiert werden. Aufgrund der verwendeten Datenquellen (aggregierte Energieverbräuche und Baualtersklassen) können nur Annahmen getroffen werden, welche nicht den tatsächlichen Sanierungsstand einzelner Gebäude im Fokusgebiet Gebäudesanierung wiedergeben. Aus der Identifizierung eines Fokusgebietes im Rahmen der KWP ergeben sich keine Vorgaben oder Verbindlichkeiten, weder für die Kommune noch für Eigentümer*innen. Es handelt sich lediglich um eine Empfehlung an die Kommune, die identifizierten Fokusgebiete tiefergehend zu analysieren, und ggfs. mit zielgerichteten Angeboten und Anreizen Gebäudesanierungen zu unterstützen.

Als wesentlicher Indikator zur Bestimmung von Fokusgebieten für energetische Sanierungsmaßnahmen ist das relative Sanierungspotenzial. Dieses wird in niedrig, mittel und hoch klassifiziert. Für die Bestimmung der Fokusgebiete wird die hohe Sanierungspotenzialklasse betrachtet. In Abbildung 5-13 sind die Sanierungspotenzialklassen je Baublock für Handewitt dargestellt.

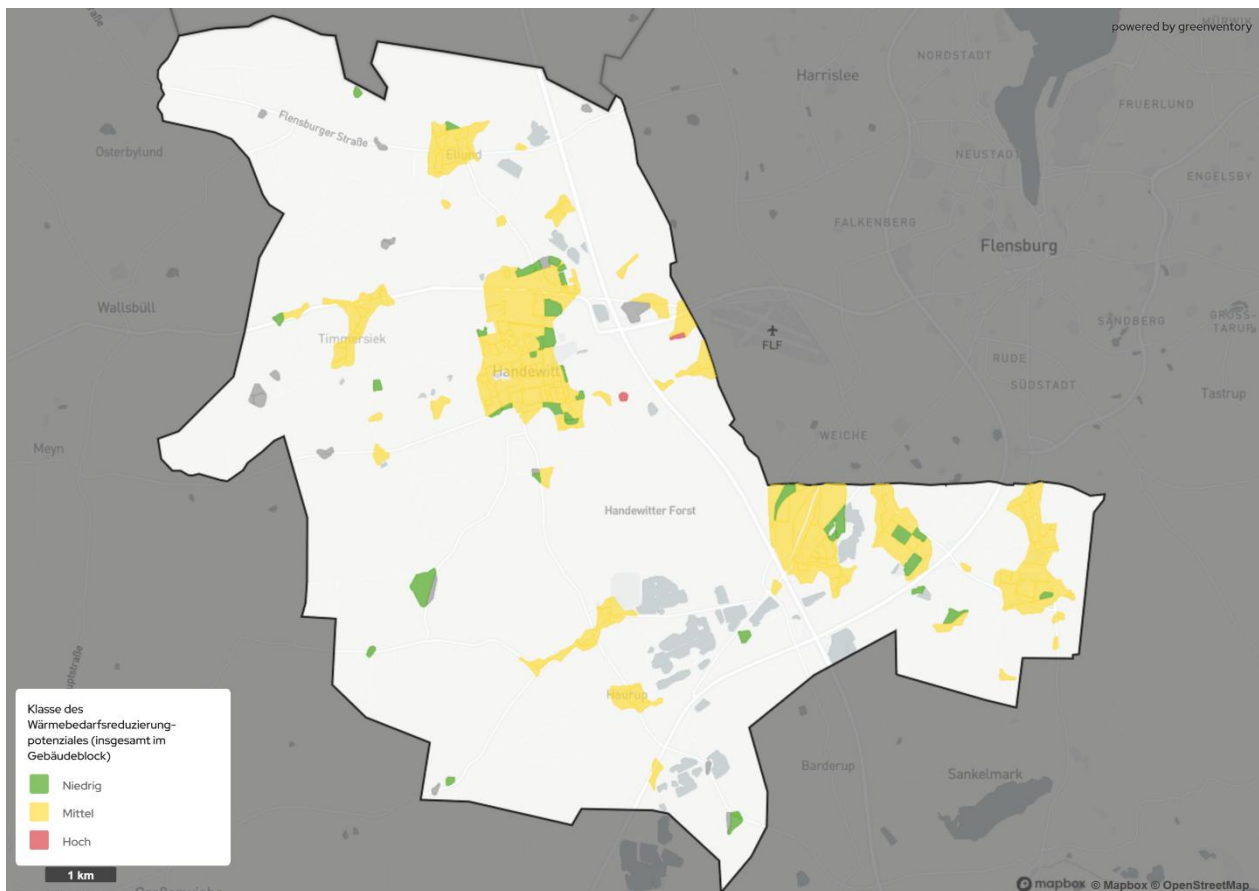


Abbildung 5-13: Klassifizierung nach Sanierungspotenzial in anonymisierter Darstellung

Es zeigt sich, dass in Handewitt keine größeren zusammenhängenden Gebäudebestände mit hohem Sanierungspotenzial bestehen. Durch energetische Sanierungen oder den Ersatz von älteren Bestandsgebäuden durch Neubauten liegen überwiegend inhomogene Sanierungsbedarfe vor, die in der Darstellung auf Gebäudeblockebene zu einem im Durchschnitt mittleren Sanierungspotenzial zusammengefasst werden.

Ein weiterer Parameter für die Gebäudesanierung ist das Gebäudealter. Hierbei sind insbesondere jene Gebäude im Fokus, welche vor 1976 errichtet wurden. Dies lässt sich darüber begründen, dass diese Gebäude vor der ersten Wsvo entstanden sind. Die Wsvo wurde bis 2008 in drei Stufen weiter verschärft und danach durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) abgelöst. Seit 2020 gibt das GEG vor, wie Neubauten energetisch zu dämmen sind. Für die Gemeinde Handewitt werden die Baualtersklassen je Baublock in Abbildung 5-14 dargestellt.

Die Erkenntnisse aus beiden Karten ergeben, dass trotz eines hohen Anteils an älteren Gebäuden keine Gebiete mit hohem Sanierungspotenzial abgegrenzt werden können. Durch ein zielgerichtetes Beratungsangebot für energetische Sanierungsmaßnahmen, lassen sich die im Gemeindegebiet verteilten Gebäude mit hohem Sanierungspotenzial adressieren.

6 ZIELSZENARIO

Das Zielszenario skizziert die Wärmeversorgung im Jahr 2040 auf Basis der identifizierten Eignungsgebiete und vorhandenen Potenziale. In diesem Kapitel werden die angewandte Methodik und die Ergebnisse der Simulation des erarbeiteten Zielszenarios erläutert.

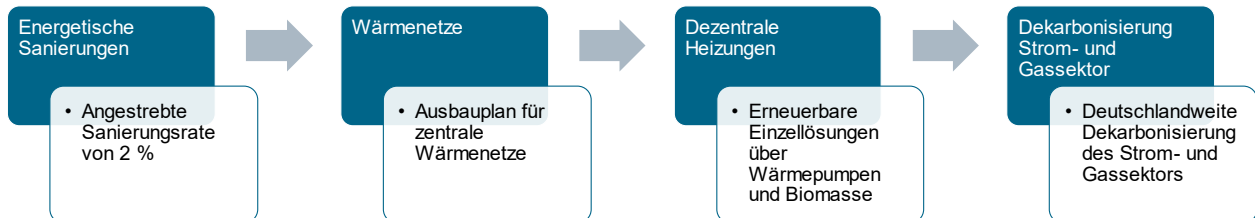


Abbildung 6-1: Simulation des Zielszenarios für 2040

Die Definition des Zielszenarios ist ein wesentlicher Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Es fungiert als Vorlage für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung und baut auf den in Kapitel 6.5 dargestellten Prognosen auf. Das Zielszenario liefert quantitative Antworten auf zentrale Fragen, wie:

- In welchen Gebieten könnten künftig Wärmenetze realisiert werden?
- Auf welche Weise kann die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral erfolgen?
- Wie viele Gebäude bedürfen bis zur Zielerreichung einer energetischen Sanierung?
- Wie wird die Wärmeversorgung für Gebäude sichergestellt, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Die Modellierung des zukünftigen Wärmebedarfs
2. Die Identifikation potenziell geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Die Bestimmung der zukünftigen Wärmeversorgung

Dabei ist zu beachten, dass das Zielszenario keine verbindliche Festlegung der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien darstellt, sondern vielmehr als Grundlage für die strategische Entwicklung der Infrastruktur dient. Die tatsächliche Umsetzung dieser Strategie hängt von vielen Faktoren ab, darunter die technische Umsetzbarkeit der einzelnen Projekte, die lokalen politischen Rahmenbedingungen, die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zu Sanierungen und Heizungstausch sowie der Erfolg bei der Gewinnung von Kunden für Wärmenetze.

6.1 ERMITTLUNG DER ZUKÜNFTIGEN WÄRMEVERSORGUNG

Sobald der zukünftige Wärmebedarf und die Eignungsgebiete für Wärmenetze festgelegt wurden, wird die künftige Versorgungsinfrastruktur geplant. Dabei erhält jedes Gebäude eine zugewiesene Technologie zur Wärmeerzeugung. Für jene Gebäude, die in einem als geeignet identifizierten Wärmenetzeignungsgebiet liegen, wird angenommen, dass sie über eine Hausübergabestation an das Wärmenetz angeschlossen werden. In diesem Szenario werden etwa 14 % aller Gebäude in Handewitt über ein Wärmenetz versorgt (s. Abbildung 6-2).

Für Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete erfolgt eine individuelle Beheizung. Bei Objekten, auf deren jeweiligem Flurstück die notwendigen Voraussetzungen zur Installation einer Wärmepumpe zur Verfügung stehen, erfolgt die Zuordnung zu einer Luft- oder Erdwärmepumpe. Ist dies nicht der Fall, wird stattdessen ein Biomassekessel angenommen, der auch bei größeren gewerblichen Objekten Anwendung findet. Der Einsatz von Wasserstoff wurde in diesem Szenario nicht berücksichtigt, da hierfür belastbare Planungsgrundlagen sowie ausreichende Verfügbarkeit fehlen.

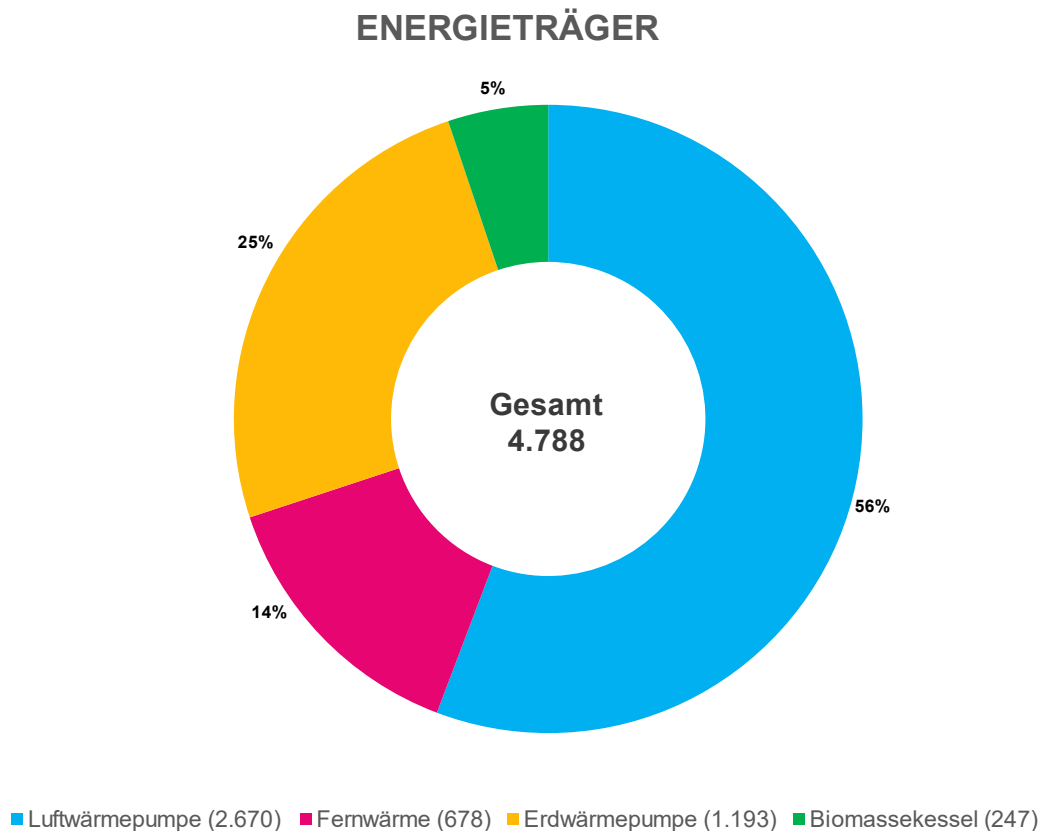


Abbildung 6-2: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

Die Simulationsergebnisse für das Jahr 2040 sind in **Abbildung 6-2** dargestellt. Eine Auswertung der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien zeigt, dass ein erheblicher Anteil der Haushalte zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnte. Für Gebäude, die in einem Fernwärmenetzgebiet liegen, erfolgt die Wärmeversorgung entsprechend über das Wärmenetz. Der verbleibende Wärmebedarf wird primär durch Erdwärmepumpen gedeckt, während der Einsatz von Biomassekesseln kaum ins Gewicht fällt. Biomassekessel kommen in den Gebäuden zum Gebrauch, in denen wenig bis kein Potenzial besteht eine Wärmepumpe (Luft oder Erde) zu erreichen, bzw. in Gebäude in denen eine höhere Vorlauftemperatur benötigt wird. **Abbildung 6-3** visualisiert das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet. Es werden sowohl die Bestandsnetze als auch das Eignungsgebiet für den Wärmenetzausbau dargestellt. In den Bereichen, in denen weder Bestandsnetz noch Eignungsgebiet ausgewiesen sind, wird die Versorgung individuell mit Luft- und Erdwärmepumpen oder Biomasse erfolgen.

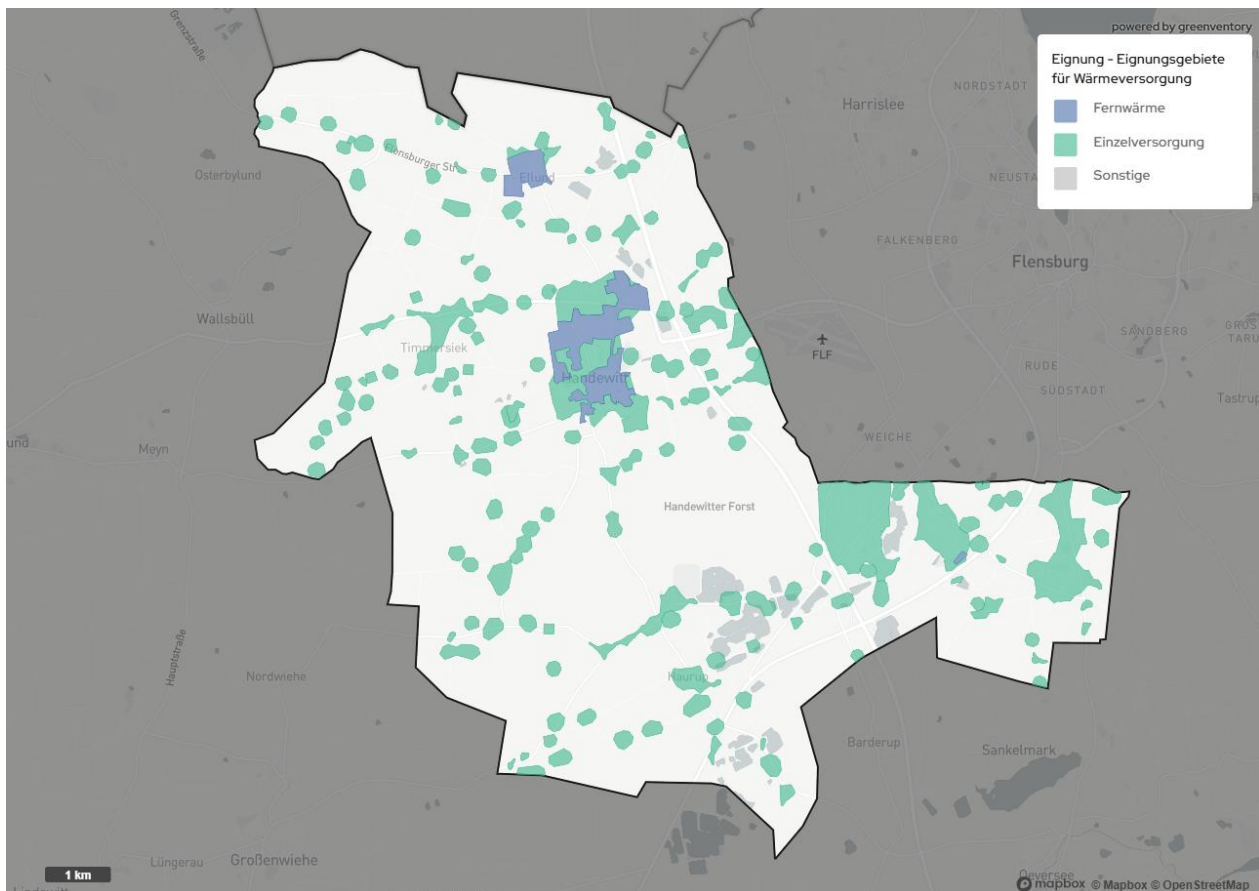


Abbildung 6-3: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040 (blau: netzgebundene Wärmeversorgung, grün: dezentrale Wärmeversorgung)

6.2 ZUSAMMENSETZUNG DER FERNWÄRMEERZEUGUNG

Im Rahmen der Planung der Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Prognose zur Zusammensetzung der im Zieljahr eingesetzten Energieträger erstellt. Dabei flossen aktuelle und zukünftige Entwicklungen in der Energieerzeugung sowie die regionalen Verfügbarkeiten in die Konzeptionierung mit ein. Die erwartete Zusammensetzung der Energieträger für die Fernwärmeversorgung im Jahr 2040 ist in Abbildung 6-4 dargestellt.

Während das Bestandsnetz in Handewitt Restholz als Wärmequelle nutzt, wurde für den Netzausbau in Ellund ein Mix aus Biogas-BHKW und Biogas-Kessel zur Wärmeversorgung angenommen. Das Wärmenetz der Stadtwerke Flensburg wird in Zukunft überwiegend mit Groß-Wärmepumpen versorgt. Dies wurde für den Netzstrang in der Siedlerstraße zugrunde gelegt.

Die Energieträger wurden aufgrund ihrer technischen Eignung, Umweltverträglichkeit, Effizienz und Verfügbarkeit im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für das Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch genauer validiert und angepasst werden müssen.

FERNWÄRMEERZEUGUNG 2040

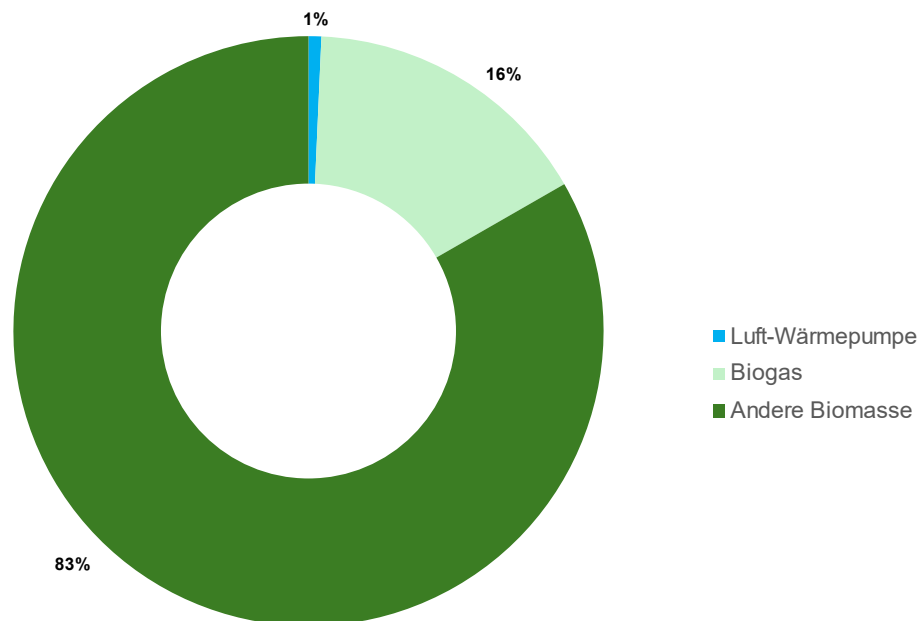


Abbildung 6-4: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040

6.3 ENTWICKLUNG DER EINGESETZTEN ENERGIETRÄGER

Auf Grundlage der für jedes Gebäude im Projektgebiet festgelegten Wärmeerzeugungstechnologien, wird die Zusammensetzung der genutzten Energieträger für das Zieljahr 2040 ermittelt. Dieser Energieträgermix zeigt, welche Energiequellen künftig sowohl in zentralen Wärmenetzen als auch in individuellen Versorgungslösungen zur Deckung des Wärmebedarfs genutzt werden.

Dazu wird zunächst jedem Gebäude ein spezifischer Energieträger zugeordnet. Anschließend erfolgt die Berechnung des Endenergiebedarfs, wobei sowohl der Wärmebedarf als auch der Wirkungsgrad der jeweiligen Wärmeerzeugungstechnologie berücksichtigt werden. Hierbei wird der prognostizierte Wärmebedarf für das Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der eingesetzten Technologie geteilt.

Die ermittelten Werte für den Endenergiebedarf nach Energieträgern für die Jahre 2030 und 2035 als Zwischenetappen sowie für das Jahr 2040 sind in **Abbildung 6-5** dargestellt.

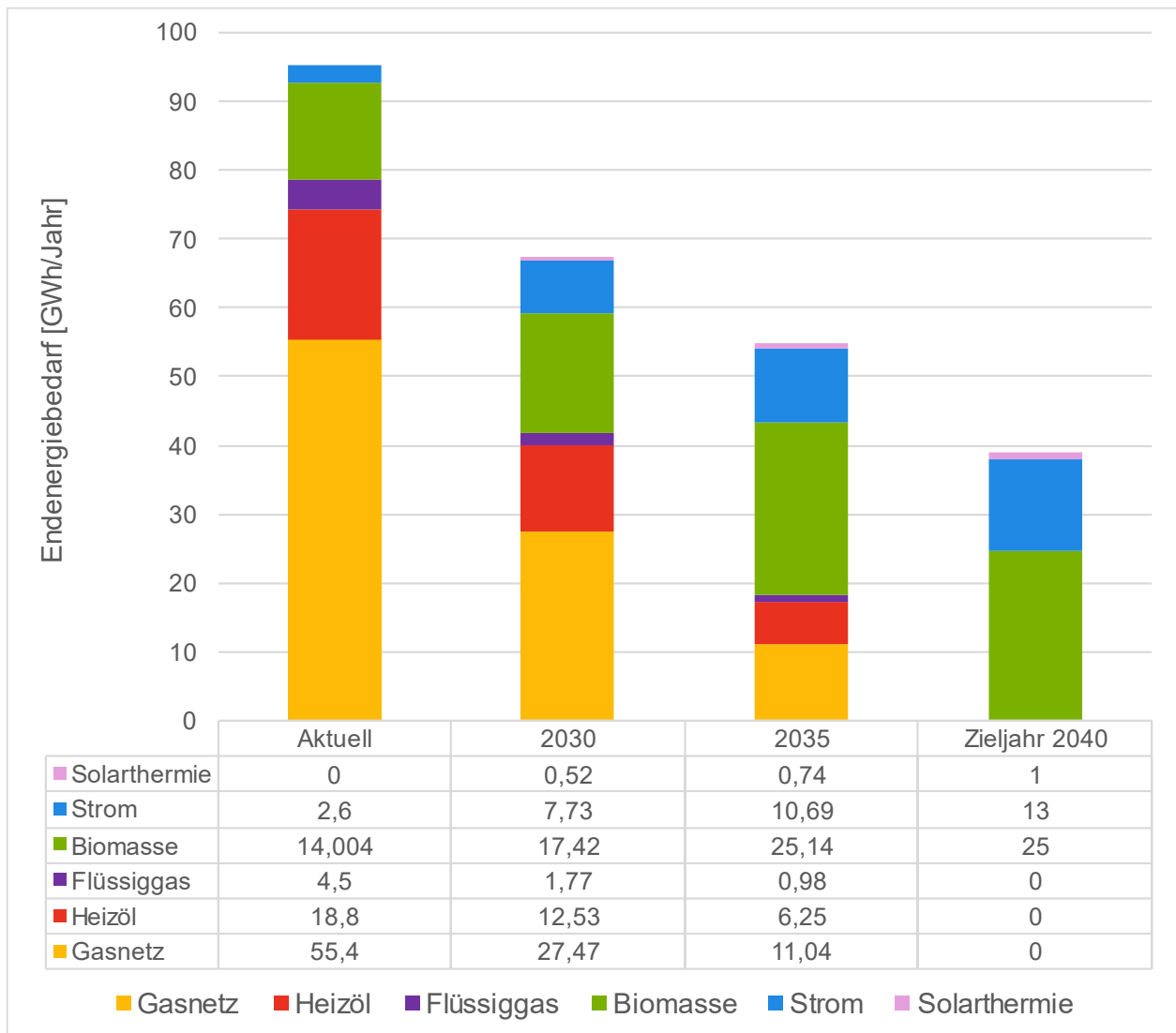


Abbildung 6-5: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger aktuell, in den Zwischenjahren und im Zieljahr

Der Anteil der unterschiedlichen Energieträger am Endenergiebedarf wandelt sich von fossilen zu nachhaltigen Quellen, wobei der Gesamteinsatz an Endenergie durch fortlaufende Sanierungsmaßnahmen abnimmt.

Der Anteil von Strom, Fernwärme und Biomasse wird deutlich zunehmen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass das definierte Wärmenetz-Eignungsgebiet vollständig erschlossen ist. Falls Teile der Wärmenetz-Erweiterung noch nicht vollständig fertiggestellt sind, sollte dies in weiteren Fortschreibungen berücksichtigt werden.

Im Zieljahr ist der Anteil des Stroms, der für dezentrale Wärmepumpen benötigt wird, im Vergleich zur erzeugten Wärmemenge gering. Das liegt daran, dass Wärmepumpen mit einer angenommenen Jahresarbeitszahl von etwa drei arbeiten – sie liefern also etwa die dreifache Menge an Wärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom.

6.4 BESTIMMUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN

Die veränderte Zusammensetzung der Energieträger sowohl bei der Einzelversorgung als auch durch den Ausbau des Wärmenetzes, führt zu einem stetigen Rückgang der Treibhausgasemissionen (vgl. Abbildung 6-6). Im angenommenen Szenario des Zieljahres 2040 ist eine Reduktion von etwa 94 % im Vergleich zum Basisjahr zu erwarten. Daraus resultiert ein verbleibendes CO₂-Budget im Wärmesektor von circa 1.250 tCO₂, das entweder kompensiert oder durch zusätzliche technische Maßnahmen im kommunalen Klimaschutz weiter verringert werden muss, um die Treibhausgasneutralität zu erreichen. Dieses Restbudget ist hauptsächlich auf die Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zurückzuführen, die die entlang der Wertschöpfungskette entstehenden Emissionen, beispielsweise bei Fertigung und Installation, berücksichtigen.

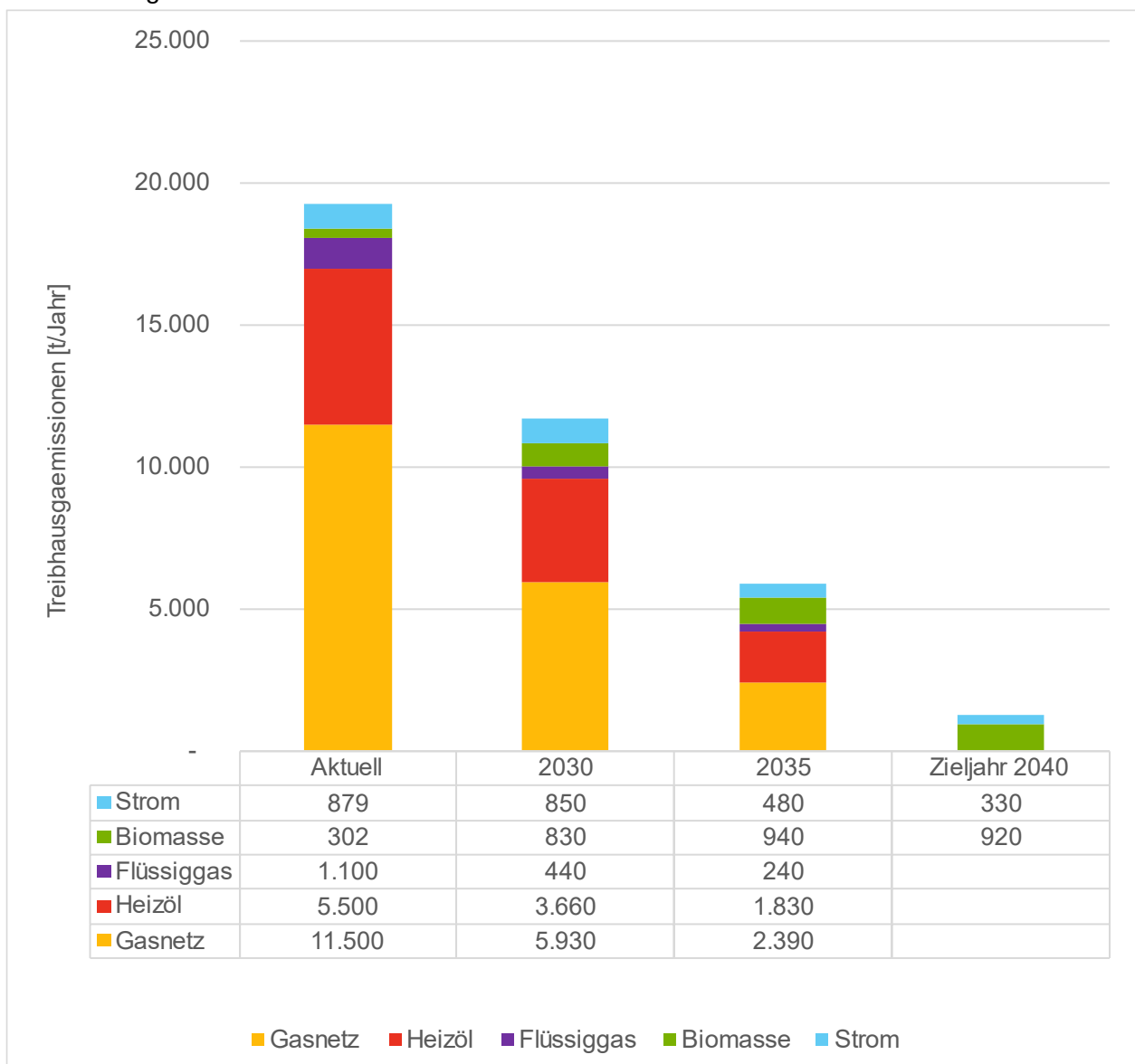


Abbildung 6-6: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger aktuell und im Zieljahr

Neben den verwendeten Technologien hat auch die Entwicklung der Emissionsfaktoren einen entscheidenden Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen. Für diese Berechnung wurden die in Tabelle 3-1 angegebenen Faktoren herangezogen. Insbesondere im Stromsektor wird eine

signifikante Senkung der spezifischen CO₂-Emissionen erwartet, was sich vorteilhaft auf die CO₂-Bilanz von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

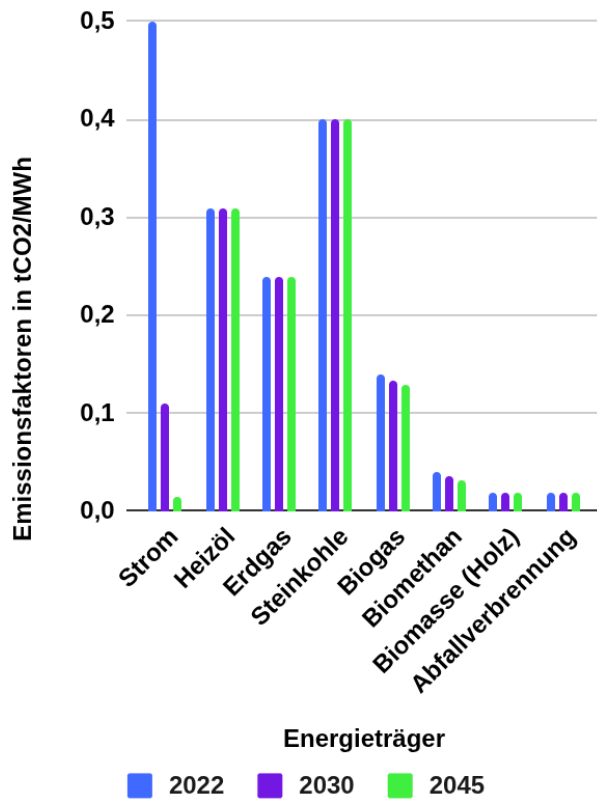


Abbildung 6-7: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh (Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK), 2024)

6.5 PROGNOSE – ENTWICKLUNG DES ZUKÜNFTIGEN WÄRMEBEDARFS

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. In der Prognose wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2024). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf den Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2023). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden folgende Einsparungen des Wärmebedarfs (gem. (IWU, 2023)) bis 2050 angenommen:

EINSPARUNGEN BIS 2040			EINSPARUNGEN BIS 2050
GEWERBE, DIENSTLEISTUNGEN	HANDEL &	23%	37%
INDUSTRIE		18%	29%
KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN		20%	33%

Diese Reduktionsfaktoren werden linear auf das Jahr 2040 angepasst, damit diese in der hier vorliegenden Wärmeplanung verwendet werden können.

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden in der Simulation die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. **Abbildung 6-8** zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen, sodass der jährliche Wärmebedarf nur noch ca. 60 GWh beträgt, was einer Minderung um 31 % gegenüber dem Basisjahr entspricht.

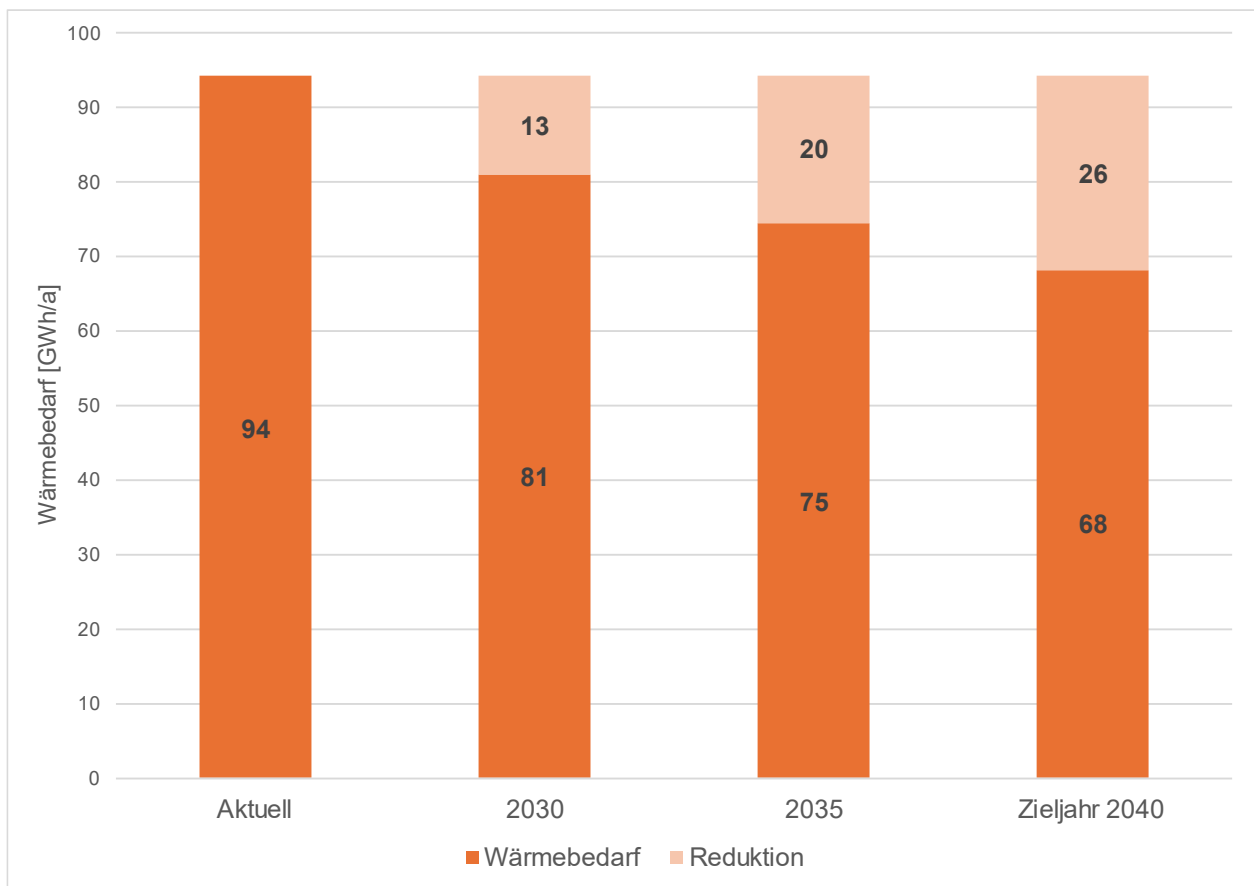


Abbildung 6-8: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % der Gebäude ergibt sich für die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 das in **Tabelle 6-1** dargestellte Bild der bis dahin insgesamt sanierten Gebäude. Bei einer Sanierungsquote von 2 % würden nach heutigem Gebäudebestand 95 Gebäude pro Jahr umfänglich energetisch saniert werden.

Tabelle 6-1: Anzahl der sanierten Gebäude in Handewitt in den Zwischenjahren

ZWISCHENJAHRE	SUMME DER SANIERTEN GEBÄUDE AB 2026	ANTEIL VON ALLEN GEBÄUDEN
2030	383	8 %
2035	861	18 %
2040	1.340	28 %

An dieser Stelle ist bezogen auf die Klimaziele zu erwähnen, dass der Schlüssel zum Erreichen dieser Ziele vor allem auf dem Wechsel des eingesetzten Energieträgers liegt. Allein mit energetischen Sanierungen kann die Wärmewende nicht bewältigt werden. Energetische

Sanierungen führen vielmehr dazu, dass weniger Energie zum Beheizen der Gebäude aufgewendet werden muss. In der Folge muss weniger Energie aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden. Dadurch wird die gesamtgesellschaftliche Herkulesaufgabe der Energiewende etwas erleichtert.

6.6 ZUSAMMENFASSUNG DES ZIELSZENARIOS

Die Simulation des Zielszenarios veranschaulicht, wie sich der Wärmebedarf bis zum Jahr 2040 bei einer angenommenen Sanierungsquote von 2 % entwickelt – ein Wert, der deutlich über dem aktuellen bundesweiten Durchschnitt von nur 0,8 % liegt. Dies betont die Notwendigkeit umfassender Sanierungsmaßnahmen und den damit verbundenen Einsatz, um die Wärmewende erfolgreich voranzubringen.

Im betrachteten Szenario erfolgt die Beheizung des Großteils der Gebäude dezentral mittels Wärmepumpen oder Biomasse, während gleichzeitig der Ausbau der Fernwärmeversorgung weiter voranschreitet. Es wird angenommen, dass bis 2040 alle in den Eignungsgebieten identifizierten Wärmenetze vollständig realisiert werden. Im Zieljahr wird der Endenergiebedarf überwiegend durch Fernwärme, Strom und Biomasse gedeckt. Dadurch kann der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energieträger die Treibhausgasemissionen auf einen Bruchteil des heutigen Niveaus senken.

Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, ist es entscheidend, konsequent auf erneuerbare Energiequellen zu setzen. Im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans müssen daher zusätzliche Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um letztlich eine vollständige Treibhausgasneutralität im Wärmesektor zu erreichen.

7 MAßNAHMENKATALOG

In diesem Abschnitt werden konkrete Maßnahmen vorgestellt, die zur Erreichung der Ziele der Wärmewende empfohlen werden. Die Maßnahmenauswahl basiert auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der räumlichen Analyse. Alle Maßnahmen sollen den Weg in Richtung des angestrebten Zielszenarios ebnen.

Es wurden zwei Kategorien an Maßnahmen abgeleitet. Zum einen übergeordnete Maßnahmen und zum anderen gebietsspezifische Maßnahmen.

Die übergeordneten Maßnahmen sind allgemeiner formuliert und erstrecken sich über das ganze Gemeindegebiet. Es handelt sich hier eher um „weiche Maßnahmen“ und unterstützende Instrumente zur Zielerreichung.

Die gebietsspezifischen Maßnahmen betreffen dagegen nur einzelne Quartiere in der Gemeinde Handewitt. Sie basieren vor allem auf den Ergebnissen der räumlichen Analyse und können auch bauliche Maßnahmen umfassen. Aus dem Grund sind diese Maßnahmen bereits etwas konkreter in der Formulierung.

Um das Ziel der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu verfolgen, braucht es Schlüsselkomponenten, die sich positiv auf die Zielerreichung auswirken. Diese Schlüsselkomponenten umfassen:

- Ein übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen
- Die energetische Sanierung mit dem Ziel einer Sanierungsquote von mindestens 2 %
- Den Ausbau bestehender Wärmenetze sowie die Schaffung neuer Wärmenetze
- Die verstärkte Integration von nachhaltigen Heiztechnologien, insbesondere Luft-Wärmepumpen
- Die Nutzung lokaler Energiequellen wie Erdwärme, Solarthermie und Biogas und unvermeidbarer Abwärme

Bei der Ausarbeitung des Maßnahmenkatalog wurde mindestens einer dieser Schlüsselkomponenten je Maßnahme einbezogen. Jede Maßnahme wurde daraufhin detailliert anhand eines Maßnahmensteckbriefes beschrieben. Die Maßnahmensteckbriefe beinhalten folgende Aspekte:

- Maßnahmen Typ
- Positive Auswirkung auf die Ziele
- Verantwortliche Akteure
- Geschätzte Kosten
- Mögliche Förderungen
- Nutzen
- Nächste Schritte
- Umsetzungszeitraum der Einzelschritte
- Hinweise
- Maßnahmenbeschreibung

Die einzelnen Maßnahmensteckbriefe sind im Anhang 3: Maßnahmen einzusehen.

Schlussendlich sollen die empfohlenen Maßnahmen in umsetzbare Projekte überführt werden können und mit einer hohen Priorität bewertet werden. Die Umsetzung erfordert dabei das gemeinsame Engagement aller Beteiligten.

Während der Umsetzung der Maßnahmen ist ein kontinuierliches Monitoring und eine regelmäßige Überprüfung der Fortschritte erforderlich und wird deshalb als eigene Maßnahme empfohlen. Auf Basis des Monitorings können die Maßnahmen bei Bedarf angepasst und optimiert werden, um sicherzustellen, dass die gesetzten Ziele erreicht werden können.

7.1 ÜBERGEORDNETE MAßNAHMEN

Die folgenden übergeordneten Maßnahmen dienen der Förderung der Wärmewende auf kommunaler Ebene:

Tabelle 7-1: Übergeordnete Maßnahmen

NAME DER MAßNAHME	VERANTWORTLICHE AKTEURE	UMSETZUNGSBEGINN
KOMMUNALES BERATUNGSANGEBOT SANIERUNG & HEIZUNGSTAUSCH	Gemeinde Handewitt, Klimaschutzregion Nord e.V.	Ende 2026
SANIERUNGSBEDARF DER KOMMUNALEN LIEGENSCHAFTEN BEWERTEN	Gemeinde Handewitt	Mitte 2034
MONITORING	Gemeinde Handewitt, Klimaschutzregion Nord e.V.	2027

Insgesamt wurden für die Gemeinde Handewitt drei übergeordnete Maßnahmen entwickelt. In Anhang 3: Maßnahmen unter Übergeordnete Maßnahmen werden diese näher ausgeführt.

7.2 GEBIETSSPEZIFISCHE MAßNAHMEN

Im Zuge der räumlichen Analyse wurden Gebiete identifiziert, für die zusätzliche Maßnahmen abgeleitet wurden.

Die Festlegung des Umsetzungsbeginns der folgenden Maßnahmen basiert auf technischen Überlegungen, wie beispielsweise der Etappierung von Wärmenetzerweiterungen sowie den Erkenntnissen aus der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.

Tabelle 7-2: Gebietsspezifische Maßnahmen

NAME DER MAßNAHME	VERANTWORTLICHE AKTEURE	UMSETZUNGSBEGINN
EIGNUNGSGEBIET ELLUND	Gemeinde Handewitt, Wärmenetzbetreiber (M + M Energy)	bereits begonnen
PRÜFGEBIETE WÄRMENETZE WIEDERKEHREND BEWERTEN „WEDING – AUSBAUSTUFE 2“ UND „JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1 + 2“	Gemeinde Handewitt, (Wärmenetzbetreiber)	2028, spätestens bei der Fortschreibung in 2030

Für die Gemeinde Handewitt konnten zwei gebietsspezifische Maßnahmen identifiziert werden. In Anhang 3: Maßnahmen unter Gebietsspezifische Maßnahmen werden diese näher ausgeführt.

7.3 ZEITLICHE EINORDNUNG

Die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen erfordert nicht nur eine detaillierte Planung, sondern auch eine klare zeitliche Abfolge. Die zeitliche Einordnung der Maßnahmen ist von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass die gesetzten Ziele effizient und effektiv erreicht werden können. Im Folgenden wird die zeitliche Dimension der geplanten Maßnahmen dargestellt und gibt einen Überblick darüber, wie sie in den kommenden Jahren umgesetzt werden sollten.

Die zeitliche Einordnung der Maßnahmen gestaltet sich wie folgt:

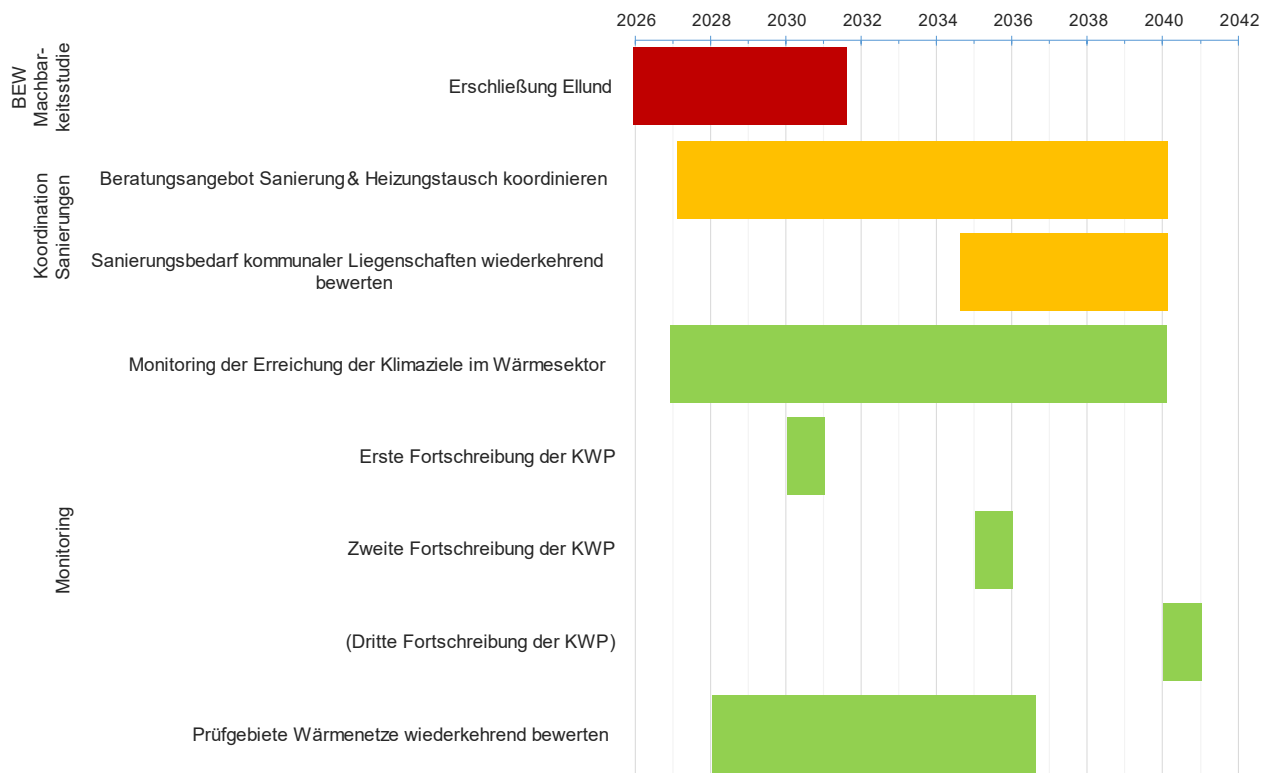


Abbildung 7-1: Zeitliche Einordnung der identifizierten Maßnahmen

7.4 FAZIT

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Gestaltung der Wärmewende bestehen aus dem Dreiklang Energiebedarf senken, Energie-Infrastruktur errichten bzw. ausbauen und fossile Wärmeerzeuger und Heizungsanlagen ersetzen.

In dem Bereich *Energiebedarf senken* lassen sich die Einführung eines Beratungsangebots für private Gebäude sowie die wiederkehrende Bewertung des Sanierungsbedarfs für die öffentlichen Gebäude einordnen.

Der Bereich *Energie-Infrastruktur errichten bzw. ausbauen* besteht im Wesentlichen aus der Empfehlung ein neues Wärmenetz in Ellund zu bauen und der wiederkehrenden Neubewertung der beiden untersuchten Prüfgebiete. Nicht als einzelne Maßnahme beschrieben, fällt in diesen Bereich auch die Prüfung und Ertüchtigung der Stromnetze für den flächendeckenden Einsatz von dezentralen Wärmepumpen.

In die Kategorie *Austausch fossiler Wärmeerzeuger und Heizungsanlagen ersetzen* fällt das Beratungsangebot zum Heizungsaustausch für Bürger*innen.

Die zeitliche Einordnung ist ein wesentlicher Bestandteil der Planung und Umsetzung einer nachhaltigen Energiewende. Durch eine klare zeitliche Strukturierung können die Maßnahmen effizient umgesetzt und die gesteckten Ziele erreicht werden. Ein kontinuierliches Monitoring und eine flexible Anpassung der Maßnahmen sind dabei entscheidend, um auf Veränderungen und neue Herausforderungen adäquat reagieren zu können.

8 BETEILIGUNG DER ÖFFENTLICHKEIT

Die Einbindung relevanter Akteure sowie der Öffentlichkeit ist ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung – nicht nur im Hinblick auf gesetzliche Anforderungen, sondern vor allem zur Sicherung der Akzeptanz und Realisierbarkeit der geplanten Maßnahmen. Ein offener Austausch mit lokalen Partnern, wie etwa Energieversorgern, Wohnungsunternehmen oder gewerblichen Betrieben, ermöglicht es, frühzeitig Informationen zu bündeln, Potenziale zu identifizieren und Umsetzungshürden realistisch einzuschätzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde daher von Beginn an der Dialog mit zentralen Akteursgruppen gesucht. Neben der regelmäßigen Abstimmung mit der Verwaltung, an denen auch die Klimaschutzgion Nord e.V. teilgenommen hat, wurden Gespräche mit Energieversorgern und potenziellen Abwärmelieferanten geführt. Auch die Öffentlichkeit wurde durch transparente Information über den Projektstand und einer geplanten Informationsveranstaltung einbezogen.

Ziel dieser Aktivitäten war es, frühzeitig Erwartungen zu klären und die kommunalen Gegebenheiten und Interessen in die Planungsprozesse einzubeziehen – als Grundlage für eine umsetzbare, lokal abgestimmte Wärmewendestrategie.



Abbildung 8-1: Öffentlichkeitsbeteiligung

8.1 AKTEURSBETEILIGUNG ZU PROJEKTBEGINN

Im Rahmen der vorbereitenden Datenerhebung wurden zahlreiche Gewerbe- und Industrieunternehmen im Gemeindegebiet kontaktiert. Ziel dieser Ansprache war es, potenzielle Abwärmequellen zu identifizieren sowie Informationen zum aktuellen und zukünftigen Wärmebedarf zu erhalten. Die Kontaktaufnahme erfolgte sowohl schriftlich per E-Mail als auch telefonisch durch das beauftragte Planungsteam von IPP ESN.

8.2 BETEILIGUNG IM RAHMEN VON AKTEURSGESPRÄCHEN

Im Zuge der Analyse möglicher Wärmenetzeignungsgebiete wurden gezielte Gespräche mit relevanten Schlüsselakteuren geführt. Ein zentraler Ansprechpartner war die M + M Energy GmbH als Betreiber des bestehenden Wärmenetzes im Gemeindegebiet. Auch mit den Stadtwerken Flensburg wurde ein Gespräch geführt. In den Gesprächen wurden die Überlegungen und Planungen der Unternehmen zu potenziellen Erweiterungen der bestehenden Wärmenetze thematisiert. Im Gegenzug stellte IPP ESN die wirtschaftlich als realistisch bewerteten Prüfgebiete für einen Netzneubau vor, sodass diese künftig in die Überlegungen des Unternehmens einbezogen werden können.

8.3 ÖFFENTLICHKEITSINFORMATION UND -BETEILIGUNG

Nach Abschluss der Bestands- und Potenzialanalyse wurden der Zwischenstand in einer öffentlichen Sitzung im Planungs- und Umweltausschuss vorgestellt. Kurze Zeit danach fand dann eine Öffentlichkeitsveranstaltung für interessierte Bürger*innen zu den Ergebnissen aus Bestands- und Potenzialanalyse der Wärmeplanung sowie den Abschlussergebnissen aus dem Quartierskonzept "Nördliches Handewitt". Im Anschluss haben der Bürgermeister Herr Rasmussen sowie Herr Müller von der M + M Energy GmbH und ein Mitarbeiter der IB.SH die derzeitigen Pläne zum Bau eines Wärmenetzes in Ellund präsentiert.

Der finale Wärmeplan wird nach Abschluss der Bearbeitung zunächst in einer öffentlichen Sitzung des Planungs- und Umweltausschusses beraten und zur Beschlussfassung empfohlen. Die endgültige Verabschiedung erfolgt durch die Gemeindevertretung ebenfalls in öffentlicher Sitzung. Im Anschluss wird der beschlossene Wärmeplan über die Website der Gemeinde veröffentlicht und damit allgemein zugänglich gemacht.

Darüber hinaus ist nach Fertigstellung des Wärmeplans eine öffentliche Informationsveranstaltung geplant, auf der die zentralen Ergebnisse vorgestellt und erläutert werden. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, die Öffentlichkeit einzubinden und Akzeptanz für die weiteren Schritte im Umsetzungsprozess zu fördern.

9 WÄRMEWENDESTRATEGIE HANDEWITT

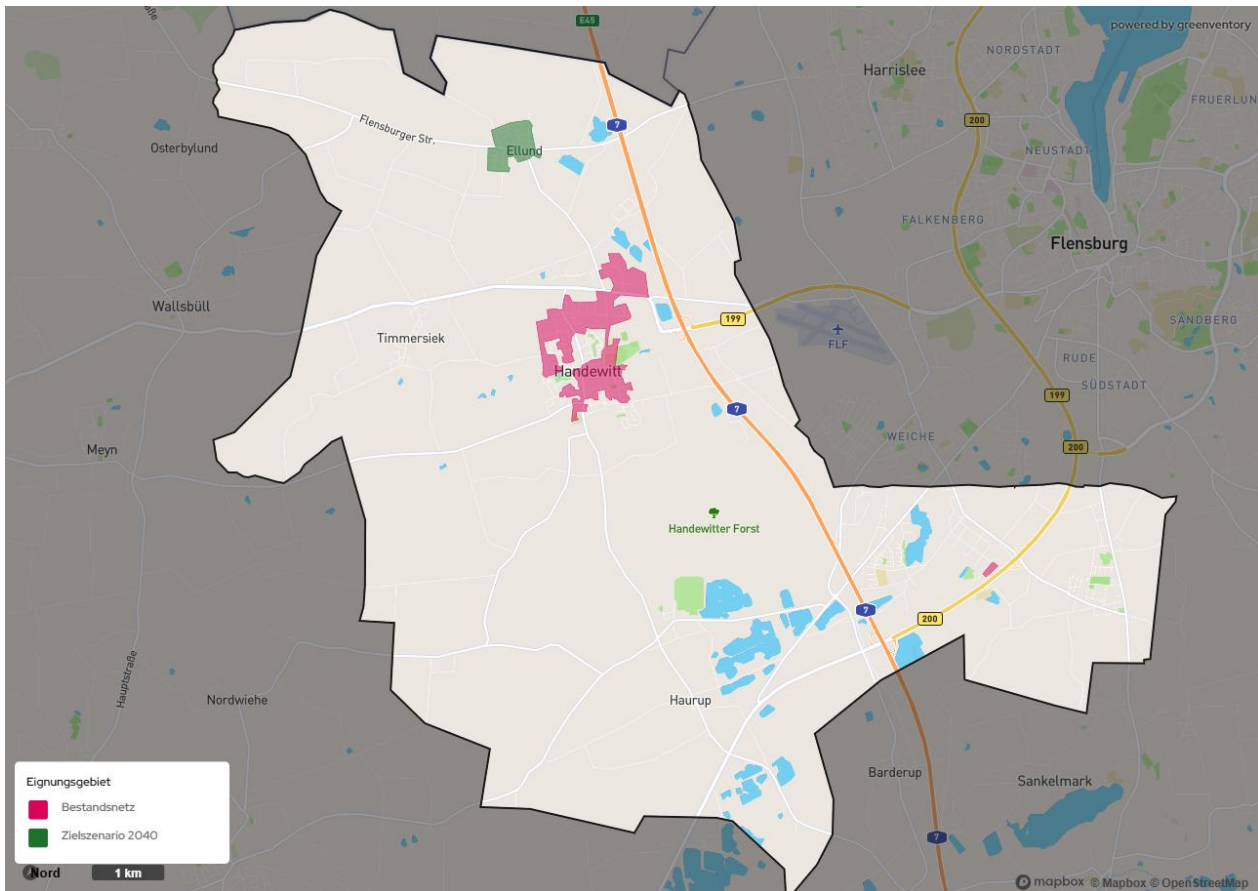


Abbildung 9-1: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Die Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung erhöht die Planungssicherheit für Bürgerinnen und Bürger – insbesondere für diejenigen, die außerhalb der ausgewiesenen Wärmenetz- bzw. Eignungsgebiete leben. Für die Gemeinde und die lokalen Akteure der Wärmewende schafft sie zudem eine klare Priorisierung und Zieldefinition, indem festgelegt wird, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze sowie der Gebäudesanierung konzentrieren.

Die umfassende Datengrundlage liefert wichtige Informationen, die eine Beschleunigung der Energiewende ermöglichen, während der Einsatz digitaler Werkzeuge wie dem Digitalen Zwilling den Transformationsprozess zusätzlich unterstützt.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht den dringenden Handlungsbedarf, da der Großteil der Energieversorgung bislang über fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl erfolgt und insbesondere der Wohnsektor, der einen erheblichen Anteil an den Treibhausgasemissionen aufweist, eine Schlüsselrolle bei der Dekarbonisierung spielt. Maßnahmen wie Sanierungen, fundierte Energieberatungen und der gezielte Ausbau von Wärmenetzen sind hierbei entscheidend.

In Handewitt bietet das bereits etablierte Wärmenetze, das von M + M Energy betrieben wird, gute Voraussetzungen für einen weiteren Ausbau, da das Konzept der Fernwärme in der Kommune bewährt und gut angenommen ist. Das bestehende Netz basiert zudem bereits zu einem

erheblichen Teil aus erneuerbaren Energien. Die Potenzialanalyse zeigt, dass daneben vielfältige Ansätze zur treibhausgasneutralen Wärmebereitstellung in der Kommune vorhanden sind.

Im Rahmen der KWP wurden spezifische Eignungsgebiete für den Wärmenetzausbau anhand von Wärmeabsatz und Bebauungsstruktur ermittelt. Hierbei wurden auch die Ergebnisse des Quartierskonzeptes „Nördliches Handewitt“ einbezogen und das Eignungsgebiet „Ellund“ mit aufgegriffen. In den definierten Eignungsgebiet „Ellund“ kann die Wärmewende zentral vorangetrieben werden, um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen. Hierfür sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung.

Befindet sich ein Gebäude innerhalb eines Eignungsgebiet, bedeutet dies nicht, dass unmittelbar ein Anschluss an ein Wärmenetz erfolgen kann oder gar muss. Zunächst muss geklärt werden, wann und durch wen ein Wärmenetz errichtet wird. Idealerweise ist dieses dann ein Angebot, das auf einen freiwilligen Wärmenetzanschluss beruht. Bei Gebäuden, die an ein Wärmenetzeignungsgebiet angrenzen, ist dabei nicht ausgeschlossen, dass sich diese ebenfalls anschließen können. Erst in der nachgelagerten Planung werden die genauen Gebietsgrenzen der Wärmenetze festgelegt und können somit von denen in dieser Wärmeplanung dargestellten Eignungsgebiete abweichen.

Für Gebäude außerhalb dieser Gebiete ist ein Wärmenetzanschluss prinzipiell nicht ausgeschlossen, jedoch aufgrund fehlender spezifischer Eignungskriterien als sehr unwahrscheinlich einzustufen. Übergeordnet gilt für alle Gebäudeeigentümer*innen, dass sich keine Verpflichtungen aus der Identifikation der Eignungsgebiete ergeben.

Neben den identifizierten Eignungsgebieten wurden weitere Gebiete auf ihre Eignung für den Wärmenetzausbau geprüft. Aus heutiger Sicht sind die weiteren Prüfgebiete nicht wirtschaftlich betreibbar bzw. im Vergleich mit dezentralen Lösungen nicht konkurrenzfähig. Die beiden Prüfgebiete „Weding – Ausbaustufe 2“ und „Jarplund – Ausbaustufe 1 + 2“, sollten wiederkehrend neu auf ihre Wirtschaftlichkeit bewertet werden. Demnach sollten diese beiden Prüfgebiete spätestens bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erneut auf ihre technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit hin geprüft werden.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu erschlossen werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger*innen Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist insbesondere eine detaillierte Untersuchung in Form von Machbarkeitsstudien zum Aufbau von potenziellen Wärmenetzen, die in den Eignungsgebieten identifiziert wurden, vorgesehen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt zudem auf der Integration des Nicht-Wohnsektors, vor allem öffentlicher Gebäude, um auch diesen Bereich in die Wärmewende einzubeziehen.

Die Transformation der Wärmeversorgung ist mit erheblichen Investitionen verbunden, sodass der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende gilt. Förderprogramme, insbesondere im Bereich der Transformation und des Neubaus von Wärmenetzen, können dabei unterstützend wirken, während gleichzeitig die zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiken fossiler Energieträger – verstärkt durch die

Bepreisung von CO₂-Emissionen – die Dringlichkeit der Umstellung unterstreichen. Abschließend ist festzuhalten, dass der Erfolg der Wärmewende maßgeblich von einer intensiven Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure abhängt, wobei eine Stärkung des Gemeinschaftsgefühls und eine Erhöhung der lokalen Wertschöpfung als zentrale Hebel zur nachhaltigen Umsetzung betrachtet werden.

10 ANHANG 1: PLANUNGSRECHTLICHE INSTRUMENTE ZUR UMSETZUNG DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG

Die kommunale Wärmeplanung zielt auf den Ausbau und die Neuerrichtung von Wärmenetzen sowie auf die energetische Sanierung bestehender Gebäude durch die Eigentümer*innen ab. Für beide Handlungsfelder stehen unterschiedliche planungsrechtliche Instrumente zur Verfügung.

Neu- und Ausbau von Wärmenetzen:

Das wichtigste kommunale planungsrechtliche Instrument im Handlungsfeld Wärmenetze ist die Ausweisung nach § 26 Abs 1 Wärmeplanungsgesetz als Wärmenetzneu- bzw. -ausbaubereich durch eine kommunale Satzung. Im Rahmen dieser Satzung erhält der Netzbetreiber das Recht, ein Wärmenetz zu errichten, ist jedoch auch zur zuverlässigen Wärmeversorgung verpflichtet. In der Satzung kann zudem festgelegt werden, dass ein Mindestanteil erneuerbarer Energien im Wärmenetz erreicht werden muss, sofern dies über die gesetzlichen Anforderungen hinausgeht.

Außerdem kann die Satzung einen Anschluss- und Benutzungszwang für die im Gebiet befindlichen Gebäude vorsehen, sodass diese verpflichtet sind, Fernwärme zu nutzen. In der Satzung sind auch die Bedingungen für Befreiungen vom Anschluss- und Benutzungszwang geregelt (dies können z.B. zu hohe Restwerte von bestehenden Heizungen sein). Darüber hinaus können energetische Anforderungen für den Anschluss an das Wärmenetz festgelegt werden, etwa dass die Gebäude bestimmte energetische Standards erfüllen müssen, bevor sie an das Netz angeschlossen werden.

Alternativ zum Anschluss- und Benutzungszwang können andere Instrumente verwendet werden, um eine hohe Anschlussquote durch Verpflichtung sicherzustellen. Beispielsweise können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 23 Variante a Baugesetzbuch im Bebauungsplan bestimmte Energieträger ausgeschlossen werden (z. B. Erdgas, Heizöl). Ebenso kann der Anschluss an ein Fernwärmenetz nach § 9 Abs. 1 Nr. 23 Variante b BauGB im Bebauungsplan vorgeschrieben werden. Für dieses Fernwärmenetz kann auch definiert werden, dass die Wärme beispielsweise zu mehr als 65 % aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt wird.

Eine weitere Methode besteht darin, die Nutzung der Fernwärme oder alternativ die klimaneutrale Wärmeversorgung auf anderem Wege über städtebauliche Verträge zu regeln und notariell im Grundbuch (Grunddienstbarkeit) eingetragen zu lassen. Diese Instrumente sind jedoch typischerweise nicht in Bestandsgebieten anwendbar.

Zusätzlich spielen Bebauungsplanung und Flächennutzungsplanung eine zentrale Rolle, um Flächen für die Gewinnung von Energie bzw. die Erzeugung und Bereitstellung von Wärme städtebaulich festzulegen bzw. zur Verfügung zu stellen.

Sanierung:

Im Handlungsfeld der energetischen Sanierung stehen der Kommune ebenfalls mehrere planungsrechtliche Instrumente zur Verfügung.

Neben Fokusgebieten für energetische Sanierungen, die Eigentümer ohne Verpflichtungen bei Sanierungsmaßnahmen unterstützen, können auch förmliche Sanierungsgebiete gemäß § 142 Abs. 1 BauGB ausgewiesen werden. Hierdurch können Eigentümer*innen zu Sanierungsmaßnahmen verpflichtet werden, während sie i.d.R. gleichzeitig von städtebaulichen Fördermitteln und steuerlichen Vorteilen profitieren. Belange des Klimaschutzes sind laut § 136

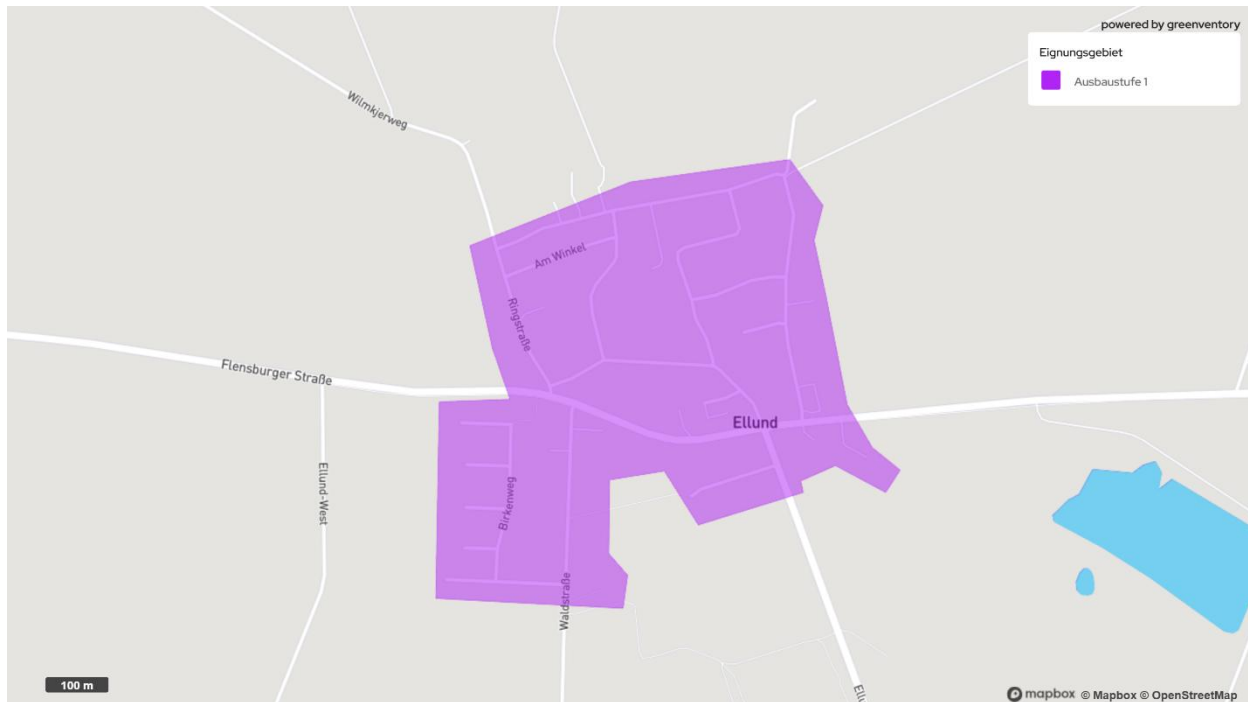
Abs. 2 Satz 1 BauGB explizit Beweggründe, die eine Sanierungsmaßnahme (mit)begründen können.

Darüber hinaus kann die Kommune in städtebaulichen Verträgen gemäß § 11 BauGB, wie sie beispielsweise bei der Konversion ehemaliger Kasernen oder Industrie- und Gewerbeflächen zur Anwendung kommen, energetische Maßnahmen und Mindeststandards für Modernisierungen und Sanierungen festlegen.

11 ANHANG 2: PRÜF- UND EIGNUNGSGEBIETE

11.1 ELLUND

Name: Ellund



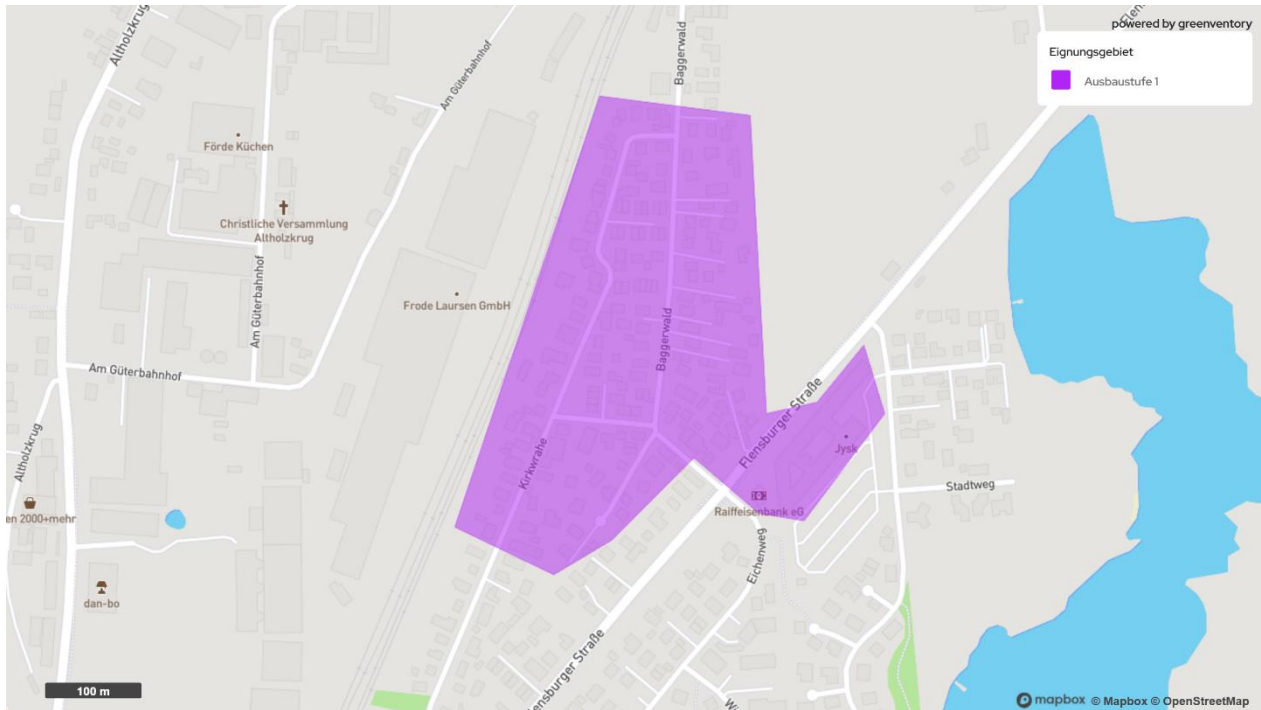
Anzahl der Gebäude im Gebiet	289
Heutiger Wärmebedarf	4.730 MWh
Zukünftiger Wärmebedarf	3.755 MWh
Anschlussquote	80%
Netzlänge (Trasse)	4.430 m
Netzlänge (Hausanschlüsse)	3.480 m
Wärmelinien-dichte (bei Anschlussquote)	1.090 kWh/(m·a)

Das Eignungsgebiet „Ellund“ wurde auf Grundlage der vorgelagerten Betrachtung im Quartierskonzept „Nördliches Handewitt“ als Eignungsgebiet übernommen. Es umfasst weitestgehend den Ortsteil Ellund.

Aufgrund dieser positiven Ergebnisse im Quartierskonzept und der bereits angestoßenen vertiefenden Betrachtungen durch den Netzbetreiber M + M Energy wird das Eignungsgebiet „Ellund“ als geeignete Maßnahme für eine zentrale Wärmeversorgung empfohlen. Die konkrete Umsetzung ist im Anhang 3: Maßnahmen näher erläutert.

11.2 WEDING – AUSBAUSTUFE 1

Name: Weding – Ausbaustufe 1



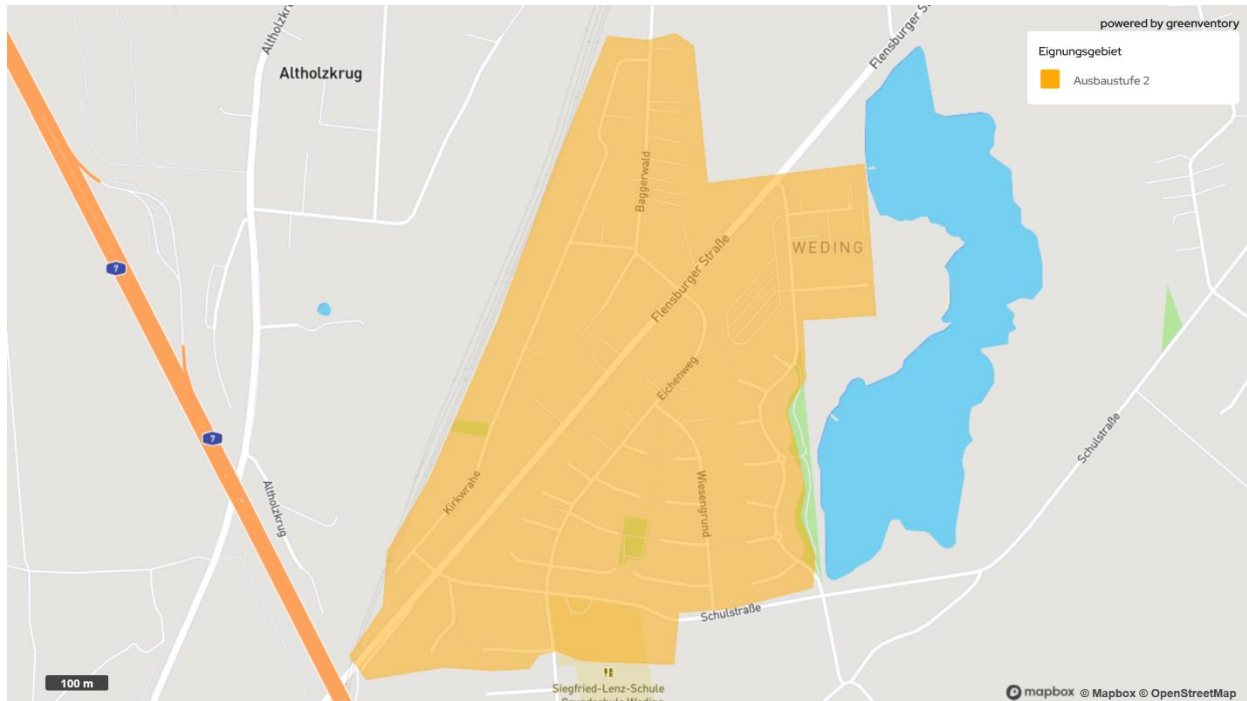
Anzahl der Gebäude im Gebiet	165
Heutiger Wärmebedarf	2.080 MWh
Zukünftiger Wärmebedarf	1.540 MWh
Anschlussquote	60%
Anzahl versorgter Gebäude	99
Netzwärmebedarf	1.600 MWh
Netzleistungsbedarf	550 kW
Netzlänge (Trasse)	1.210 m
Netzlänge (Hausanschlüsse)	1.485 m
Netzverluste	22%
Wärmeliniedichte (bei Anschlussquote)	1.320 kWh/(m·a)

Im Ortsteil Weding wurden mehrere Prüfgebiete identifiziert. Das Prüfgebiet „Weding – Ausbaustufe 1“ umfasst den nördlichen Teil des Ortskerns im Bereich der Straßen Baggerwald und Kirkwrahe, sowie das Jysk-Gebäude. Das Gebiet zeichnet sich durch einen hohen Wärmebedarf aus. Insbesondere das Jysk-Gebäude kann als Ankerkunde im Gebiet betrachtet werden. Das Gebiet liegt in direkter Nähe zum Bestandswärmenetz der Stadtwerke Flensburg und kommt als Gebiet zur Netzerweiterung in Frage. Bei einer Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes in Flensburg kann es möglich sein, dass sich eine wirtschaftliche und technische Machbarkeit ergibt.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse ergab bei der Betrachtung als eigenes Netz, dass selbst bei einer erhöhten Anschlussquote das Wärmenetz im Vergleich zur dezentralen Versorgung wirtschaftlich nicht konkurrenzfähig ist. Eine Empfehlung zur zentralen Wärmeversorgung kann für die Ausbaustufe 1 aus den genannten Gründen nicht ausgesprochen werden.

11.3 WEDING – AUSBAUSTUFE 2

Name: Weding – Ausbaustufe 2



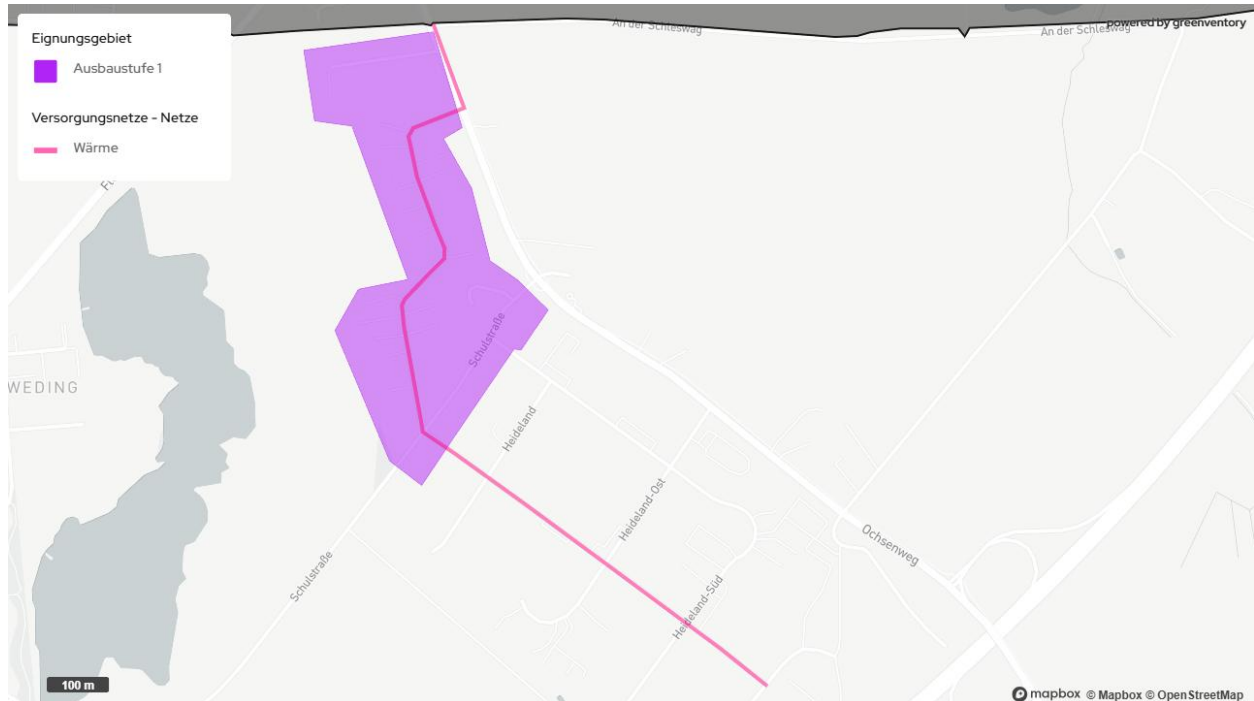
Anzahl der Gebäude im Gebiet	541
Heutiger Wärmebedarf	6.690 MWh
Zukünftiger Wärmebedarf	5.270 MWh
Anschlussquote	60%
Anzahl versorgter Gebäude	325
Netzwärmebedarf	5.500 MWh
Netzleistungsbedarf	1.580 kW
Netzlänge (Trasse)	6.450 m
Netzlänge (Hausanschlüsse)	4.875 m
Netzverluste	27%
Wärmelinienichte (bei Anschlussquote)	850 kWh/(m·a)

Um positive Skalierungseffekte auszutarieren, wurde in Weding eine zweite Ausbaustufe betrachtet. Durch die Versorgung einer größeren Abnehmerzahl können Investitions- und Betriebskosten auf viele Nutzer verteilt werden. Dies führt zu geringeren Kosten pro Haushalt und einer insgesamt effizienteren Ressourcennutzung. Die Ausbaustufe 2 umfasst das gesamte Wohngebiet östlich des Güterbahnhofs. Da das Gebiet in unmittelbarer Nähe zum Bestandswärmenetz der Stadtwerke Flensburg liegt, kann es als Netzerweiterungsoption in Betracht gezogen werden. Allerdings stellt sich in der detaillierten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung heraus, dass die zweite Ausbaustufe zwar leichte Verbesserungen erzielt, die Wärmegestehungskosten jedoch nicht konkurrenzfähig zu einer dezentralen Versorgungslösung sind. Auch hier wurde das Prüfgebiet als eigenes Netz einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterzogen. Bei einer Netzerweiterung des Bestandswärmenetzes in Flensburg kann es möglich sein, dass sich eine wirtschaftliche und technische Machbarkeit ergibt.

Da die Stadtwerke Flensburg dennoch an einer vertiefenden Betrachtung zur Erschließung des Gebietes interessiert sind, wird eine erneute Betrachtung bei Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung in fünf Jahren empfohlen. Durch eine Änderung in den Rahmenbedingungen kann sich das Prüfgebiet zukünftig als wirtschaftlich erweisen. Zum jetzigen Zeitpunkt kann jedoch keine Empfehlung zum Ausbau ausgesprochen werden.

11.4 SIEDLERSTRASSE

Name: Siedlerstraße



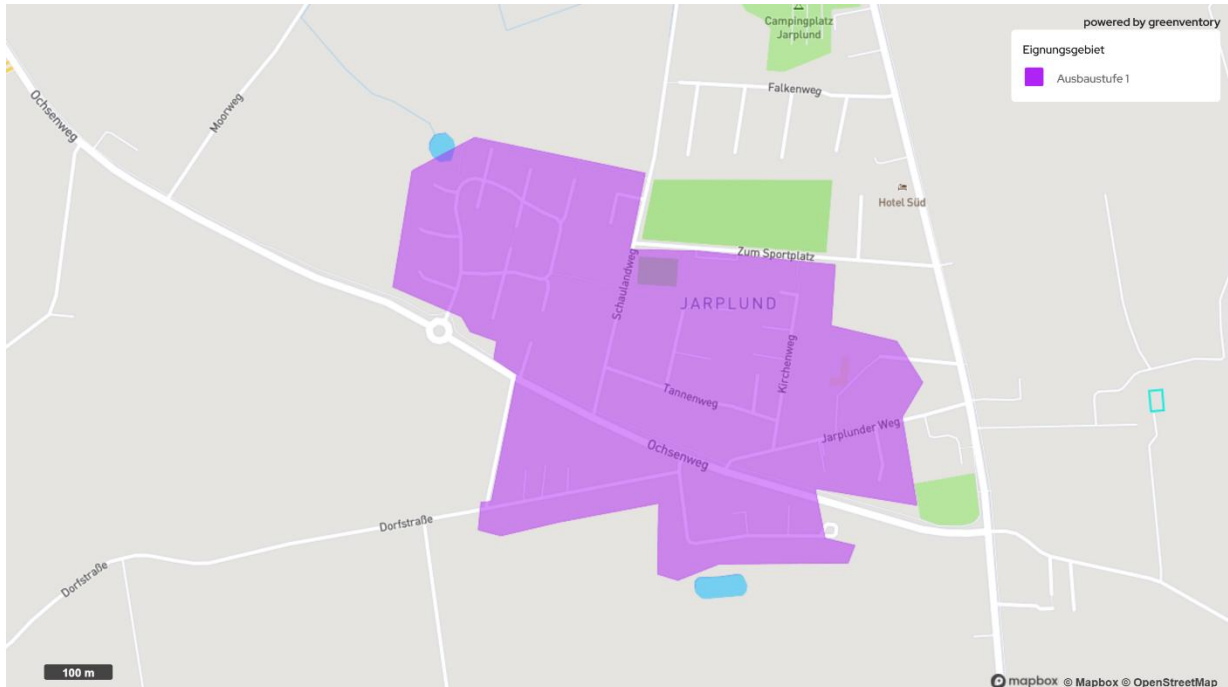
Anzahl der Gebäude im Gebiet	244
Heutiger Wärmebedarf	6.740 MWh
Zukünftiger Wärmebedarf	4.405 MWh
Bestehendes Wärmenetz	
Anzahl Gebäude	184
Heutiger Wärmebedarf	2.936 MWh
Netzlänge	1639
Wärmenetz im gesamten Eignungsgebiet	
Anschlussquote	60%
Anzahl versorgter Gebäude	220
Netzwärmebedarf	6.070 MWh
Netzleistungsbedarf	2.060 kW
Netzlänge (Trasse)	3.153 m
Netzlänge (Hausanschlüsse)	3.300 m
Netzverluste	14%
Wärmelinien-dichte (bei Anschlussquote)	1.920 kWh/(m·a)

Im Bereich der Siedlerstraße im Ortsteil Weding befindet sich bereits ein Ausläufer des Wärmenetzes der Stadtwerke Flensburg. Das Prüfgebiet „Siedlerstraße“ erweitert diesen bestehenden Strang um umliegende Gebiete. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen, dass die Ausweitung der zentralen Wärmeversorgung im Prüfgebiet derzeit nicht wirtschaftlich ist, da die Kosten für eine dezentrale Versorgung geringer ausfallen als die für einen Netzanschluss. Im Austausch mit den Stadtwerken Flensburg wurde herausgearbeitet, dass das bestehende Netz in der Siedlerstraße keine Ausbaureserven für den Anschluss weiterer Gebäude bietet. Eine

Erschließung des Gebiets wird daher im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht empfohlen.

11.5 JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1

Name: Jarplund - Ausbaustufe 1



Anzahl der Gebäude im Gebiet	335
Heutiger Wärmebedarf	4.740 MWh
Zukünftiger Wärmebedarf	3.480 MWh
Anschlussquote	60%
Anzahl versorgter Gebäude	201
Netzwärmebedarf	3.700 MWh
Netzleistungsbedarf	1.140 kW
Netzlänge (Trasse)	3.530 m
Netzlänge (Hausanschlüsse)	3.015 m
Netzverluste	23%
Wärmeliniendichte (bei Anschlussquote)	1.050 kWh/(m·a)

Im Ortsteil Jarplund wurden zwei Ausbaustufen im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzausbaus untersucht. Die erste Ausbaustufe erstreckt sich über das Gebiet südöstlich der Straße „Zum Sportplatz“ und umfasst insgesamt 335 Gebäude. Aufgrund der kompakten Siedlungsstruktur erreicht das Gebiet in mehreren Straßenzügen Wärmeliniendichten von über 1.200 kWh/(m·a), was grundsätzlich eine gute Ausgangsbasis für den Aufbau eines Wärmenetzes darstellt.

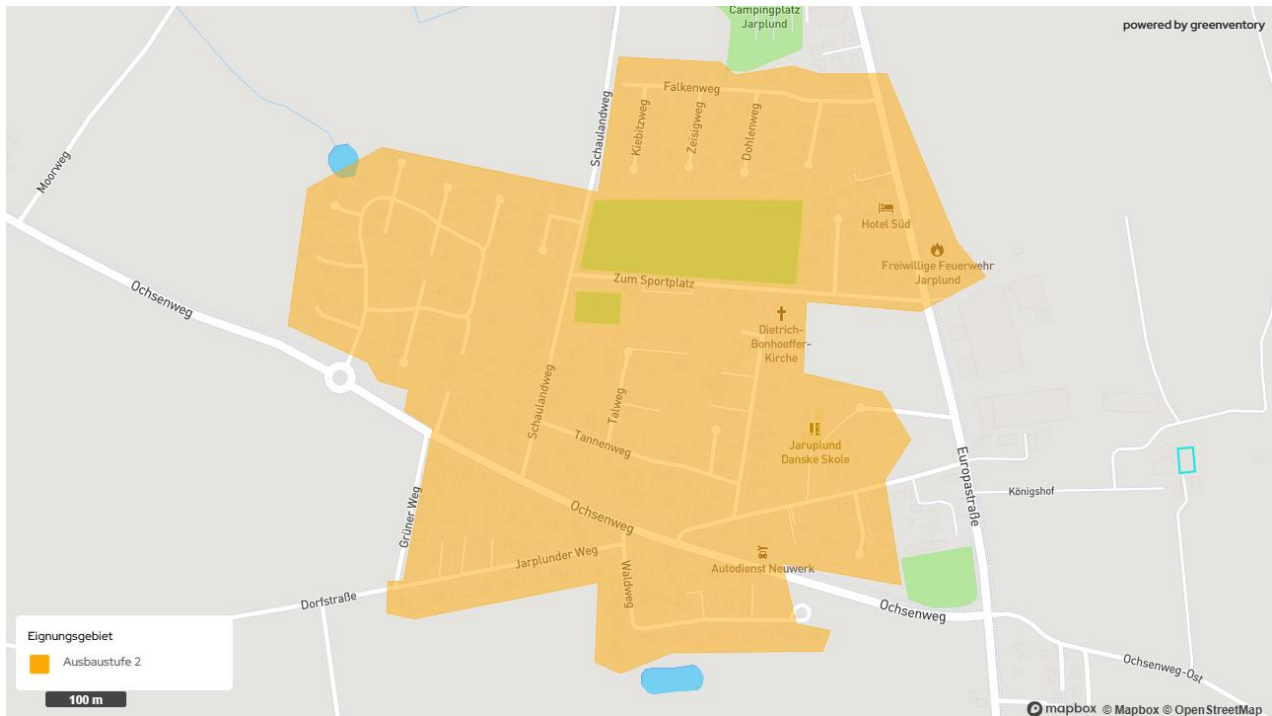
Die detaillierte Wirtschaftlichkeitsanalyse zeigt jedoch, dass unter den derzeit zugrunde gelegten Annahmen keine Wettbewerbsfähigkeit gegenüber einer dezentralen Wärmeversorgung gegeben ist.

Eine Erschließung des Gebietes wäre nur bei deutlich erhöhten Anschlussquoten und einem hohen lokalen Engagement realisierbar. Das Gebiet wird daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht als

Eignungsgebiet in die Maßnahmen überführt. Die Rahmenbedingungen können im Anschluss an die Kommunale Wärmeplanung erneut geprüft und bewertet werden.

11.6 JARPLUND – AUSBAUSTUFE 2

Name: Jarplund – Ausbaustufe 2



Anzahl der Gebäude im Gebiet	422
Heutiger Wärmebedarf	6.480 MWh
Zukünftiger Wärmebedarf	4.670 MWh
Anschlussquote	60%
Anzahl versorgter Gebäude	254
Netzwärmebedarf	5.070 MWh
Netzleistungsbedarf	1.530 kW
Netzlänge (Trasse)	5.160 m
Netzlänge (Hausanschlüsse)	3.810 m
Netzverluste	23%
Wärmeliniendichte (bei Anschlussquote)	980 kWh/(m·a)

In einem weiteren Schritt wurde in der Ausbaustufe 2 der gesamte Ortsteil von Jarplund betrachtet. Ziel dieser erweiterten Betrachtung ist es, Skaleneffekte durch den Anschluss weiterer Straßenzüge zu abzuschätzen. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit zeichnet sich ein ähnliches Bild wie bei der ersten Ausbaustufe. Für den Ausbau des Gebiets spricht dennoch das hohe Engagement und die positive Einstellung gegenüber der Fernwärme in der Gemeinde Handewitt. Der lokale Wärmenetzbetreiber M + M Energy ist in Jarplund an einem Ausbau interessiert. Vor diesem Hintergrund wird in Jarplund die Ausbaustufe 2 als Prüfgebiet zur erneuten Bewertung unter Berücksichtigung lokaler Rahmenbedingungen empfohlen.

12 ANHANG 3: MAßNAHMEN

LEGENDE

	Planung & Studie
	Beratung, Koordination & Management
	Wasserstoff
	Flusswärmepumpe
	Industrielle Abwärme
	Solarthermie/ Photovoltaik
	Erdsonden
	Stromnetz
	Wärmenetz

12.1 ÜBERGEORDNETE MAßNAHMEN

12.1.1 KOMMUNALES BERATUNGSANGEBOT SANIERUNG & HEIZUNGSTAUSCH

MAßNAHME TYP	☐  ☐  ☐ 
	☒  ☐  ☐ 
	☐  ☐  ☐ 
POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE	Übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen Verstärkte Integration von nachhaltigen Heiztechnologien Die energetische Sanierung mit dem Ziel einer Sanierungsquote von mindestens 2 % Nutzung lokaler Energiequellen
VERANTWORTLICHE AKTEURE	Gemeinde Handewitt, Klimaschutzregion Nord e.V.
GESCHÄTZTE KOSTEN	Die Kosten lassen sich aktuell nicht abschätzen
MÖGLICHE FÖRDERUNGEN	Aktuell keine Förderungen
NUTZEN	Die Verfügbarkeit von Beratungsdiensten für den Einbau von Wärmepumpen kann dazu beitragen, Fehlinvestitionen in nicht nachhaltige Wärmeerzeugungstechnologien zu vermeiden und langfristig die Brennstoffkosten für die Beteiligten zu senken. Die Einführung von Wärmepumpen trägt zur Steigerung der lokalen Wertschöpfung bei, insbesondere im Handwerksbereich.
NÄCHSTE SCHRITTE	▪ Beratungsangebot für energetische Gebäudesanierungen am privaten Wohngebäude und zum Heizungsaustausch schaffen ▪ Erstellung einer Informationsplattform auf der Webseite der Gemeinde Handewitt ▪ Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen zum Thema energetische Gebäudesanierung, Heizungsaustausch und Fördermittel nutzen
HINWEISE	

MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Wärmepumpen gelten derzeit als eine der Schlüsseltechnologien für die zukünftige, treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Gebieten, die nicht über Wärmenetze versorgt werden. Insbesondere in Gebieten außerhalb von Wärmenetzversorgungs- und Eignungsgebieten wird ihre weitreichende Anwendung erwartet. Viele Hausbesitzer*innen stehen vor der Herausforderung, angesichts gesetzlicher Anforderungen zu entscheiden, ob Wärmepumpen eine geeignete Alternative zu ihren aktuellen Heizsystemen darstellen.

Das zweite Thema, das viele Menschen in dem Zusammenhang beschäftigt, ist das Thema der energetischen Sanierung des eigenen Wohngebäudes. Ziel ist es, die Bürger*innen bei der Einschätzung von Sanierungspotenzialen, der Auswahl geeigneter Maßnahmen und der Nutzung von Fördermitteln zu unterstützen. Durch gezielte Informations- und Beratungsleistungen sollen Hemmschwellen abgebaut, Investitionsentscheidungen erleichtert und langfristige Energieeinsparungen erzielt werden.

Ein umfassendes kommunales Beratungsangebot zum Thema der energetischen Gebäudesanierung sowie Wärmepumpen und weiteren möglichen umweltfreundlichen Alternativen kann dazu beitragen, diese Fragen anzugehen und eine zielgerichtete Beratung für Bürger*innen und Unternehmen anzubieten.

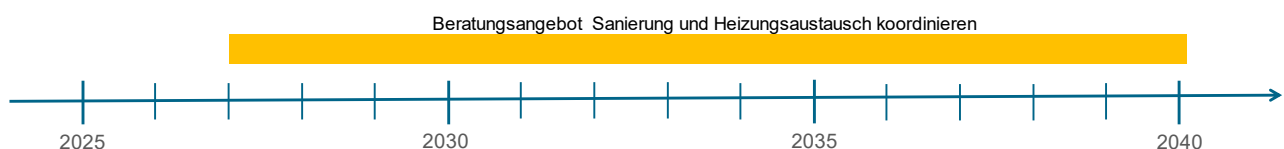
Die Gemeinde Handewitt ist Mitglied der Klimaschutzregion Nord e.V. Es wird deshalb empfohlen bei der Schaffung von Beratungsangeboten Synergieeffekte in der Region zu nutzen und aktiv das Klimaschutzmanagement bei der Planung und Durchführung von Einzelmaßnahmen einzubinden.

Zu den Aufgaben eines Beratungsangebots gehören:

- Bereitstellung von Informationen zum Thema Sanierung und Heizungs Austausch z.B. auf der Internetseite der Gemeinde
- Erstberatung zu technischen Aspekten z.B. über die Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein
- Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen und Austauschformaten in der Gemeinde und der Region
- Bereitstellung von Informationen zu Fördermöglichkeiten
- Austausch untereinander und Unterstützung durch Energieberater und Heizungsbauer
- Vernetzung mit den kommunalen Ansprechpartnern zum Thema Wärmenetzausbau und -neubau

Als Maßnahme sollte sichergestellt werden, dass ein kommunales Beratungsangebot aufgebaut und etabliert wird. Dabei ist es anzustreben, dass dieses Beratungsangebot in den Aufgabenbereich der Gemeinde integriert wird und der bereits existierende Klimaschutzregion Nord e.V. eingebunden wird.

UMSETZUNGSZEITRAUM



12.1.2 SANIERUNGSBEDARF KOMMUNALE LIEGENSCHAFTEN BEWERTEN

MAßNAHME TYP	☒  ☒  ☐ 
	☐  ☐  ☐ 
	☐  ☐ 
	☐ 
POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE	Übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen Energetische Sanierung mit dem Ziel einer Sanierungsquote von mindestens 2 % Verstärkte Integration von nachhaltigen Heiztechnologien Nutzung lokaler Energiequellen
VERANTWORTLICHE AKTEURE	Gemeinde Handewitt
GESCHÄTZTE KOSTEN	Die Kosten lassen sich aktuell nicht abschätzen
MÖGLICHE FÖRDERUNGEN	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
NUTZEN	Die Kommune sollte als Vorreiter bei der Umstellung der Wärmeversorgung und der energetischen Sanierung vorangehen. Zudem handelt es sich bei kommunalen Liegenschaften häufig um ältere Gebäude mit einem erhöhten Wärmebedarf. Somit liegt hier ein großer Hebel bei der Erreichung der Klimaziele in der Wärmeversorgung.
NÄCHSTE SCHRITTE	Wiederkehrend den Sanierungsstand der kommunalen Liegenschaften bewerten und im Anschluss notwendige Sanierungsmaßnahmen durchführen
HINWEISE	Unter öffentlichen Gebäuden werden alle Gebäude gefasst, die sich im Eigentum der Gemeinde befinden.

MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Die Gemeinde Handewitt hat in den vergangenen Jahren bereits fast an allen eigenen Liegenschaften energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. In Teilen sind auch neue Gebäude dazugekommen, wie das im Sommer 2025 fertigstellte und neue Verwaltungsgebäude der Gemeinde. Die kommunalen Liegenschaften sind durch diese Maßnahme aktuell auf einem guten energetischen Stand. Dies ist besonders hervorzuheben, da die Gemeinde Handewitt frühzeitig den eigenen Handlungsbedarf erkannt hat und damit seiner Vorbildfunktion nachkommt.

Auch wenn die Gebäude heute energetisch gut dastehen, sollte das Thema der energetischen Sanierung der eigenen Liegenschaften zukünftig nicht komplett aus dem Auge verloren werden. Es wird aus dem Grund empfohlen im Zuge der zweiten Fortschreibung in 10 Jahren von der kommunalen Wärmeplanung sich erneut ein Bild vom Sanierungsbedarf der Gebäude zu machen und diesen neu zu bewerten.

Auf diesem Weg kann es der Gemeinde gelingen erneut den eigenen Handlungsbedarf frühzeitig zu erkennen und seiner Vorbildfunktion weiterhin nachzukommen.

Im Rahmen einer Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen sollten die Gebäude unter Nutzung von verfügbaren Fördermitteln auf Bundes- und Landesebene energetisch verbessert (Gebäudehülle, Heizung sowie Beleuchtung) oder durch energieeffizientere Ersatzneubauten ersetzt werden. Zu beachtende Nachhaltigkeitsstandards sind gesetzlich festgelegt.

UMSETZUNGSZEITRAUM



12.1.3 MONITORING

MAßNAHME TYP	☒  ☒  ☐ 
	☐  ☐  ☐ 
	☐  ☐  ☐ 
POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE	Übergreifendes Management von Maßnahmen und Umsetzungsprozessen
VERANTWORTLICHE AKTEURE	Gemeinde Handewitt
GESCHÄTZTE KOSTEN	Personalkosten
MÖGLICHE FÖRDERUNGEN	Aktuell keine Förderungen
NUTZEN	Kontinuierliche Nachverfolgung, ob der Weg zur Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung bis 2040 erfolgreich bestritten wird.
NÄCHSTE SCHRITTE	▪ Monitoring der Erreichung der Klimaziele im Wärmesektor ▪ Erste Fortschreibung der KWP ▪ Zweite Fortschreibung der KWP ▪ (Dritte Fortschreibung der KWP)
HINWEISE	

MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Zur Unterstützung der Verwaltung bei der Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung wird ein Monitoring-Konzept empfohlen. Ziel ist es, die Entwicklung der Wärmeversorgung strukturiert zu begleiten, Fortschritte messbar zu machen und die Wirkung von Maßnahmen regelmäßig zu bewerten. Der Fokus liegt auf der Erreichung der Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung der Gemeinde Handewitt bis 2040. Das Monitoring und Controlling bietet sich zudem in Hinblick der seit dem 01.01.2024 durch das WPG festgelegten Fortschreibung an.

Ein zentraler Baustein im Monitoring-Konzept kann der im Projekt aufgebaute digitale Zwilling sein, welcher als webbasierte Softwarelösung den kommunalen Akteuren bereitgestellt werden kann. Mit dessen Hilfe können Daten und Informationen leicht aktualisiert und Veränderungen kenntlich gemacht werden. Der Aufwand zur Nachführung und Verstetigung wird hierbei beträchtlich reduziert. Gleichzeitig kann diese Planungsgrundlage auch für weitere Projekte (z.B. Machbarkeitsstudien) genutzt werden und erzeugt damit große Synergien und eine konsistente Entscheidungsgrundlage.

Im Zusammenhang mit der Transformation der Wärmeversorgung zählen folgende Elemente zum Monitoring-Konzept:

- Jährliche Erhebung von Kennzahlen für die Erfolgsmessbarkeit,
- Energie- und CO₂-Bilanz im Rahmen der Fortschreibung,

- durchgehende Dokumentation.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen werden mithilfe dieser Elemente im Verlaufsprozess kontrolliert. Bei nicht zielführendem Verlauf kann durch eine Anpassung der Planung umgesteuert werden.

Die wesentlichen Bestandteile des Monitoring-Konzepts werden nachfolgend beschrieben.

JÄHRLICHE ERHEBUNG VON KENNZAHLEN FÜR DIE ERFOLGSMESSBARKEIT

Kennzahlen geben die Möglichkeit, einen Sachverhalt messbar zu machen. Ausschlaggebend für eine erfolgreiche Bewertung ist eine einfache Erfassbarkeit und gute Verfügbarkeit dieser Daten.

Zur zwischenzeitlichen Bilanzierung empfehlen wir die Dokumentation der Sachstände, der Energieverbräuche und weitere Informationen entsprechend der Maßnahmenplanung.

In Tabelle 12-1 werden die Kennzahlen differenziert vorgestellt.

Tabelle 12-1: Kennzahlen zum Controlling der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

BESCHREIBUNG	IST-SITUATION	EINHEIT	DATENQUELLE
ZAHL DER ANSCHLUSSNEHMER AM WÄRMENETZ			
Die Zahl der Anschlussnehmer am Wärmenetz gibt Auskunft darüber, wie viele Gebäude bereits angeschlossen sind. Eine steigende Zahl sagt aus, dass Gebäude von einem fossilen Energieträger zu einem Fernwärmeanschluss gewechselt sind.		Stück	Wärmenetzbetreiber
ZAHL DER ANSCHLUSSNEHMER AM GASNETZ MIT ERDGASBEZUG			
Die Zahl der Anschlussnehmer am Erdgasnetz gibt Auskunft darüber, wie viele Gebäude fossil mit Erdgas beheizt werden. Eine sinkende Zahl sagt aus, dass weniger Gebäude fossil beheizt werden und auf einen treibhausgasneutralen Beheizungsart gewechselt sind.		Stück	Gasnetzbetreiber
ZAHL DER DURCHGEFÜHRTEN BERATUNGEN ZU SANIERUNGSMÄßNAHMEN UND HEIZUNGSAUSTAUSCH			
Hierüber wird der Erfolg der angebotenen Beratungsleistungen gemessen. Eine hohe Zahl spricht dafür, dass sich viele Gebäudeeigentümer*innen erste Überlegungen über eine nachhaltige Beheizung oder energetische Sanierung Gedanken machen.		Stück	Sanierungsmanagement
ANTEIL DER SANIERTEN KOMMUNALEN LIEGENSCHAFTEN			
Ein zunehmender Anteil an energetischen sanierten Liegenschaften der Kommune spricht für eine erfolgreiche		Prozent	Gemeindeverwaltung

Umsetzung der Sanierungsstrategie für eben diese Gebäude.

ANTEIL DER KOMMUNALEN LIEGENSCHAFTEN MIT 100% TREIBHAUSGASNEUTRALER WÄRMEVERSORGUNG

Der Anteil der kommunalen Liegenschaften mit einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung sagt etwas darüber aus, wie weit die Transformation der Wärmeversorgung dieser Liegenschaften fortgeschritten ist. Ein zunehmender Anteil ist hierbei als eine positive Entwicklung zu sehen.

Prozent Gemeindeverwaltung

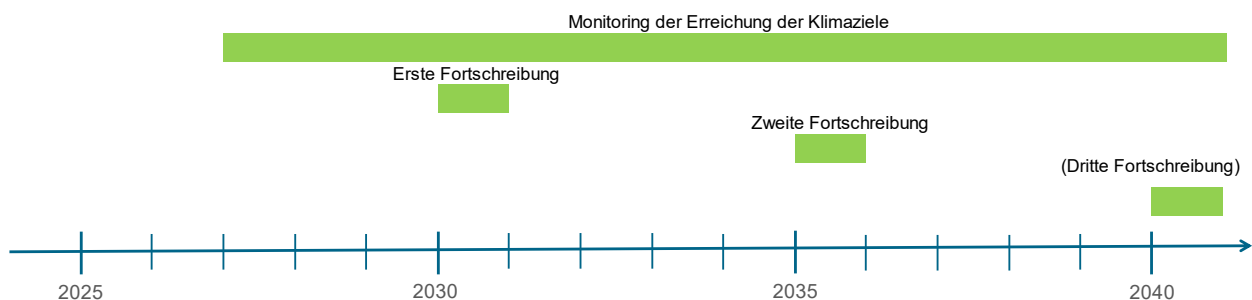
ENERGIE- UND CO₂-BILANZIERUNG IM RAHMEN DER FORTSCHREIBUNG

Die Energie- und CO₂-Bilanzierung ist in der Überprüfung der Erfolge einer energetischen kommunalen Wärmeplanung der zentrale Baustein. Die Erfassung von Verbrauchs- und Emissionswerten auf kommunaler Ebene ermöglicht eine eindeutige Beurteilung der IST-Situation anhand von vergangenen Werten. Durch die Verwendung von Excel oder vergleichbaren Instrumenten ist eine problemlose Fortschreibung der Bilanz möglich.

DOKUMENTATION

Ein elementarer Teil der Erfolgskontrolle aller genannten Faktoren ist die fortlaufende Dokumentation der erfassten Daten. Diese Dokumentation wird durch das Klimaschutzmanagement übernommen und betreut und sollte durch das Sanierungsmanagement unterstützt werden. Die Dokumentation beinhaltet die Sammlung aller notwendigen Daten sowie deren abschließende Auswertung, die beispielsweise in einem jährlichen Bericht erfolgt. Auf Grundlage dieser Auswertung sind im Bedarfsfall Korrekturen der beschlossenen Maßnahmen der Wärmeplanung abzuleiten und umzusetzen. Im Hinblick auf den Aufwand eines vollständigen Monitorings und der Zeit, bis Maßnahmen verwirklicht sind, sollte eine Wirkungskontrolle frühestens nach einem Jahr erfolgen.

UMSETZUNGSZEITRAUM



12.2 GEBIETSSPEZIFISCHE MAßNAHMEN

12.2.1 EIGNUNGSGEBIET ELLUND

MAßNAHME TYP	☐  ☒  ☒  ☐  ☐  ☐  ☐  ☐  ☐  ☒ BHKW ☒ Spitzenlast
POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE	Den Ausbau bestehender Wärmenetze sowie die Schaffung neuer Wärmenetze Die Nutzung lokaler Energiequellen
VERANTWORTLICHE AKTEURE	Wärmenetzbetreiber (M + M Energy), Gemeinde Handewitt
GESCHÄTZTE KOSTEN	Investitionen in Wärmenetz und Erzeuger
MÖGLICHE FÖRDERUNGEN	Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) oder Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)
NUTZEN	Nah- und Fernwärme stellen eine verlässliche Energiequelle dar und können damit aufgrund ihrer perspektivischen Treibhausgasneutralität eine Anziehungskraft auf Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen ausüben. Zudem ist eine Anpassung der Erzeugungsstruktur bei Fortschreiten der Technologie mit geringem Aufwand möglich.
NÄCHSTE SCHRITTE	▪ Einwerbung Fördermittel (BEW) ▪ Akquise Kunden Netzerweiterung ▪ Technische Planung und Umsetzung
HINWEISE	

MAßNAHMENBESCHREIBUNG

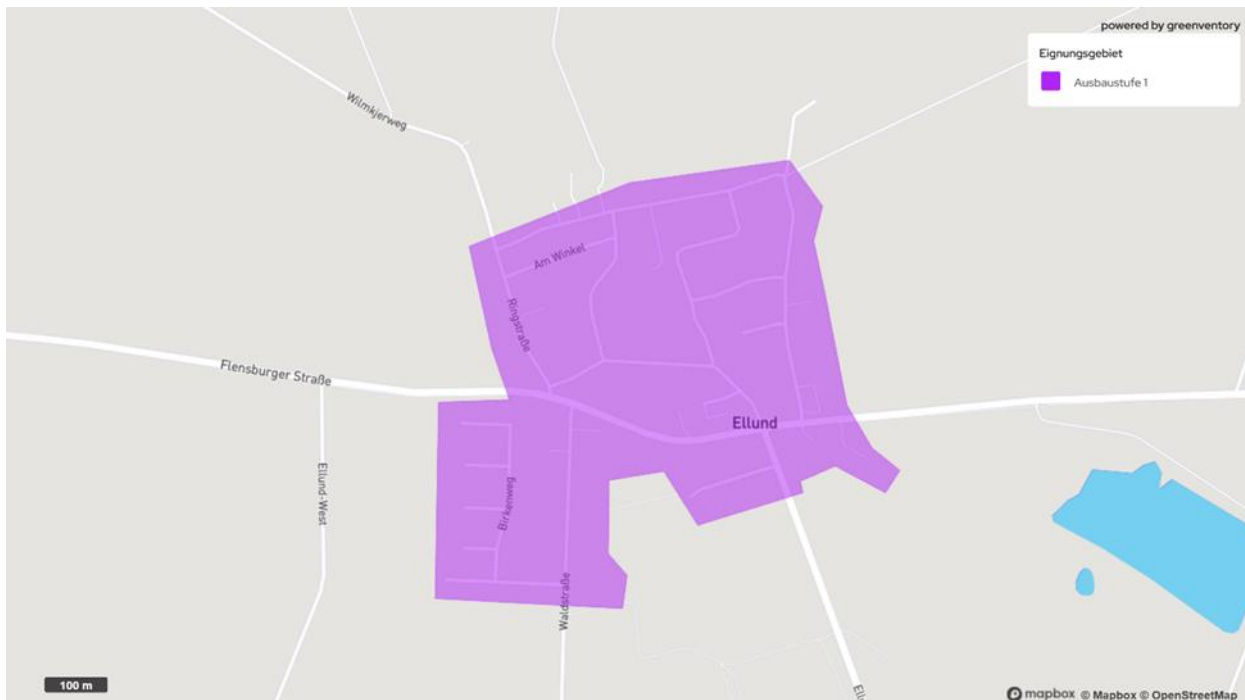


Abbildung 12-1: Eignungsgebiet "Ellund"

Der Bau eines Wärmenetzes „Ellund“ soll eine effiziente, nachhaltige und CO₂-neutrale Wärmeversorgung für weitere Gebäude in diesem Gebiet gewährleisten. Mit der Erschließung des Ortsteils Ellund über ein Wärmenetz würden 289 Gebäude die Möglichkeit erhalten, sich an eine zentrale Wärmeversorgung anschließen zu können. Das Gebiet zeichnet sich durch eine kompakte Siedlungsstruktur und eine gute Wärmeliniedichte aus.

Das Eignungsgebiet umfasst den Ortsteil Ellund mit zahlreichen privaten Gebäuden. Das Gebiet wird durch die Ringstraße abgegrenzt. Richtung Süden erstreckt sich das Gebiet bis unterhalb der Flensburger Straße und umfasst dabei auch die Gebäude des Ulmenwegs und der Waldstraße sowie dem Birken- und Tannenweg. Da die Nachverfolgung dieses Eignungsgebietes bereits auf Basis des abgeschlossenen Quartierkonzeptes „Nördliches Handewitt“ gestartet ist erscheint eine schnelle und kosteneffiziente Umsetzung möglich.

Mit einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % würde der Wärmebedarf im Zieljahr nur noch knapp 80 % im Vergleich zum aktuellen Wärmebedarf betragen. Aus dem Grund wird empfohlen, dass die Gebäude erst energetisch saniert werden, bevor es zur Erschließung mit dem Wärmenetz kommt. Auf diesem Wege können Überkapazitäten in der Erzeugung und der Leitungen vermieden werden.

Als primäre Energiequellen kommen ein Biogas-Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einem Spitzenlast Biogas-Kessel in Frage. Diese Technologien ermöglichen eine flexible, nachhaltige und CO₂-neutrale Versorgung. Weitere regenerative Potenziale kommen für dieses Gebiet leider nicht in Frage.

Die Wirtschaftlichkeitsanalysen haben klar gezeigt, dass die zentrale Wärmeversorgung aufgrund der hohen Wärmeliniedichte und einer kostengünstigen Anbindung wirtschaftlich betrieben werden kann. Dennoch sollte das Risiko eines abnehmenden Wärmebedarfs auf Grund von energetischen Sanierungen beobachtet werden, da dadurch das Netz möglicherweise

unwirtschaftlich werden könnte. In dem Fall muss die Anschlussquote erhöht werden, um die Wärmebedarfssenkung abzufangen.

Die nächsten Schritte wären:

- Einwerbung Fördermittel (BEW)
- Akquise Kunden Netzerweiterung
- Technische Planung und Umsetzung

Die Umsetzung des Eignungsgebietes „Ellund“ ist ein Schritt zur Dekarbonisierung der örtlichen Wärmeversorgung und zur Reduzierung von fossilen Brennstoffen. Es bietet erhebliche ökologische Vorteile und bietet großes Potenzial, die Energieeffizienz und Versorgungssicherheit zu steigern. Durch die enge Zusammenarbeit mit der Gemeinde und relevanten lokalen Stakeholdern, sowie durch die Prüfung passender Förderprogramme könnte die Maßnahme zeitnah und nachhaltig umgesetzt werden.

UMSETZUNGSZEITRAUM



12.2.2 PRÜFGEBIETE WÄRMENETZE WIEDERKEHREND BEWERTEN „WEDING – AUSBAUSTUFE 2“ UND „JARPLUND – AUSBAUSTUFE 1 + 2“

MAßNAHME TYP	☒  ☒  ☐ 
	☒  ☐  ☐ 
	☐  ☐  ☐ 
	☐ BHKW ☐ Spitzenlast
POSITIVE AUSWIRKUNG AUF DIE ZIELE	Den Ausbau bestehender Wärmenetze sowie die Schaffung neuer Wärmenetze Die Nutzung lokaler Energiequellen
VERANTWORTLICHE AKTEURE	Gemeinde Handewitt, (Wärmenetzbetreiber)
GESCHÄTZTE KOSTEN	Die Kosten lassen sich aktuell nicht abschätzen
MÖGLICHE FÖRDERUNGEN	Aktuell keine Förderungen
NUTZEN	Nah- und Fernwärme stellen eine verlässliche Energiequelle dar und können damit aufgrund ihrer perspektivischen Treibhausgasneutralität eine Anziehungskraft auf Bürger*innen und Unternehmen ausüben. Zudem ist eine Anpassung der Erzeugungsstruktur bei Fortschreiten der Technologie mit geringem Aufwand möglich.
NÄCHSTE SCHRITTE	Wiederkehrende Prüfung, ob sich Rahmenbedingungen ergeben, unter denen die Errichtung und der Betrieb eines Wärmenetzes wirtschaftlich attraktiv ist.
HINWEISE	

MAßNAHMENBESCHREIBUNG

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden sogenannte Prüfgebiete identifiziert, in denen eine Erschließung über ein Wärmenetz zum Zeitpunkt der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung als technisch und wirtschaftlich nicht realisierbar erschien. Dennoch wurde bei den beiden Prüfgebieten „Weding – Ausbaustufe 2“ und „Jarplund – Ausbaustufe 1 + 2“ festgestellt, dass eine Erschließung über ein Wärmenetz nicht vollständig ausgeschlossen ist und unter bestimmten Rahmenbedingung auch wirtschaftlich erscheint. Wenn sich ein Wärmenetzbetreiber findet, der an der Erschließung der Prüfgebiet interessiert, kann sich die Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit positiv entwickeln.

Da sich auch die Rahmenbedingungen im Laufe der Zeit erheblich verändern können, sollten diese Gebiete in einer fortlaufenden Betrachtung regelmäßig erneut auf ihre technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit hin geprüft werden. Eine solche erneute Bewertung sollte

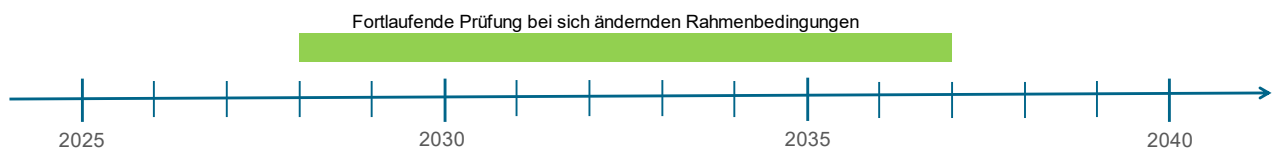
spätestens im Zuge der ersten und zweiten Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erfolgen. Ein wesentlicher Einflussfaktor stellt auch die Betreiberfrage dar.

Darüber hinaus besteht für die Gemeinde die Möglichkeit, unabhängig von den planmäßigen Fortschreibungen eine gesonderte Prüfung einzelner Prüfgebiete zu initiieren. Dies kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn sich wesentliche Rahmenbedingungen ändern oder ein geeigneter Betreiber Interesse an einer Umsetzung zeigt.

Eine Wiederaufnahme der Bewertung kann sich aus verschiedenen Gründen als vorteilhaft erweisen. So können beispielsweise gesunkene Baukosten oder niedrigere Finanzierungskosten die Bewertung eines zuvor unwirtschaftlichen Wärmenetzes deutlich verbessern. Ebenso können neue potenzielle Ankerkunden, etwa größere öffentlich oder gewerblich genutzte Gebäude innerhalb der Prüfgebiete, den Aufbau eines Wärmenetzes von einem zentralen Punkt aus erleichtern und wirtschaftlich attraktiver machen.

Eine regelmäßige Neubewertung der Prüfgebiete unterstützt daher nicht nur die Zielerreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung, sondern bietet der Kommune auch die Möglichkeit, frühzeitig auf neue Chancen zu reagieren und die Wärmeplanung flexibel und zukunftsorientiert weiterzuentwickeln.

UMSETZUNGSZEITRAUM



13 ANHANG 4: METHODIK ZUR BESTIMMUNG DER ERFASSTEN POTENZIALE ZUR ENERGIEGEWINNUNG

Die Methodik zur Bestimmung der erfassten Potenziale zur Energiegewinnung wird im Folgenden beschrieben. Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In einem Indikatorenmodell werden alle Flächen analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z. B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Im Folgenden werden die Methoden für die einzelnen Potenziale genauer erläutert.

13.1 WINDKRAFT

Windkraftanlagen machen sich die Strömungen des Windes zunutze, welche die Rotorblätter in Bewegung setzen. Mittels eines Generators erzeugen diese aus der Bewegungsenergie elektrischen Strom, der anschließend ins Netz eingespeist wird. Windkraftanlagen sind heute mit Abstand die wichtigste Form der Windenergienutzung. Die aktuell dominierende Bauform ist der dreiblättrige Auftriebsläufer mit horizontaler Achse. Für diese Bauart wurden die flächenspezifischen Potenziale ermittelt.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Zur Bestimmung der Potenzialflächen werden diejenigen Gebiete herausgefiltert bzw. abgestuft ausgewiesen, die aufgrund von Neigung und Beschaffenheit der Böden den technischen Anforderungen zum Aufstellen von Windkraftanlagen nicht genügen oder gesonderter Prüfung bedürfen (bedingte Eignung). Darunter fallen unter anderem Gebiete mit starker Hangneigung, Gewässer und Überschwemmungsgebiete.

Ebenso werden jene Gebiete herausgefiltert, die als Naturschutzgebiete gelten oder unter die Abstandsregeln fallen. Die in diesem Zuge ausgeschlossenen (oder als gesondert zu prüfen kategorisierten) Gebiete lassen sich unterteilen in Siedlungsflächen und den dazugehörigen aktuellen rechtlichen Abständen, Naturschutzgebiete und Gebiete mit baulicher Infrastruktur (Straßen, Flughäfen, etc.) mit den entsprechenden gesetzlich vorgeschriebenen Abständen. Für "gut geeignete Gebiete" gilt, zusätzlich zur Beachtung harter und weicher Ausschlusskriterien, die Mindestanforderung von 1900 Volllaststunden jährlich für potenzielle Turbinen. Auch die Gebiete der Teilaufstellung des Regionalplans für den Planungsraum I wurden als geeignete Gebiete in die Potenzialanalyse mit aufgenommen.

POTENZIALBERECHNUNG:

Auf Basis von Klimadaten und der Oberflächenbeschaffenheit der betrachteten Gebiete werden die Windverhältnisse in unterschiedlichen Höhen berechnet.

Auf den ermittelten Potenzialgebieten werden unter Berücksichtigung bereits existierender Windkraftanlagen, Turbinen platziert und zu Windparks zusammengefasst. Hierbei wird aus einer Vielzahl am Markt erhältlichen Anlagentypen jeweils das für den Standort mit seinen lokalen Windverhältnissen am besten geeignete Modell gewählt (z. B. Stark- / Schwachwindanlage, charakterisiert nach Leistungskurve). Häufig kommen Turbinen mit 4,2 MW Nominalleistung und 150 m Rotordurchmesser zum Einsatz.

Mit der zeitlich aufgelösten Windgeschwindigkeit und den technischen Parametern der Anlagen wird das zeitliche Profil der Stromerzeugung pro Anlage und ein jährlicher Energieertrag berechnet.

WIRTSCHAFTLICHE EINGRENZUNG:

Im Anschluss erfolgt eine wirtschaftliche Bewertung der berechneten Potenziale. Hierfür werden zusätzlich zu den Erträgen auch die Kosten möglicher Windparks berechnet. Diese beinhalten Investitionen für die Turbinen, den Netzanschluss, die Wartung und den Betrieb der Anlagen. Diese Kosten werden der voraussichtlichen Stromerzeugung gegenübergestellt, um die Stromgestehungskosten [€/kWh] zu ermitteln. Diese können dann für die Maßnahmenempfehlung genutzt werden.

Zur besseren Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit werden außerdem alle existierenden und potenziellen Turbinen herausgefiltert, die weniger als 1.900 Volllaststunden pro Jahr erzielen.

13.2 BIOMASSE

Zur energetischen Nutzung von Biomasse können die Stoffe entweder direkt verbrannt oder zuvor mittels anaerober Vergärung in Biogas umgewandelt werden. Die energetische Nutzung kann vollständig der Wärmebereitstellung dienen oder auch zur Stromerzeugung genutzt werden.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Für die Bestimmung der für Biomassenutzung geeigneten Gebiete werden sämtliche Naturschutzgebiete ausgeschlossen. Anschließend werden folgende Gebiete mit den jeweiligen Substraten als geeignete Gebiete für die anschließende Potenzialberechnung herangezogen:

- Landwirtschaftliche Flächen: Mais, Stroh
- Waldflächen: Waldrestholz
- Gras: Grünschnitt
- Wohngebiete: Hausmüll, Biomüll

POTENZIALBERECHNUNG:

Für die Zuordnung der Substrate zu den Gebietstypen wird angenommen, dass Mais als Energiepflanze auf Ackerflächen angebaut wird. Zur Berechnung des energetischen Potenzials wird mit einem durchschnittlichen Ertrag pro Fläche gerechnet.

Zur Bestimmung der Biomasse in Siedlungsgebieten wird die Einwohnerzahl als Merkmal herangezogen und mit einer durchschnittlichen Abfallmenge pro Person multipliziert. Die Bestimmung der Personenanzahl pro Gebiet erfolgt durch deren prozentualen Anteil am betrachteten Gesamtgebiet und dessen Einwohnerzahl.

WIRTSCHAFTLICHE EINGRENZUNG:

Um eine realistische Einschätzung der durch die oben beschriebene Vorgehensweise erzielten Werte zu erreichen, werden folgende wirtschaftliche Einschränkungen verwendet:

- Gras (unrentabel), Stroh (Flächenkonkurrenz Mais) und Müll (in der Regel bereits vollkommen verwertet) wurden ausgenommen
- Mais: nur 10 % verwendet (nachhaltige Fruchtfolgenbegrenzung)

13.3 SOLARTHERMIE (FREIFLÄCHE)

Die Solarthermie nutzt die Strahlung der Sonne und wandelt diese mittels Sonnenkollektoren (z. B. Röhrenkollektoren oder Flachbettkollektoren) in Wärme auf einem Temperaturniveau zwischen 80 °C und 150 °C um. Diese kann durch ein angeschlossenes Verteilsystem an die entsprechenden Nutzungsorte transportiert werden.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Als grundsätzlich geeignet werden Flächen ausgewiesen, die keinen Restriktionen unterliegen. Anschließend werden diejenigen Flächen entfernt (bzw. als bedingt geeignet ausgewiesen), die aufgrund von Neigung und Beschaffenheit der Böden den technischen Anforderungen zum Aufstellen von Solarthermieranlagen nicht oder nur bedingt genügen. Darunter fallen unter anderem Gebiete mit starker Hangneigung, Gewässer und Überschwemmungsgebiete.

Ebenso werden jene Gebiete herausgefiltert, die als Naturschutzgebiete gelten oder unter die gesetzlichen Abstandsregeln fallen. Die in diesem Zuge ausgeschlossenen (oder als gesondert zu prüfenden) Gebiete lassen sich unterteilen in Siedlungsflächen, Naturschutzgebieten und Gebieten mit baulicher Infrastruktur (Straßen, Flughäfen, etc.) mit den entsprechenden gesetzlich vorgeschriebenen Abständen.

Von den so bestimmten Potenzialgebieten werden kleinere Flächen entfernt ($< 20 \times 20 \text{ m}^2$), deren Erschließung nicht praktikabel wäre. Zusätzlich werden alle weiteren Flächen ausgeschlossen, die nicht mittels eines Suchradius von 25 m zu einem 0,5 ha großen Gebiet verbunden werden können. Es wird ein Mindestabstand von 5 m von den Modulen zum Rand des jeweiligen Gebietes angenommen.

Für "gut geeignete Gebiete" gilt, zusätzlich zur Beachtung harter und weicher Ausschlusskriterien, die Mindestanforderung von über 900 jährlichen Volllaststunden und eine Mindestgröße von 500 m² pro Fläche.

POTENZIALBERECHNUNG:

Zur Potenzialberechnung werden die identifizierten Flächen mit Modulen belegt. Für die Leistungsdichte werden 3000 kW/ha zugrunde gelegt (basierend auf den Werten bestehender Solarthermie-Großprojekte in Deutschland). Für die Modulplatzierung wird eine Ausrichtung nach Süden mit einem Neigungswinkel von 20° angenommen. Aus Einstrahlungsdaten und der Verschattung werden die jährlichen Volllaststunden berechnet. Unter Berücksichtigung des Reihenabstands der Module kann so ein Jahresenergieertrag pro Gebiet bestimmt werden. Dafür wird der Unterschied zwischen theoretisch errechneter und praktisch erzielter Wärmemenge mit einem Reduktionsfaktor von 0,61 berücksichtigt.

WIRTSCHAFTLICHE EINGRENZUNG:

Zur Einschätzung der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der Potenziale werden nur die Flächen in der Berechnung berücksichtigt, deren Entfernung zur Siedlungsfläche einen Maximalabstand von 1000 m unterschreitet. Zudem wird in "gut geeignete" ($< 200 \text{ m}$) und "bedingt geeignete" ($< 1000 \text{ m}$) Flächen eingeteilt.

13.4 PHOTOVOLTAIK (FREIFLÄCHE)

Photovoltaik ist die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Als grundsätzlich geeignet werden Flächen ausgewiesen, die keinen Restriktionen unterliegen. Anschließend werden diejenigen Flächen entfernt (bzw. als bedingt geeignet ausgewiesen), die aufgrund von Neigung und Beschaffenheit der Böden den technischen Anforderungen zum Aufstellen von PV-Anlagen nicht oder nur bedingt genügen. Darunter fallen unter anderem Gebiete mit starker Hangneigung, Gewässer und Überschwemmungsgebiete.

Ebenso werden jene Gebiete herausgefiltert, die als Naturschutzgebiete gelten oder unter die gesetzlichen Abstandsregeln fallen. Die in diesem Zuge ausgeschlossenen (oder als gesondert zu prüfenden) Gebiete lassen sich unterteilen in Siedlungsflächen, Naturschutzgebieten und Gebieten mit baulicher Infrastruktur (Straßen, Flughäfen, etc.) mit den entsprechenden gesetzlich vorgeschriebenen Abständen.

Von den so bestimmten Potenzialgebieten werden kleinere Flächen entfernt ($< 500 \text{ m}^2$), deren Erschließung nicht praktikabel wäre. Zusätzlich werden alle weiteren Flächen ausgeschlossen, die nicht mittels einem Suchradius von 25 m zu einem mindestens 0,5 ha großen Gebiet aggregiert werden können. Es wird ein Mindestabstand von 5 m von den Modulen zum Rand des jeweiligen Gebietes angenommen.

Für "gut geeignete Gebiete" gilt, zusätzlich zur Beachtung harter und weicher Ausschlusskriterien, die Mindestanforderung von über 900 jährlichen Volllaststunden und eine Mindestgröße von 30 m^2 pro Fläche.

POTENZIALBERECHNUNG:

Im nächsten Schritt werden auf diesen Flächen Module platziert. Die Platzierung der Module erfolgt analog zur beschriebenen Platzierung. Dabei werden Parameter marktüblicher PV-Module für Größe und Leistung angenommen. Es wird eine Ausrichtung nach Süden mit einem Neigungswinkel von 20° vorgesehen. Die auf die Module treffende Sonneneinstrahlung setzt sich aus direkter, diffuser und reflektierter Strahlung zusammen. Mit Modellen, die auf Satelliten- und Atmosphärendaten basieren und mit Messungen kalibriert werden, können Wolken berücksichtigt und die Globalstrahlung pro Ort und Höhe bestimmt werden. Pro Gebiet werden dann die durchschnittliche Höhe und das Gefälle ermittelt. Verschattungen durch das Terrain werden in den Modellen berücksichtigt. Aus den Strahlungsdaten und der Verschattung werden dann die jährlichen Volllaststunden berechnet. Unter Berücksichtigung des Reihenabstands und der Leistung der Module kann so ein Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet werden.

WIRTSCHAFTLICHE EINGRENZUNG:

Zur Einschätzung der wirtschaftlichen Nutzbarkeit der Potenziale werden nur die Flächen in der Berechnung berücksichtigt, auf denen mehr als 1125 Volllaststunden pro Jahr erreicht werden und der Neigungswinkel des Geländes maximal 5° beträgt, bzw. zwischen 5° und 30° , solange der Azimutwinkel des Moduls 20° nicht überschreitet.

13.5 DACHFLÄCHENPOTENZIALE

Zusätzlich zum Freiflächen-Potenzial wird das solare Potenzial durch die Installation auf Dächern betrachtet. Als geographische Eingrenzung dienen sämtliche Gebäude.

13.5.1 SOLARTHERMIE (DACHFLÄCHEN)

Zur Potenzialberechnung kommt eine Methode der KEA-BW zum Einsatz, die das Wärmeerzeugungspotenzial direkt über die Grundfläche des Gebäudes approximiert. Dafür wird angenommen, dass 25 % der Grundfläche aller Gebäude über 50 m² als Dachfläche für Solarthermie genutzt wird. Anschließend wird die jährliche Wärmeerzeugung durch Anwendung von flächenspezifischer Solarthermie-Leistung und durchschnittlichen Volllaststunden berechnet. Folgender Wert kommt zum Einsatz:

- Flächenspezifische jährliche Wärmeerzeugung: 400 kWh/m²

13.5.2 PHOTOVOLTAIK (DACHFLÄCHEN)

Zur Potenzialberechnung kommt eine Methode der KEA-BW zum Einsatz, die das Stromerzeugungspotenzial direkt über die Grundfläche des Gebäudes approximiert. Dafür wird angenommen, dass 50 % der Grundfläche aller Gebäude über 50 m² als Dachfläche für Photovoltaik genutzt wird. Anschließend wird die jährliche Stromerzeugung durch Anwendung von flächenspezifischer Photovoltaik-Leistung und durchschnittlichen Volllaststunden berechnet. Folgender Wert kommt zum Einsatz für die Modulfläche:

- Flächenspezifische jährliche Stromerzeugung: 160 kWh/m²

13.6 OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

Durch die relativ konstanten Temperaturen in der oberen Erdschicht kann mit Hilfe einer Wärmepumpe ganzjährig Wärme extrahiert werden. Das System der Erdwärmesonden mit Wärmepumpe besteht aus drei Teilen: einem U-förmigen Rohr mit einer Tiefe von bis zu 100 m, einer elektrisch betriebenen Pumpe und einem sich an das Rohr anschließenden Verteilsystem. Die zirkulierende Flüssigkeit im Rohr wird durch die höheren Temperaturen im Erdreich (Wärmequelle) erwärmt und mit Hilfe der Wärmepumpe an die Zielorte transportiert (Wärmesenken), wo sie die Wärme abgibt.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Zunächst werden sämtliche Wohn- und Gewerbegebiete erfasst, wobei Wege und Straßen mit einer Pufferzone von 3 m berücksichtigt werden und Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen werden.

POTENZIALBERECHNUNG:

Aufgrund der größeren Tiefe und der zentralen Bedeutung der Wärmeleitfähigkeit und -kapazität bei der Abschätzung des Potenzials werden ortsspezifische Werte des Geodatenkatalog verwendet und keine pauschalen Schätzungen vorgenommen.

Ausgehend von 1800 Volllaststunden kann mittels der GPOT-Methodologie, ortsspezifischer Wetterdaten und weiterer Annahmen ein jährliches Potenzial pro Bohrloch bestimmt werden. Für das Gesamtpotenzial werden die einzelnen Potenziale aufsummiert. Die für den Betrieb der Wärmepumpe aufzuwendende elektrische Energie ist dabei nicht berücksichtigt.

13.7 LUFTWÄRMEPUMPE

Die Installation von Luft-Wärmepumpen hat das Potenzial, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen zu reduzieren, indem sie die Wärme der Umgebungsluft als Energiequelle nutzt.

Die Ermittlung der Potenziale für die Anwendung von Luft-Wärmepumpen in Gebäuden hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Diese umfassen neben den örtlichen Gegebenheiten auch technische Parameter der Wärmepumpen und lärmschutzrechtliche Aspekte.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Die Methode fußt auf der Erstellung einer Flächenberechnung für jedes Gebäude, wobei die Außeneinheit der Wärmepumpe innerhalb eines Abstands von maximal 8 Metern zum Gebäude installiert werden sollte. Dies ist notwendig, um eine effiziente Wärmeübertragung zu gewährleisten und Wärmeverluste zu minimieren. Gleichzeitig muss jedoch stets sichergestellt sein, dass genügend Abstand zu anderen Gebäuden vorhanden ist, um Probleme mit den Schallemissionen der Außeneinheit zu vermeiden.

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm legt die entsprechenden Richtlinien für die Wahl des Standortes der Außeneinheit fest. Abhängig vom Siedlungstyp (Wohngebiet, Industrie, Krankenhaus etc.) wird die maximal zulässige Lautstärke ermittelt. Unter Berücksichtigung der Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung ergeben sich daraus die Mindestabstände einer Wärmepumpe zu den Nachbargrundstücken und die entsprechenden Verbotsflächen.

Weiterhin werden Straßen, Plätze und ähnliche Bereiche als zusätzliche Verbotsflächen definiert. Potenzielle Installationsflächen für eine Wärmepumpe ergeben sich dann aus den Umgebungsflächen des eigenen Gebäudes, die von den Verbotsflächen der umliegenden Gebäude und den zusätzlichen Verbotsflächen unberührt bleiben.

POTENZIALBERECHNUNG:

Mit der ermittelten Installationsfläche und der Leistung pro Fläche der Wärmepumpe kann die installierbare Leistung der Wärmepumpe berechnet werden. Durch einen Vergleich mit den Verbrauchsdaten, den Volllaststunden des Jahres und der jahreszeitenbedingten Leistungszahl wird der (mittlere) Strombedarf der Wärmepumpe und die erzeugte Wärmemenge pro Jahr berechnet.

13.8 FLUSSWASSERWÄRMEPUMPEN

Die nachfolgende Beschreibung befasst sich mit der Berechnung der Potenziale für Wärmepumpen, die Oberflächenwasser (Flüsse und Seen) als Wärmequelle nutzen. Diese Art der Wärmeerzeugung nutzt Groß-Wärmepumpen, die in ein (Nah-)wärmenetz zur Wärmeversorgung einer Vielzahl von Gebäuden einspeisen. Hierfür sollen mögliche Standorte, Leistungen und Jahreserzeugungsmengen bestimmt werden.

GEBIETSBES von 50 Metern rund um die identifizierten Gewässer definiert. Ausschlusskriterien sind dabei unter anderem Siedlungsflächen, Naturschutzgebiete und andere ungeeignete Areale.

POTENZIALBERECHNUNG:

Innerhalb der identifizierten Aufstellflächen werden mögliche Standorte für die Wärmepumpen festgelegt, wobei ein Mindestabstand zwischen den Standorten eingehalten wird. In diesen Abständen werden nun fiktive Wärmepumpen mit der jeweils vorgegebenen thermischen Leistung in den geeigneten Flächen platziert.

Ausgehend von dieser Auslegung für den jeweils einzelnen Standort wird anschließend berechnet, welche Wärmemengen den Gewässern jeweils insgesamt und gleichzeitig entzogen werden könnten. Grundlage hierfür ist die Annahme, dass maximal 5% des mittleren

Niedrigwasserabflusses aus Flüssen und maximal 0,5 K aus dem gesamten Seevolumen entnommen werden können.

13.9 ABWÄRME AUS KLÄRWERKEN

Die mögliche Wärmegewinnung aus dem Abwasser wurde an den Klärwerk-Ausläufen erhoben. Alternativ könnte die Abwärme des Abwassers auch direkt an den Abwassersammlern bestimmt werden. Da jedoch eine Mindesttemperatur des Abwassers zu gewährleisten ist, stehen beide Methoden in Konkurrenz miteinander. Durch die höhere abgreifbare Temperaturdifferenz am Klärwerk-Auslauf im Vergleich zu den Sammlern liefert die zentrale Entnahme das größere Potenzial, was im Folgenden berechnet wurde. Die so gewonnene Wärme kann anschließend für die Einspeisung in Niedertemperatur-Wärmenetze verwendet werden.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Das Abwärmepotenzial aus Abwasser wird an den Klärwerken erfasst, diese fungieren als Punktquellen.

POTENZIALBERECHNUNG:

Das Abwasservolumen pro Klärwerk wird über die Anzahl der angeschlossenen Verbraucher geschätzt, welche dem zentralen Register der europäischen Umweltagentur entnommen wird. Es wird von einer Abwassermenge von 200 l pro Person und Tag auf einem Temperaturniveau von 10 °C und einer Abkühlung um 5 K durch die Wärmeentnahme ausgegangen. Zur Bestimmung der Wärmeleistung werden 18 Volllaststunden pro Tag angenommen.

13.10 INDUSTRIELLE ABWÄRME:

Industriebetriebe verfügen teils über große Abwärmequellen, die, je nach Temperaturniveau der Quelle für die Einspeisung in warme oder kalte Wärmenetze erschlossen werden können.

GEBIETSBESTIMMUNG:

Industriebetriebe fungieren als Punktquellen. Die relevanten Betriebe wurden durch eine Analyse von Gewerbedaten identifiziert und angeschrieben.

POTENZIALBERECHNUNG:

Zur Erfassung der Potenziale wurden Fragebögen nach den Anforderungen der KEA-BW an die Unternehmen verschickt, und von diesen dann Informationen zum jeweiligen Abwärmepotenzial, sowie dessen Verfügbarkeit und des Temperaturniveaus angegeben. Teilweise handelt es sich dabei nur um Erfahrungswerte.

14 ANHANG 5: FAQ

In diesem "Fragen und Antworten"-Abschnitt möchten wir Ihnen, den interessierten Bürgerinnen und Bürgern, einen schnellen und einfachen Einstieg in das Thema der kommunalen Wärmeplanung in Handewitt bieten. Wir haben die wichtigsten Fragen gesammelt und beantwortet, um einen ersten Überblick zu geben und eventuelle Unklarheiten zu klären.

Was ist ein Wärmeplan?

Die kommunale Wärmeplanung ist ein Fahrplan für die Zukunft der Wärmeversorgung in einer Stadt oder Gemeinde, so auch in der Gemeinde Handewitt. Ziel ist es, dafür zu sorgen, dass alle Haushalte und Gebäude in Zukunft zuverlässig, bezahlbar und klimafreundlich mit Wärme versorgt werden – also mit Energie zum Heizen, für warmes Wasser und in manchen Fällen für Industrieprozesse.

Dafür wurde sich für Handewitt angeschaut, wie heute geheizt wird, wo besonders viel Energie verbraucht wird und wo es Chancen gibt, in Zukunft umweltfreundlicher und sparsamer zu heizen. Zum Beispiel mit Solarenergie, Wärmepumpen, Biogas oder einem Wärmenetz. Auch Möglichkeiten zur Energieeinsparung, etwa durch bessere Gebäudedämmung, werden berücksichtigt.

Die kommunale Wärmeplanung wird gesetzlich durch das Wärmeplanungsgesetz (WPG) geregelt und ist ein wichtiges Instrument auf dem Weg zur Klimaneutralität. Die fertige Wärmeplanung zeigt, wie sich die Wärmeversorgung in Handewitt Schritt für Schritt umstellen lässt, immer mit Blick auf die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse der Menschen vor Ort.

Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Nein, die kommunale Wärmeplanung legt keine verpflichtenden Maßnahmen fest. Sie ist ein strategischer Fahrplan, der zeigt, wie die Wärmeversorgung in Zukunft klimafreundlich, effizient und bezahlbar gestaltet werden kann.

Der Wärmeplan liefert dabei wichtige Empfehlungen und Orientierung für die Gemeinde, aber auch für Energieversorger, Netzbetreiber, Gebäudeeigentümer und alle anderen Beteiligten. Er beschreibt, wo Potenziale für den Ausbau erneuerbarer Energien liegen, wie die Infrastruktur angepasst werden könnte und welche Schritte dabei sinnvoll wären.

Für Handewitt wurden in diesem Rahmen konkrete Maßnahmenvorschläge entwickelt und ausgestaltet. Diese dienen der Gemeindevertretung als Grundlage für künftige Entscheidungen in der Stadt- und Energieplanung.

Wichtig: Die Wärmeplanung ist kein Gesetz oder ein verbindlicher Maßnahmenkatalog. Es ist ein strategisches Instrument, das regelmäßig überarbeitet und an neue Entwicklungen angepasst werden muss. Nur so bleibt die Planung flexibel und kann an sich ändernde Gegebenheiten und Möglichkeiten vor Ort angepasst werden.

Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, EWKG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?

Diese vier Bausteine arbeiten Hand in Hand, um die Wärmeversorgung in Deutschland klimafreundlich, effizient und zukunftssicher zu gestalten.

- Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) legt die energetischen Standards für einzelne Gebäude fest. Es bestimmt zum Beispiel, wie gut Häuser gedämmt sein müssen und welche

Heizsysteme erlaubt sind. Seit 2024 dürfen in Neubaugebieten nur noch Heizungen eingebaut werden, die mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen.

- Das Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein (EWKG) schreibt vor, dass beim Austausch einer Heizung mindestens 15 % des Wärmeenergiebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden müssen.
- Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt Eigentümerinnen und Eigentümer finanziell bei der Sanierung oder beim Einbau klimafreundlicher Heizungen – etwa Wärmepumpen oder Solarthermie. Damit hilft die BEG, die Anforderungen des GEG und EWKG leichter zu erfüllen oder sogar zu übertreffen.
- Die kommunale Wärmeplanung betrachtet die Wärmeversorgung auf Ebene einer ganzen Stadt oder Gemeinde. Sie zeigt auf, wie Gebäude künftig effizient und umweltfreundlich mit Wärme versorgt werden können, z. B. über Wärmenetze, lokale Energiequellen oder Energieeinsparung. Die Wärmeplanung hilft also bei der Entwicklung einer langfristigen Strategie für die Wärmeversorgung vor Ort.
- Das WPG ist das neue Bundesgesetz, das die kommunale Wärmeplanung verbindlich regelt. Es verpflichtet Städte und Gemeinden, bis spätestens 2026 (für große Städte mit über 100.000 Einwohnern) bzw. 2028 (für kleinere Kommunen) einen Wärmeplan zu erstellen. Damit wird die Wärmeplanung bundesweit einheitlich vorgeschrieben. Seit Ende März 2025 sind die Vorgaben des WPG auch im EWKG integriert. Bisher war in Schleswig-Holstein u.a. nur ein Teil der Kommunen zur Aufstellung einer kommunalen Wärmeplanung verpflichtet.

Warum ist das Zusammenspiel wichtig?

Die kommunale Wärmeplanung gibt Orientierung, wie eine klimafreundliche Wärmeversorgung konkret vor Ort aussehen kann. Auf dieser Grundlage können gezielt Maßnahmen umgesetzt und Förderungen in Anspruch genommen werden. Wenn z. B. ein Wärmenetz geplant ist und die Kommune es offiziell festlegt, können in diesem Gebiet bestimmte Heizvorgaben aus dem GEG verpflichtend werden – vor allem der Anteil von 65 % erneuerbarer Energien bei neuen Heizsystemen. Momentan gibt es so eine Festlegung in Handewitt nicht, noch ist sie geplant

Zusammengefasst:

- Das GEG legt die Regeln für einzelne Gebäude fest.
- Die BEG hilft finanziell bei der Umsetzung.
- Die kommunale Wärmeplanung sorgt für den strategischen Überblick vor Ort.
- Das WPG macht die Wärmeplanung zur Pflicht für alle Kommunen.

Gemeinsam schaffen sie den Rahmen für eine sichere, bezahlbare und klimafreundliche Wärmeversorgung in ganz Deutschland.

Welche Gebiete sind prinzipiell für den Ausbau von Wärmenetzen geeignet?

In Handewitt wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sogenannte Prüfgebiete für Wärmenetze festgelegt. Das sind Bereiche, in denen es besonders sinnvoll sein könnte, in Zukunft ein Wärmenetz aufzubauen, also ein zentrales Heizsystem, das viele Gebäude mit umweltfreundlicher Wärme versorgt.

Ein entscheidender Faktor bei der Auswahl dieser Gebiete ist die sogenannte Wärmeliniendichte. Diese Kennzahl zeigt, wie viel Wärme pro Meter Haupttrasse gebraucht wird – je höher dieser Wert, desto wirtschaftlicher und sinnvoller ist der Ausbau eines Wärmenetzes.

Typischerweise eignen sich also vor allem:

- Gebiete mit vielen Gebäuden auf engem Raum, z. B. Ortskerne oder größere Wohngebiete,
- Gebäude mit hohem Wärmebedarf, z. B. durch Mehrfamilienhäuser, öffentliche Gebäude oder Gewerbe,

Prüfgebiete die nach einer ersten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung immer noch geeignet erscheinen, werden zu Eignungsgebieten. In diesen Eignungsgebieten wird dann weiter untersucht, ob sich ein Wärmenetz tatsächlich wirtschaftlich und technisch umsetzen lässt. Erst danach wird entschieden, ob der Ausbau konkret geplant wird.

In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut werden?

Ob ein Wärmenetz wirklich gebaut wird, entscheidet sich nicht allein durch die Wärmeplanung, sondern in einem weiteren Schritt: Auf Basis der Eignungsgebiete werden genaue Machbarkeitsstudien und Ausbaupläne erstellt.

Diese Pläne zeigen, in welchen Bereichen der Bau eines Wärmenetzes technisch möglich, wirtschaftlich sinnvoll und praktisch umsetzbar ist. Dabei spielen neben der Wärmebedarfsdichte auch andere Faktoren eine Rolle, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit durch den jeweiligen Betreiber.

Diese Prüfungen und Planungen übernehmen Projektentwickler und Wärmenetzbetreiber. Der Ausbau der Netze soll dann schrittweise bis 2040 erfolgen, also in mehreren Phasen über die nächsten Jahre hinweg.

Sobald konkrete Ausbaupläne vorliegen, wird die Gemeinde diese öffentlich machen, damit alle Bürgerinnen und Bürger wissen, was wann und wo geplant ist.

Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Ja, die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis 2040 ist möglich, wenn die im Wärmeplan beschriebenen Maßnahmen konsequent umgesetzt werden. Die Wärmeplanung zeigt, wie Handewitt Schritt für Schritt klimafreundlicher heizen kann, z. B. durch den Einsatz erneuerbarer Energien, mehr Energieeffizienz in Gebäuden und den Ausbau von Wärmenetzen.

Allerdings: Handewitt kann das Ziel nicht allein erreichen. Auch der Strom, den wir z. B. für Wärmepumpen benötigen, muss treibhausgasfrei produziert werden – also aus Wind, Sonne oder anderen erneuerbaren Quellen stammen. Außerdem bleiben trotz aller Bemühungen immer kleine Mengen an Emissionen übrig, etwa aus Lieferketten. Diese sogenannten Restemissionen müssen später ausgeglichen werden, z. B. durch Klimaschutzprojekte.

Wichtig ist auch: Der Wärmeplan ist kein starres Dokument. Er wird alle fünf Jahre fortgeschrieben, damit neue Technologien, gesetzliche Vorgaben und lokale Entwicklungen berücksichtigt werden können. So bleibt Handewitt flexibel und auf Kurs Richtung Klimaneutralität. Wenn alle Beteiligten, Politik, Wirtschaft und Bürgerinnen und Bürger, mitziehen, kann das Ziel erreicht werden.

Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die kommunale Wärmeplanung hat viele Vorteile – für die Gemeinde, für Hauseigentümerinnen und -eigentümern und für das Klima.

Hier sind die wichtigsten Nutzen im Überblick:

- Klarer Fahrplan für die Wärmewende: Der Wärmeplan zeigt auf, wie Handewitt in Zukunft klimafreundlich und effizient mit Wärme versorgt werden kann – gut abgestimmt zwischen Gemeinde, Quartieren und privaten Vorhaben.
- Bessere Planung und weniger Fehlinvestitionen: Wenn klar ist, wo z. B. ein Wärmenetz entstehen soll, müssen Hausbesitzer nicht unnötig in Heizsysteme investieren, die bald nicht mehr passen. Das spart Geld und Aufwand.
- Energie sparen und Kosten senken: Durch mehr Energieeffizienz können langfristig Heizkosten gesenkt werden – ein Vorteil für alle, die in Handewitt wohnen oder arbeiten.
- Klimaschutz vor Ort: Der Einsatz von erneuerbaren Energien wie Solarthermie, Biogas oder Wärmepumpen hilft, CO₂-Emissionen zu reduzieren – und bringt die lokale Energiewende voran.
- Mehr Versorgungssicherheit: Eine lokale, gut geplante Wärmeversorgung macht unabhängiger von Öl- oder Gasimporten und sorgt für mehr Stabilität – gerade in Krisenzeiten.
- Gute Grundlage für zukünftige Entscheidungen: Auch wenn der Wärmeplan keine direkten Pflichten mit sich bringt, dient er als strategisches Werkzeug, mit dem die Gemeinde die Wärmewende gezielt und schrittweise umsetzen kann.

Was bedeutet das für mich?

Der kommunale Wärmeplan ist kein Gesetz, sondern ein strategischer Leitfaden, der aufzeigt, wie Handewitt in Zukunft klimafreundlich mit Wärme versorgt werden kann. Er gibt eine Richtung vor für die Gemeinde, für Energieversorger und auch für Eigentümerinnen, Eigentümer und Mieterinnen und Mieter.

Die im Plan vorgeschlagenen Gebiete für Wärmenetze oder einzelne Heizlösungen sind Empfehlungen, keine Verpflichtungen. Dennoch kann es hilfreich sein, sich frühzeitig zu informieren. Denn wenn alle Beteiligten gut Bescheid wissen, lassen sich Investitionen besser abstimmen und Kosten sparen.

Ich bin Mieterin/Mieter:

Informieren Sie sich, ob Ihre Wohngegend im Wärmeplan genannt wird. Fragen Sie bei Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter nach, ob Modernisierungen oder ein Anschluss an ein Wärmenetz geplant sind. So können Sie frühzeitig abschätzen, ob sich z. B. Heizkosten oder bauliche Veränderungen ergeben könnten.

Ich bin Vermieterin/Vermieter:

Nutzen Sie den Wärmeplan als Orientierung für Ihre Investitionsentscheidungen. Prüfen Sie bei Sanierungen oder Neubauten, ob ein Anschluss an ein Wärmenetz sinnvoll ist oder ob sich z. B. eine Wärmepumpe oder Biomasseheizung lohnt. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene (z.B. Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz) im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Denken Sie dabei auch an

Fördermittel und daran, Sanierungsmaßnahmen transparent mit Ihren Mieterinnen und Mietern zu kommunizieren.

Ich bin Gebäudeeigentümerin/Gebäudeeigentümer:

Schauen Sie nach, ob Ihr Gebäude in einem Gebiet liegt, das im Wärmeplan für ein Wärmenetz vorgesehen ist. Falls ja, wenden Sie sich an Ihren Energieversorger (z. B. M + M Energy), um zu erfahren, ob und wann ein Anschluss geplant ist.

Sollten Sie außerhalb eines Wärmenetzeignungsgebietes liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Sie können dennoch viel zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen tun. Verschiedene Technologien können dabei helfen, etwa

- Wärmepumpen (Luft, Erdreich, Wasser),
- Biomasseheizungen (z. B. mit Pellets),
- Photovoltaik-Anlagen zur eigenen Stromproduktion.

Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, welcher Maßnahmen wie

- die Dämmung von Dach und Fassade
- den Austausch der Fenster oder
- den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann.

Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die sowohl der Energieeffizienz als auch dem Wohnkomfort zugutekommen kann. Darüber hinaus gibt es verschiedene Fördermöglichkeiten, die Sie eventuell in Anspruch nehmen können. Diese reichen von Bundesförderungen für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen kommunalen Programmen. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

15 LITERATURVERZEICHNIS

- Agemar, T. A. (2014). *The Geothermal Information System for Germany*. GeotIS; ZDGG Band 165 Heft 2, 129–144.
- al., R. e. (2008). *Geologische Karte „Salzstrukturen Norddeutschlands 1 : 500 000*.
- BAFA. (2021). *Bundesförderung für effiziente Gebäude*. Abgerufen am 9. März 2021 von https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html
- BAFA. (2022 b). *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)*. Abgerufen am 11. Oktober 2022 von [bafa.de: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html)
- BMU. (2021). *Förderaufruf Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte*. Abgerufen am 25. März 2021 von <https://www.klimaschutz.de/modellprojekte>
- BMWK. (1. August 2022). *Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze - BEW*. Abgerufen am 15. September 2022 von <https://www.bundesanzeiger.de/pub/de/amtliche-veroeffentlichung?2>
- BMWK. (05. April 2024). *Erneuerbares Heizen - Gebäudeenergiegesetz (GEG) - Häufig gestellte Fragen*. Von <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html> abgerufen
- Bundesfinanzministerium. (15. Dezember 2000). *AfA-Tabelle für die allgemein verwendbaren Anlagegüter*. Abgerufen am 9. März 2021 von https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Steuern/Weiterer_Steuerthemen/Betriebspruefung/AfA-Tabellen/Ergaenzende-AfA-Tabellen/AfA-Tabelle_AV.html
- Bundesministerium der Justiz (Hrsg.). (16. Oktober 2023). *Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist. Teil 1 Nr. 280*. Bonn, Deutschland.
- Bundesministerium der Justiz (Hrsg.). (20. Dezember 2023). *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Bundesgesetzblatt 2023 Nr. 394*. Bonn.
- Bundesministerium der Justiz (Hrsg.). (21. 02 2025). *Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom. Bonn, Deutschland*. Abgerufen am 09. 04 2025 von https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/EEG_2023.pdf
- Bundesministerium für Wohnen, S. u. (09.. April 2024). *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden*. Von <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf> abgerufen
- Bundesnetzagentur. (2024). *EEG-Förderung und -Fördersätze - Fördersätze für Solaranlagen*. Bonn. Von https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/EEG_Foerderung/start.html abgerufen

- CDU und BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN. (06. Juni 2022). Koalitionsvertrag für die 20. Wahlperiode des Schleswig-Holsteinischen Landtages (2022-2027). Kiel, Schleswig-Holstein.
- dena. (12. Februar 2024). *Der dena Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zu Energieeffizienz im Gebäudebestand.* Von Deutsche Energie-Agentur: https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf abgerufen
- EEX. (1. Januar 2023). *EEX.com.* Von <https://www.eex.com/de/marktdaten/umweltprodukte/eex-eua-primary-auction-spot-download> abgerufen
- EWKG Novelle. (02. 10 2024). *Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holstein und zur Aufhebung und Anpassung weiterer Rechtsvorschriften.* Von <https://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl20/drucks/02500/drucksache-20-02553.pdf> abgerufen
- GEG. (25. April 2024). *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer.* Von <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf> abgerufen
- Görlich, V., & Dr. Legler, D. (07. 06 2024). Von https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf abgerufen
- Hese, F. (2012). *3D Modellierung und Visualisierung von Untergrundstrukturen für die Nutzung des unterirdischen Raumes in Schleswig-Holstein.* Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH & ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH. (Oktober 2019). *Kampagnen erfolgreich gestalten - Für eine Wärmewende im Heizungskeller.* (F. Rubik, J. Weiß, Hrsg., & C. Nikschat, Redakteur) Berlin. Abgerufen am 03. November 2024 von https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2019/Change_Broschuere_Digital.pdf
- IWU. (12. Oktober 2023). *„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern.* Von Institut für Wohnen um Wmwelt: <https://www.iwu.de/index.php?id=205> abgerufen
- KEA-BW. (25. April 2024). *Download der Tabellen des Technikkatalos V1.1.* Von <https://www.kea-bw.de/waermewende-1/wissensportal/einfuehrung-in-den-technikkatalog> abgerufen
- KEA-BW. (02. Februar 2024). *Leitfaden kommunale Wärmeplanung.* Von https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf abgerufen
- Rockel, W. &. (1992). *Die Möglichkeiten der Nutzung geothermischer Energie in Nordostdeutschland und der Bearbeitungsstand geplanter Vorhaben.* In: Schulz, Werner, Ruhland, Bußmann (Hrsg.): *Geothermische Energie - Forschung und Anwendung in Deutschland*, Karlsruhe, Verlag C.F. M.
- Schleswig-Holsteinischer Landtag. (20. Februar 2024). Drucksache 20/1878 - Bericht und Beschlussempfehlung - Gesetz zur Änderung der Landesbauordnung und des Brandschutzgesetzes. (S.-H. Landtag, Hrsg.) Kiel. Von <https://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl20/drucks/01800/drucksache-20-01878.pdf> abgerufen

- Technikkatalog (Langreder et al. (Im Auftrag des BMWK). (August 2024). *Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)*. Von <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung> abgerufen
- Thomsen, C. D.-D. (2014). *Geologische Potenzialanalyse des tieferen Untergrunds Schleswig-Holstein. Geologischer Dienst- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein*. Flintbek.
- Umweltbundesamt. (23. April 2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Von [https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#:~:text=W%C3%A4rmeerzeugung%20aus%20erneuerbaren%20Energien,im%20Jahr%202021%20\(siehe%20Abb.](https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#:~:text=W%C3%A4rmeerzeugung%20aus%20erneuerbaren%20Energien,im%20Jahr%202021%20(siehe%20Abb.) abgerufen
- Zerger, C. (8. Oktober 2020). *Für einen fairen Ökostrom-Markt außerhalb des EEG*. Abgerufen am 17. Januar 2023 von <https://www.klimareporter.de/strom/fuer-einen-fairen-oekostrom-markt-ausserhalb-des-eeg>