

ABSCHLUSSBERICHT

Kommunale Wärmeplanung
Amt Neuburg | Gemeinde Blowatz

ABSCHLUSSBERICHT

Kommunale Wärmeplanung nach Wärmeplanungsgesetz für die Gemeinde Blowatz

Stand März 2026

Durchgeführt von:



TRIGENIUS GmbH

Lübsche Str. 10

23966 Wismar

www.trigenius.de

Mit Unterstützung von:



Agentur für Nachhaltigkeit
und Kommunikation

Agentur 2020 GmbH

Mueßer Bucht 1

19063 Schwerin

www.2020.de

Im Auftrag von:

Amt Neuburg

Hauptstraße 10a

23974 Neuburg

Hinweis zur Rechtsverbindlichkeit: Der vorliegende kommunale Wärmeplan ist ein strategisches, informelles Planungsinstrument. Die darin enthaltenen Darstellungen, insbesondere zur Ausweisung von voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten, entfalten keine rechtliche Außenwirkung. Es lässt sich daraus weder ein Rechtsanspruch auf die Erschließung mit einem Wärmenetz oder Gasnetz noch eine Pflicht zum Anschluss ableiten. Ebenso ersetzen die Ergebnisse nicht die detaillierte Machbarkeitsprüfung und Energieberatung für das einzelne Gebäude. Für wirtschaftliche Schäden, die aus privaten Investitionsentscheidungen auf Grundlage dieses Berichts entstehen, übernehmen das Amt und das beauftragte Unternehmen keine Haftung.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	6
1 Hintergrund und Aufgabenstellung	8
1.1 Gesetzlicher Rahmen und Zielsetzung.....	8
1.2 Vorbild Dänemark: Strategische Planung als Erfolgsmodell.....	9
2 Kommunikations- und Beteiligungsstrategie	9
2.1 Reichweite: Präsenz in 19 Gemeinden	10
2.2 Tiefe: Identifikation und Integration relevanter Akteure	11
2.3 Rückkopplung: Transformation von Beteiligung in Planungsergebnisse.....	11
2.4 Anschluss: Orientierung über den Projektabschluss hinaus.....	12
2.5 Fazit	13
3 Grundlagenermittlung	13
3.1 Kartografische Daten	13
3.2 Statistische Daten	15
3.3 Auswertung der planerischen Situation	15
4 Bestandsanalyse (Wärmebedarf und Infrastruktur).....	15
4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen und Datenerhebungsbefugnisse.....	15
4.2 Methodik & Datengrundlage.....	16
4.3 Erfassung des Gebäudebestandes.....	16
4.4 Versorgungsstruktur.....	18
4.5 Energieinfrastruktur	18
4.6 Vorläufige Energiebedarfsermittlung	19
4.7 Akteursbefragung	19
4.8 Endgültige Bedarfsermittlung.....	20
4.9 Gebäude- und Flächenstruktur.....	20
4.10 Wärmebedarf	22
4.11 Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen	34
4.12 Prognose der Nutzflächen- und Bedarfsentwicklung	38
5 Potenzialanalyse (Erneuerbare Energien und Abwärme)	41
5.1 Gebäudesanierung und strategische Bedarfsreduktion	42
5.2 Tiefe Geothermie.....	47

5.3	Solare Freiflächen	47
5.4	Windenergie-Nutzung	52
5.5	Feste Biomasse	55
5.6	Abwärmequellen und Abwärmenutzung	61
5.7	Solare Aufdachanlagen	63
5.8	Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie	68
5.9	Grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan und Bio-Flüssiggas)	71
5.10	Speichertechnologien und Systemflexibilität	73
6	Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	76
6.1	Wärmenetzgebiete	76
6.2	Versorgungsgebiet für Wasserstoff / Grüne Gase	76
6.3	Prüfgebiete	76
6.4	Gebiete für dezentrale Versorgung	76
6.5	Zusammenfassung der Gebietsausweisung	77
7	Bedarfsprognose und Zielbild 2045: Der Pfad zur Treibhausgasneutralität	99
7.1	Ausgangssituation (Status quo)	99
7.2	Bedarfsprognose und demografische Entwicklung	99
7.3	Zielbild 2045: Die klimaneutrale Gemeinde Blowatz	99
7.4	Markteffekte und exogene Einflussfaktoren	100
7.5	Ergebnisdarstellung	100
8	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog (§ 19 WPG)	133
8.1	Konkrete Maßnahmenbeschreibungen (Startphase 2026–2029)	133
8.2	Verantwortlichkeiten und Organisationsstruktur	134
8.3	Finanzierung und Förderkulissen	135
8.4	Verstetigung, Monitoring und Fortschreibung (§ 25 WPG)	135
8.5	Praxisbeispiel: Energetische Transformation und intelligente Sektorenkopplung	136
9	Akteursbeteiligung und Erhebung der Datengrundlage	138
9.1	Erfassung der leitungsgebundenen Energieinfrastruktur	138
9.2	Identifikation und Einbindung der relevanten Akteursgruppen	139
9.3	Methodik der Datenerhebung (Kommunale und gewerbliche Sektoren)	139
10	Datenquellen und Rechtliche Grundlagen	140
11	Anhang	143

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visualisierung der Gebäudestrukturen (Erfassung des Gebäudebestandes)	17
Abbildung 2: Übersicht der leitungsgebundenen Energieträger (Versorgungsstruktur).....	18
Abbildung 3: Verteilung der beheizten Nutzfläche nach Gemarkung und Sektor	21
Abbildung 4: Verteilung des Wärmebedarfs in MWh/a nach Verbrauchssektor	22
Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet)	23
Abbildung 6: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Blowatz.....	25
Abbildung 7: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Robertsdorf	26
Abbildung 8: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Alt Farpen	27
Abbildung 9: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Groß Strömkendorf	28
Abbildung 10: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Friedrichsdorf	29
Abbildung 11: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Damkow	30
Abbildung 12: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Neu Wodorf.....	31
Abbildung 13: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Dreveskirchen.....	32
Abbildung 14: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinieendichte OT Heidekatzen	33
Abbildung 15: Anteile der Energieträger am Endenergiebedarf	35
Abbildung 16: Anteilige Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern	36
Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen auf die Ortsteile	37
Abbildung 18: Anteil der eingesetzten Energieträger an den gesamten Treibhausgasemissionen.	38
Abbildung 19: Gegenüberstellung des aktuellen Wärmebedarfs und des prognostizierten Zubaus	40
Abbildung 20: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet	41
Abbildung 21: Gegenüberstellung des aktuellen und des potenziell sanierten Wärmebedarfs	46
Abbildung 22: Räumliche Verteilung der ermittelten Potenziale zur Bedarfsreduktion	46
Abbildung 23: Darstellung der ermittelten Potenzialflächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen	50
Abbildung 24: Verteilung der ermittelten Potenzialflächen für Solarthermie-Freiflächenanlagen.....	51
Abbildung 25: Darstellung der Windvorranggebiete und bestehenden Windkraftanlagen.....	54
Abbildung 26: Preisentwicklung für Holzpellets im Vergleich zu Heizöl und Erdgas	57
Abbildung 27: Verteilung der Potenzialflächen für das Biomasseaufkommen	59
Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Abwärmequellen im Gemeindegebiet Blowatz	62
Abbildung 29: Räumliche Verteilung des Solarthermie-Aufdachpotenzials	66
Abbildung 30: Räumliche Verteilung des Photovoltaik-Aufdachpotenzials	67
Abbildung 31: Räumliche Verteilung des Wärmepotenzials aus oberflächennaher Geothermie	70
Abbildung 32: Zugeordnete Versorgungsarten für Zusammenfassung der Gebietsausweisung	77
Abbildung 33: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - Dorf	78
Abbildung 34: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - MFH	79
Abbildung 35: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - EFH Rotdornweg	81
Abbildung 36: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - BPL EFH Ost.....	82
Abbildung 37: Zugeordnete Versorgungsarten für Dreveskirchen - Zum Gutshaus.....	84
Abbildung 38: Zugeordnete Versorgungsarten für Dreveskirchen - B-Plan 9.....	85
Abbildung 39: Zugeordnete Versorgungsarten für Robertsdorf	87
Abbildung 40: Zugeordnete Versorgungsarten für Friedrichsdorf	88
Abbildung 41: Zugeordnete Versorgungsarten für Alt Farpen	90
Abbildung 42: Zugeordnete Versorgungsarten für Heidekatzen	91

Abbildung 43: Zugeordnete Versorgungsarten für Wodorf	93
Abbildung 44: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Strömkendorf - Dorf	94
Abbildung 45: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Strömkendorf - EFH neu	96
Abbildung 46: Zugeordnete Versorgungsarten für Damekow.....	97
Abbildung 47: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz	103
Abbildung 48: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz	104
Abbildung 49: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf.....	105
Abbildung 50: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf	106
Abbildung 51: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH	107
Abbildung 52: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH.....	108
Abbildung 53: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg.....	109
Abbildung 54: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg.....	110
Abbildung 55: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost.....	111
Abbildung 56: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost	112
Abbildung 57: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus.....	113
Abbildung 58: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus	114
Abbildung 59: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9.....	115
Abbildung 60: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9	116
Abbildung 61: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Robertsdorf	117
Abbildung 62: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Robertsdorf	118
Abbildung 63: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf	119
Abbildung 64: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf.....	120
Abbildung 65: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Alt Farpen	121
Abbildung 66: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Alt Farpen.....	122
Abbildung 67: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Heidekaten	123
Abbildung 68: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Heidekaten.....	124
Abbildung 69: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Wodorf	125
Abbildung 70: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Wodorf.....	126
Abbildung 71: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf	127
Abbildung 72: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf.....	128
Abbildung 73: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu	129
Abbildung 74: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu.....	130
Abbildung 75: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Damekow.....	131
Abbildung 76: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Damekow	132

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der beheizten Gebäude differenziert nach Sektor	20
Tabelle 2: Beheizte Nutzfläche aufgeschlüsselt nach Sektoren.....	21
Tabelle 3: Gesamter Wärmebedarf gegliedert nach Gemarkung und Sektor	22
Tabelle 4: Angesetzte Emissionsfaktoren der Energieträger	34
Tabelle 5: Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung differenziert nach Energieträgern	35
Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung in den Ortsteilen der Gemeinde.....	37
Tabelle 7: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Gebäudeanzahl	39
Tabelle 8: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Nutzflächen	39
Tabelle 9: Erwarteter zusätzlicher Wärmebedarf durch Gebäudezubau	40
Tabelle 10: Ermitteltes Einsparpotenzial beim Wärmebedarf durch Gebäudesanierungen	45
Tabelle 11: Identifizierte Flächen- und Leistungspotenziale für Photovoltaik-Freiflächenanlagen.....	49
Tabelle 12: Ermitteltes Flächen- und Wärmepotenzial für großflächige Solarthermieranlagen	51
Tabelle 13: Identifiziertes Flächen- und Stromerzeugungspotenzial für Windenergieanlagen.....	54
Tabelle 14: Theoretisches Wärmepotenzial durch die energetische Nutzung fester Biomasse	59
Tabelle 15: Potenzial der Abwasserwärme aus dem Kanalnetz	62
Tabelle 16: Wärmepotenzial aus Bestands-Biogasanlagen	63
Tabelle 17: Potenziale für solare Aufdachanlagen nach Gemarkungen	65
Tabelle 18: Potenziale für oberflächennahe Geothermie nach Erdsonden und Kollektorfeld.....	69
Tabelle 19: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - Dorf.....	79
Tabelle 20: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - MFH	80
Tabelle 21: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - EFH Rotdornweg.....	82
Tabelle 22: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - BPL EFH Ost	83
Tabelle 23: Struktur- und Potentialdaten für Dreveskirchen - Zum Gutshaus	85
Tabelle 24: Struktur- und Potentialdaten für Dreveskirchen - B-Plan 9	86
Tabelle 25: Struktur- und Potentialdaten für Robertsdorf	88
Tabelle 26: Struktur- und Potentialdaten für Friedrichsdorf	89
Tabelle 27: Struktur- und Potentialdaten für Alt Farpen	91
Tabelle 28: Struktur- und Potentialdaten für Heidekaten	92
Tabelle 29: Struktur- und Potentialdaten für Wodorf	94
Tabelle 30: Struktur- und Potentialdaten für Groß Strömkendorf - Dorf	95
Tabelle 31: Struktur- und Potentialdaten für Groß Strömkendorf - EFH neu	97
Tabelle 32: Struktur- und Potentialdaten für Damekow	98
Tabelle 33: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz	103
Tabelle 34: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz.....	104
Tabelle 35: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf.....	105
Tabelle 36: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf	106
Tabelle 37: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH	107
Tabelle 38: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH.....	108
Tabelle 39: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg.....	109
Tabelle 40: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg	110
Tabelle 41: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost	111
Tabelle 42: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost	112
Tabelle 43: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus	113

Tabelle 44: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus	114
Tabelle 45: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9	115
Tabelle 46: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9.....	116
Tabelle 47: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Robertsdorf	117
Tabelle 48: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Robertsdorf.....	118
Tabelle 49: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf	119
Tabelle 50: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf.....	120
Tabelle 51: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Alt Farpen.....	121
Tabelle 52: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Alt Farpen	122
Tabelle 53: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Heidekaten	123
Tabelle 54: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Heidekaten.....	124
Tabelle 55: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Wodorf	125
Tabelle 56: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Wodorf.....	126
Tabelle 57: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf	127
Tabelle 58: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf.....	128
Tabelle 59: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu.....	129
Tabelle 60: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu	130
Tabelle 61: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Damekow	131
Tabelle 62: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Damekow	132
Tabelle 63: Exemplarische Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenheizungen	137

1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Die Transformation der Wärmeversorgung ist ein zentraler Baustein der nationalen Energiewende. Vor dem Hintergrund der gesetzlich verankerten Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 hat der Bundesgesetzgeber mit dem Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) den rechtlichen Rahmen für eine flächendeckende, strategische Neuausrichtung der Wärmeversorgung geschaffen. Die Gemeinde Blowatz, gelegen im Amtsbereich Neuburg und Mitglied des Zweckverbandes Wismar, begegnet dieser anspruchsvollen Aufgabe proaktiv.

Die kommunale Wärmeplanung fungiert hierbei als essenzielles strategisches Planungs- und Steuerungsinstrument. Der Zweckverband Wismar hat diesen Prozess für seine Mitgliedsgemeinden initiiert und begleitet ihn koordinierend, während die ingenieurtechnische Erarbeitung des vorliegenden Berichtes durch die TRIGENIUS GmbH aus Wismar erfolgte. Die Erstellung dieses Wärmeplans legt für die Gemeinde Blowatz den Grundstein für eine nachhaltige Entwicklung, die lokalen Klimaschutz mit regionaler Wertschöpfung vereint.

Im Zentrum der Wärmeplanung steht die Beantwortung der Frage, welche zukunftsicheren und treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die verschiedenen Teilgebiete der Kommune am besten geeignet sind. Hierbei werden lokale Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie zur Erschließung verfügbarer Abwärmequellen detailliert evaluiert. Flankierend wird ermittelt, in welchem Umfang der zukünftige Wärmebedarf durch Effizienzsteigerungen – insbesondere durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands – gesenkt werden kann. Dieses Vorgehen folgt dem europäischen Leitsatz „Energy Efficiency First“, der die Reduzierung des Energiebedarfs als Fundament für ein nachhaltiges Versorgungssystem definiert. Übergeordnetes Ziel ist es, den Akteuren vor Ort langfristige Planungssicherheit zu geben und volkswirtschaftliche Fehlentwicklungen bei der Infrastrukturplanung zu vermeiden.

Der Planungsprozess gliedert sich methodisch in vier aufeinander aufbauende Kernphasen:

1. **Bestandsanalyse:** Erfassung der aktuellen Siedlungs- und Gebäudestruktur, der bestehenden Versorgungsinfrastruktur, des gegenwärtigen Endenergiebedarfs sowie der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen.
2. **Potenzialanalyse:** Untersuchung der lokal verfügbaren Potenziale zur erneuerbaren Wärmeerzeugung (wie beispielsweise Solarthermie, oberflächennahe Geothermie oder Biomasse) und zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme sowie die Quantifizierung von Energieeinsparpotenzialen im Gebäudesektor.
3. **Zielszenarien:** Verknüpfung der Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse Erarbeitung belastbarer Entwicklungspfade hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Zieljahr 2045.
4. **Umsetzungsstrategie (Kommunaler Wärmeplan):** Ableitung konkreter Maßnahmen und Identifikation von Fokusgebieten für leitungsgebundene oder dezentrale Versorgungslösungen, ergänzt durch Strategien für eine erfolgreiche Verstetigung und ein begleitendes Monitoring.

1.1 Gesetzlicher Rahmen und Zielsetzung

Im Fokus der kommunalen Wärmeplanung steht die Schaffung einer verlässlichen Planungssicherheit für alle lokalen Akteure, insbesondere für die Bürgerschaft, ansässige Firmen und Energieversorgungsunternehmen. Der gesetzliche Rahmen fordert den vollständig treibhausgasneutralen Betrieb sämtlicher zentraler und dezentraler Wärmeversorgungssysteme bis spätestens zum Jahr 2045. Um dies zu erreichen,

wird das Kommunalgebiet Blowatz räumlich differenziert betrachtet, um für jedes Teilgebiet die technologisch und ökonomisch optimalen Versorgungsstrukturen – wie leitungsgebundene Wärmenetze oder dezentrale Einzellösungen (etwa Wärmepumpen oder Biomasseanlagen) – zu identifizieren.

Der strategische Planungsprozess stützt sich dabei auf drei zentrale Leitprinzipien:

- **Dekarbonisierung:** Die konsequente Substitution fossiler Brennstoffe durch den Ausbau erneuerbarer Energien sowie die Nutzbarmachung unvermeidbarer Abwärme.
- **Versorgungssicherheit:** Die Etablierung einer krisenfesten und resilienten Infrastruktur unter maximaler Ausschöpfung der lokal verfügbaren Ressourcen.
- **Wirtschaftlichkeit:** Die Ermittlung der kosteneffizientesten Versorgungsszenarien zur Sicherung der finanziellen Tragfähigkeit für die Bürgerschaft und die regionale Wirtschaft.

1.2 Vorbild Dänemark: Strategische Planung als Erfolgsmodell

Die Vorgehensweise der aktuellen deutschen Gesetzgebung orientiert sich maßgeblich an internationalen Erfolgskonzepten, insbesondere dem dänischen Vorbild. In Dänemark wurde bereits als Reaktion auf die erste Ölkrise in den 1970er Jahren mit einer strategischen Wärmeplanung begonnen. Während Deutschland lange Zeit auf eine weitgehend ungeplante, von fossilen Einzelheizungen geprägte Struktur setzte, etablierte Dänemark frühzeitig koordinierte Planungsprozesse.

Der dänische Weg zeigt, dass eine langfristig ausgerichtete Planung die Basis für eine krisenfeste Wärmeversorgung ist. Durch die frühzeitige Festlegung von Versorgungsgebieten und die konsequente Nutzung lokaler Ressourcen (wie Biomasse, industrielle Abwärme oder Geothermie, Windkraft und Solarenergie) konnte Dänemark eine hohe Unabhängigkeit von fossilen Importen bei gleichzeitig hoher Akzeptanz in der Bevölkerung erreichen. Die vorliegende Wärmeplanung für Blowatz übernimmt diesen methodischen Ansatz: Sie basiert auf einer fundierten Analyse lokaler Potenziale und bildet das Fundament für eine zielgerichtete Investitionsplanung der kommenden Jahrzehnte.

Mit der Erstellung dieses Berichts legt die Gemeinde Blowatz den Grundstein für eine nachhaltige Entwicklung, die ökologische Verantwortung mit lokaler Wertschöpfung verbindet.

2 Kommunikations- und Beteiligungsstrategie

Eine erfolgreiche kommunale Wärmeplanung erfordert zwingend die aktive Einbindung aller relevanten Akteure. Die Entwicklung einer tragfähigen Planungs- und Entscheidungsgrundlage setzt eine belastbare Datenbasis voraus, die nur durch die kooperative Mitwirkung von Verwaltung, Versorgungswirtschaft und dem lokalen Gewerbe generiert werden kann. Ebenso essenziell ist eine transparente Kommunikation mit der Bürgerschaft: Nur wenn die komplexen Zusammenhänge der Wärmewende in der Öffentlichkeit verstanden werden, lassen sich die strategischen Ergebnisse mit breiter gesellschaftlicher Akzeptanz in konkrete Handlungen überführen.

Im Rahmen des Vorhabens des Zweckverbandes Wismar zeigte sich diese Anforderung in einer besonderen Komplexität: Es galt, für 19 Gemeinden – organisatorisch gebündelt in fünf Ämtern – bis zum Jahr 2028 rechtssichere Wärmepläne zu erarbeiten. Diese mussten zwar in einem übergeordneten, gemeinschaftlichen Prozess koordiniert, jedoch letztlich von jeder einzelnen Kommune als eigenständiger Beschluss gefasst werden. Zur Bewältigung dieser administrativen Herausforderung wurde eine

Kommunikations-architektur implementiert, die ein verbandsweit einheitliches Vorgehen gewährleistet und sich zugleich passgenau in die lokalen Gemeindestrukturen integriert.

Grit Glanert, Verbandsvorsteherin des Zweckverbandes Wismar, beschreibt den strategischen Vorteil dieser Vorgehensweise so: „Wir verfügen mit dem Zweckverband über etablierte und belastbare Strukturen, die wir gezielt in dieses Projekt eingebracht haben. Dies versetzte uns in die Lage, als zentrale Koordinierungsstelle insbesondere die komplexe Startphase des Projekts effizient zu steuern. Auf diese Weise konnten wir unsere Mitgliedsgemeinden – deren Vertreter diese anspruchsvolle Transformation durchweg im Ehrenamt bewältigen müssen – in enger Kooperation mit den jeweiligen Ämtern zielführend entlasten und fachlich unterstützen.“

Methodisch basiert diese Beteiligungsstrategie auf vier zentralen Wirkungshebeln:

- **Reichweite:** Die Gewährleistung eines flächendeckenden und niedrigschwelligen Informationsflusses, der sicherstellt, dass die grundlegenden Sachverhalte der Wärmeplanung alle Haushalte erreichen.
- **Tiefe:** Die zielgerichtete Identifikation und Einbindung der strategisch relevanten Schlüsselakteure in den operativen Planungsprozess.
- **Rückkopplung:** Die Etablierung systematischer Evaluationsschleifen, durch die lokales Wissen und spezifische Hinweise aus der Bürgerschaft sowie von Fachakteuren kontinuierlich in die Planungsmatrix zurückfließen.
- **Anschluss:** Die Schaffung einer verlässlichen Orientierungsgrundlage, die sicherstellt, dass die strategischen Festlegungen des Wärmeplans als Basis für die anstehenden individuellen und unternehmerischen Investitionsentscheidungen dienen.

Die nachfolgenden Abschnitte konkretisieren diese vier Wirkungshebel und die damit verknüpften methodischen Instrumente im Detail.

2.1 Reichweite: Präsenz in 19 Gemeinden

Die Erzielung einer hohen Reichweite bildete die Grundvoraussetzung für eine umfassende Akteursbeteiligung. Ein strategischer Wärmeplan kann nur dann wirksam werden, wenn seine Inhalte die entsprechenden Zielgruppen flächendeckend erreichen. Um dies zu gewährleisten, wurden drei zentrale Formate entwickelt:

- **Auftaktveranstaltung für das Verbandsgebiet:** Den Projektstart markierte eine gemeinsame Auftaktveranstaltung, an der die Bürgermeister sowie delegierte Vertreter der Gemeindevertretungen aller 19 Kommunen teilnahmen. Die Agenda umfasste die Erläuterung der rechtlichen Grundlagen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG), die Strukturierung des methodischen Vorgehens sowie den zeitlichen Rahmen bis 2028. Dieser Termin diente der Etablierung einer gemeinsamen Verständigungsbasis für die weitere Projektkommunikation.
- **Zentrale digitale Informationsplattform:** Mit der Einrichtung der Projektwebsite <https://zweckverband.trigenius.de/> wurde eine zentrale Informations- und Dialogplattform für alle Mitgliedsgemeinden geschaffen. Diese bereitet die komplexe Thematik niedrigschwellig auf, differenziert verständlich zwischen den verschiedenen Gebietstypen (Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet, dezentrale Versorgung und Prüfgebiet) und dokumentiert den konti-

nuierlichen Planungsfortschritt. Integrierte Kontaktfunktionen ermöglichen es der Bürgerschaft, Rückfragen und Hinweise direkt in den Planungsprozess einzuspeisen.

- **Printmedien und amtliche Bekanntmachungen:** Ergänzend zur digitalen Kommunikation wurde die etablierte Print-Infrastruktur genutzt. Über die analog und digital erscheinende Wasserzeitung des Zweckverbandes, die jeden Haushalt im Verbandsgebiet erreicht, wurde das Projekt in einem detaillierten redaktionellen Beitrag im Gesamtkontext der Wärmewende vorgestellt. Flankierend dazu erfolgte im Amtsblatt eine kompakte Projektdarstellung, die spezifisch auf die lokalen Beteiligungsformate hinwies. Im weiteren Projektverlauf wurden hierüber auch relevante Meilensteine, wie die Akteursbefragung des Wärmeplans, kommuniziert.

2.2 Tiefe: Identifikation und Integration relevanter Akteure

Während die Reichweite auf die breite Informationsverbreitung abzielt, fokussiert sich die Tiefe auf die zielgerichtete Einbindung der entscheidungstragenden Akteure. Das WPG definiert hierzu die Gruppe der „relevanten Akteure“, bestehend aus Kommunalverwaltungen, Energieversorgungsunternehmen sowie wirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Institutionen. Diese Akteurslandschaft wurde zu Projektbeginn für das gesamte Verbandsgebiet systematisch erfasst und kontinuierlich auf Gemeinde- und Amtsebene spezifiziert.

- **Identifikation der Akteursgruppen:** Das Spektrum der eingebundenen Stakeholder umfasste Strom- und Gasnetzbetreiber, Betreiber bestehender Wärmenetze, die Wohnungswirtschaft, Eigentümer großer Liegenschaften sowie energieintensive Gewerbebetriebe. Aufgrund der ländlichen Prägung des Planungsraums nahmen zudem landwirtschaftliche Betriebe und Betreiber von Biogasanlagen als potenzielle Wärmequellen eine strategische Sonderrolle ein. Ergänzt wurde dieses Portfolio durch regionale Handwerksbetriebe (insbesondere aus dem Bereich Sanitär, Heizung und Klima), Schornsteinfegermeister, Architektur- und Planungsbüros sowie zivilgesellschaftliche Organisationen.
- **Differenzierte Kommunikationswege:** Die Kontaktaufnahme erfolgte in einem abgestuften Verfahren, das sich strikt an der strategischen Relevanz der Akteure für das Zielszenario orientierte. Schlüsselakteure wie Netzbetreiber, bedeutende Arbeitgeber und große Wärmeerzeuger wurden persönlich, häufig im Rahmen von Vor-Ort-Terminen, konsultiert. Insbesondere bei landwirtschaftlichen und größeren gewerblichen Betrieben erwiesen sich Anlagenbegehungen als effizient, da sie die Erläuterung der planungsrelevanten Fragestellungen und die Datenerhebung in einem Schritt ermöglichten. Weitere Akteursgruppen wurden elektronisch oder telefonisch kontaktiert.
- **Die Ämter in der Mittlerfunktion:** Die fünf beteiligten Amtsverwaltungen – darunter das für Blowatz zuständige Amt Neuburg – fungierten während des gesamten Planungszeitraums als essenzielle administrative Schnittstellen zu den Mitgliedsgemeinden. Durch regelmäßige Abstimmungen wurden die Terminorganisation, die Kontaktierung lokaler Stakeholder sowie die Vor- und Nachbereitung von Publikationen zentral koordiniert.

2.3 Rückkopplung: Transformation von Beteiligung in Planungsergebnisse

Das primäre Ziel der Beteiligungsformate bestand darin, eine umfassende Datengrundlage zu generieren und belastbare Entwicklungsperspektiven abzuleiten. Zur systematischen Rückkopplung der Erkenntnisse in den Planungsprozess wurden vier Instrumente implementiert:

1. **Digitale Datenerhebung:** Ergänzend zur direkten Akteursansprache wurde über die Projektwebsite eine Online-Umfrage durchgeführt. Diese ermöglichte es Privathaushalten, spezifische Daten zum Gebäudebestand, zur bestehenden Wärmeversorgung sowie zum energetischen Sanierungsstand beizusteuern. Auf diese Weise konnten die makroskopischen Daten der Versorgungsunternehmen um eine detaillierte, nutzerzentrierte Perspektive erweitert werden.
2. **Die Verbandsversammlung als Evaluationsgremium:** An markanten Projektmeilensteinen wurden die analytischen Zwischenergebnisse der Verbandsversammlung des Zweckverbandes Wismar präsentiert. Dieses Gremium fungierte nicht nur als Informationsplattform, sondern ermöglichte den politischen Repräsentanten der Gemeinden, proaktiv Rückmeldungen in die Planungsmatrix einzuspeisen. Dies garantierte einen einheitlichen Informationsstand und die frühzeitige Moderation potenzieller Zielkonflikte.
3. **Planungsevaluierung vor Beschlussfassung ("Schulterblick"):** Ein zentrales Qualitätsmerkmal der Rückkopplung bildeten die Arbeitstermine zwischen dem ingenieurtechnischen Planungsteam und der Gemeindevertretung Blowatz. In diesen Sitzungen wurden die erarbeiteten Zonen- und Potenzialkarten auf Straßenebene detailliert evaluiert. Die exakte Abgrenzung von Wärmenetz-, Prüf- und dezentralen Versorgungsgebieten wurde unter direkter Einbeziehung des lokalen Fachwissens – etwa bezüglich spezifischer Eigentumsverhältnisse oder baulicher Restriktionen – finalisiert. Dies sicherte die methodische Belastbarkeit der Ergebnisse ab.
4. **Öffentliche Planauslage:** Nach Abschluss der ingenieurtechnischen Ausarbeitung erfolgt die formelle öffentliche Auslegung des Wärmeplans. In dieser Phase erhält die Bürgerschaft die Möglichkeit, die definierten Versorgungsgebiete und Umsetzungsstrategien vor der finalen Beschlussfassung zu prüfen und Stellungnahmen einzureichen. Diese Rückmeldungen werden fachlich evaluiert und in das finale Zielszenario integriert.

2.4 Anschluss: Orientierung über den Projektabschluss hinaus

Der kommunale Wärmeplan stellt keine verbindliche Einzelentscheidung über private Wärmeversorgungssysteme dar, sondern definiert den strategischen Rahmen für künftige infrastrukturelle Entwicklungen. Um sicherzustellen, dass die Planungsergebnisse über den formalen Beschluss hinaus nachhaltige Wirkung entfalten, wurden zwei konkrete Instrumente etabliert, die der Bürgerschaft, dem Gewerbe und der Verwaltung als verlässlicher Wegweiser für anstehende individuelle Investitionsentscheidungen dienen:

- **Kompakte Informationsvermittlung für alle Bürger:** Zur Gewährleistung einer niedrigschwelligen Informationsbereitstellung wurde zum Projektabschluss ein Informationsflyer im gesamten Verbandsgebiet verteilt. Dieser fasst die gemeindespezifischen Ergebnisse der Wärmeplanung prägnant zusammen, skizziert die technologischen Perspektiven der künftigen Wärmeversorgung und bietet eine übersichtliche Einordnung der definierten Gebietstypen. Für vertiefende Details wird systematisch auf die Projektwebsite verwiesen. Dadurch bleibt eine verlässliche Erstorientierung auch nach der formellen Beschlussfassung dauerhaft und ohne eigenen Rechercheaufwand zugänglich.
- **Digitale Lotseninhalte für individuelle Planungsprozesse:** Als zentrales Instrument zur operativen Unterstützung fungieren die auf der Projektwebsite integrierten Lotseninhalte. Diese gehen über die reine Ergebnisdokumentation hinaus und adressieren den unmittelbaren Informationsbedarf der

Bürgerschaft hinsichtlich der eigenen Umsetzungsplanung. Durch die gezielte Bündelung und Verlinkung qualifizierter Beratungsangebote sowie relevanter Informationen zu staatlichen Förderkulissen für Umrüstungs- und Modernisierungsmaßnahmen wird der strategische Planungsrahmen in konkrete, handlungsorientierte Entscheidungshilfen für den privaten Gebäudebestand überführt.

2.5 Fazit

Durch die systematische Orchestrierung der vier Wirkungshebel – Reichweite, Tiefe, Rückkopplung und Anschluss – wurde ein Kommunikations- und Beteiligungsprozess realisiert, der Transparenz nicht nur als Versprechen, sondern als integralen Verfahrensbestandteil begreift. Der vorliegende Wärmeplan ist in der Region verankert, durch die Fachexpertise relevanter Stakeholder fundiert und durch kontinuierliche Evaluationsschleifen präzisiert worden. Er bietet eine belastbare Entscheidungsgrundlage, die nahtlos an die kommenden Umsetzungsschritte anknüpft. Auf diesem Fundament basiert die anstehende Beschlussfassung der Gemeinde Blowatz.

3 Grundlagenermittlung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Blowatz basiert auf einer umfassenden Erhebung und Auswertung sektorenübergreifender Bestandsdaten. Gemäß den Anforderungen der §§ 10 bis 12 WPG wurden primär vorhandene Datenquellen genutzt, um ein detailliertes Abbild der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur zu erhalten.

Sämtliche erhobenen Daten wurden in ein Geoinformationssystem (GIS) integriert. Durch die Verknüpfung mit dem Liegenschaftskataster (ALKIS) und weiteren kommunalen Geodaten der Gemeinde Blowatz konnte ein digitaler Wärmeatlas erstellt werden. Dieser bildet die räumliche Basis für die Identifikation von Wärmedichteschwerpunkten und die spätere Ausweisung von Eignungsgebieten.

Im Einzelnen wurden folgende Informationen ausgewertet:

3.1 Kartografische Daten

Im Zuge der vorliegenden Studie wurden umfangreiche Übersichts- und Fachkarten zu unterschiedlichen Themen ausgewertet. Darüber hinaus wurden während der Erarbeitung verschiedene raumbezogene Informationen generiert.

Um diese vielfältigen Daten übersichtlich und flexibel darstellen, verknüpfen und auswerten zu können, wurde das Geoinformationssystem (GIS) QGIS genutzt. Die Verwendung des etablierten ESRI-Shape-Standards stellt hierbei eine problemlose Weiterverwendung in nachfolgenden Projektschritten sicher.

Folgende Übersichts- und Fachkarten wurden genutzt:

3.1.1 Topografische Informationen

- Topografische Karte (WebAtlas MV)¹
- Digitale Orthophotos (DOP)²
- Digitales Oberflächenmodell³
- Digitales Geländemodell⁴
- Bodennutzungstypen (BNT)⁵

3.1.2 Administrative Gliederung

- Digitale Verwaltungsgrenzen (DVG)⁶
- Digitale Flurgrenzen (DFG)⁷
- Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS®)⁸

3.1.3 Planerische Situation

- Regionales Raumentwicklungsprogramm (RREP)⁹ inkl. Teilfortschreibungsentwurf¹⁰
- Geltende bzw. in Aufstellung befindliche Bebauungspläne¹¹
- 3-D Gebäudemodell (LoD-2)¹²

3.1.4 Energetische Situation

- Energieportal Nordwestmecklenburg¹³
- Fachkarten Erdwärmenutzung¹⁴

3.1.5 Naturschutzfachliche Belange

- Schutzgebiete¹⁵
- Geschützte Biotope¹⁶

¹ LAiV 01

² LAiV 02

³ LAiV 11

⁴ LAiV 12

⁵ LUNG 03

⁶ LAiV 03

⁷ LAiV 04

⁸ LAiV 05

⁹ LUNG 01

¹⁰ RPV WM 01

¹¹ LAND MV 01 sowie ergänzende Pläne, bereitgestellt durch Auftraggeber

¹² LAiV 06

¹³ LK NWM 01

¹⁴ LUNG 04

¹⁵ LUNG 02

¹⁶ LUNG 03

3.2 Statistische Daten

Einen weiteren wichtigen Baustein zur Einschätzung des bestehenden sowie sich entwickelnden Energiebedarfs bilden statistische Daten zur Bevölkerungs-, Wirtschafts- und Raumstruktur. Hierzu wurden unter anderem folgende Auswertungen berücksichtigt:

- Bevölkerungsstand der Kreise, Ämter und Gemeinden¹⁷
- Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen¹⁸
- Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung¹⁹
- Regionales Energiekonzept Westmecklenburg²⁰
- Kleinräumige Bevölkerungsprognose²¹
- Zensus 2022: Gebäude mit Wohnraum nach Energieträger der Heizung²²
- Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur²³

3.3 Auswertung der planerischen Situation

Im Zuge der Grundlagenermittlung wurden weiterhin die bestehenden planerischen Voraussetzungen insbesondere hinsichtlich Regionalplanung und Bauleitplanung geprüft. Die gewonnenen Informationen dienen unter anderem der Bewertung und Klassifikation des baulichen und energetischen Standards des vorhandenen Gebäudebestands sowie zur Abschätzung weiterer Entwicklungspotenziale.

4 Bestandsanalyse (Wärmebedarf und Infrastruktur)

In einem zweiten Schritt wurde der Energiebedarf (Wärme und Strom) des vorhandenen Gebäudebestandes untersucht. Für den ermittelten Wärmebedarf wurden gebäudescharf und zeitlich aufgelöste Bedarfsprofile erstellt. Aufbauend hierauf wurde die Wärmebedarfsstruktur im Untersuchungsgebiet hinsichtlich einer Eignung für zentrale Wärmeversorgungsanlagen analysiert.

4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen und Datenerhebungsbefugnisse

Die Erstellung dieser kommunalen Wärmeplanung erfolgt auf der Grundlage des **Wärmeplanungsgesetzes (WPG)**, das den planenden Stellen besondere Instrumente zur Informationsbeschaffung einräumt. Um eine realitätsnahe Abbildung der aktuellen Wärmeversorgung zu gewährleisten, sieht das Gesetz umfassende **Datenerhebungs- und Auskunftspflichten** vor.

Hierzu zählt insbesondere die verpflichtende Übermittlung von Bestandsdaten durch Betreiber von Energieversorgungsnetzen, Betreiber von Wärme- und Kälteinfrastrukturen sowie durch die **bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger**. Letztere sind gemäß § 11 WPG verpflichtet, gebäude- und anlagenspezifische Daten – etwa zu Brennstoffarten, Nennwärmeleistungen und dem Alter der Feuerungs-

¹⁷ LAiV 07

¹⁸ LAiV 09

¹⁹ LAiV 10

²⁰ RPV WM 02

²¹ RPV WM 03

²² LAiV (2022)

²³ <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>

anlagen – bereitzustellen. Diese gesetzliche Legitimation ermöglicht es der Kommune, auch ohne Einzelbefragungen der Eigentümer eine detaillierte energetische Analyse des Gebäudebestands vorzunehmen und somit eine belastbare Strategie für die Wärmewende zu entwickeln.

4.2 Methodik & Datengrundlage

Die vorliegende Bestandsanalyse bildet das Fundament für die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Blowatz. Um eine belastbare Datengrundlage für die Identifikation von Wärmesenken und die spätere Szenarienentwicklung zu schaffen, wurde methodisch wie folgt vorgegangen:

Bilanzierungsrahmen und territoriale Abgrenzung: Die Ermittlung des energetischen Ist-Zustandes erfolgt in Form einer **endenergiebasierten Territorialbilanz**. Dabei werden alle Energieverbräuche erfasst und bilanziert, die innerhalb der administrativen Grenzen der Gemeinde Blowatz anfallen. Dieser Ansatz stellt sicher, dass die lokalen Bedarfe der Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie und öffentliche Liegenschaften präzise abgebildet werden.

Treibhausgasbilanzierung und Emissionsfaktoren: Zur Bewertung der Klimawirkung werden die ermittelten Energieverbräuche in **Treibhausgasemissionen (THG)** umgerechnet. Die Darstellung erfolgt in **CO₂-Äquivalenten (CO₂-eq)**, um die unterschiedliche Klimawirksamkeit verschiedener Gase vergleichbar zu machen.

Vorkettenbetrachtung: In der Bilanzierung werden konsequent die Emissionen der Vorketten (Gewinnung, Aufbereitung und Transport der Brennstoffe) berücksichtigt.

Datenbasis: Die Berechnung der Emissionen stützt sich auf die wissenschaftlich anerkannten THG-Emissionsfaktoren des **Instituts Wohnen und Umwelt (IWU)** sowie des **Anhangs 9 des Gebäudeenergiegesetzes**. Hierbei finden insbesondere die Kennwerte zum kumulierten Energieaufwand und die spezifischen Faktoren für verschiedene Energieträger und Versorgungsstrukturen Anwendung.

Witterungsbereinigung zur Normierung der Verbrauchsdaten: Um den Einfluss saisonaler Temperaturschwankungen zu eliminieren und eine Vergleichbarkeit der Daten über verschiedene Jahre hinweg zu gewährleisten, wurde eine Witterungsbereinigung der thermischen Verbrauchswerte durchgeführt.

Datengrundlage: Hierzu wurden die historischen Aufzeichnungsdaten des **Deutschen Wetterdienstes (DWD)** herangezogen.

Lokale Gewichtung: Da für das Gemeindegebiet von Blowatz spezifische klimatische Bedingungen gelten, wurde ein **gewichtetes Mittel** aus den Daten der umliegenden Wetterstationen **Kirchdorf / Poel, Boltenhagen und Schwerin** gebildet. Dieses Verfahren stellt sicher, dass die bereinigten Werte die lokalen klimatischen Realitäten der Gemeinde (insbesondere die Küstennähe) widerspiegeln.

4.3 Erfassung des Gebäudebestandes

Anhand des amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystems (ALKIS®)²⁴ sowie ergänzend durch die Auswertung aktueller Luftbildaufnahmen²⁵ wurden zunächst sämtliche energetisch relevante Gebäude im Untersuchungsgebiet kartografisch und tabellarisch erfasst. Unter ergänzender Berücksichtigung der

²⁴ LAiV 05

²⁵ LAiV 02

bestehenden Bebauungspläne²⁶ sowie kartografischer Informationen zum Gebäudebestand²⁷ wurden die Gebäude hinsichtlich folgender Aspekte klassifiziert:

- Standort (Adresse, geografische Koordinaten)
- Gebäudegröße (Grundfläche, Höhe, Nutzfläche)
- Gebäudetyp
- Gebäudenutzung
- Baualtersklasse

Eine räumliche Darstellung visualisiert die erfassten Gebäude im Untersuchungsgebiet. Anhand der Modelle lassen sich die Siedlungsstrukturen sowie die Dichte und Verteilung der Bebauung nachvollziehen. Die Gebäudehöhen und Kubaturen geben Aufschluss über die vorherrschenden Bebauungstypen. Dies dient als Basis für die räumliche Auswertung des Wärmebedarfs.



Abbildung 1: Visualisierung der Gebäudestrukturen (Erfassung des Gebäudebestandes)

Zum Zweck der Auswertung werden die verschiedenen Nutzungsarten wie folgt zu Sektoren zusammengefasst:

- **Privat** (Wohnnutzung, Wochenendhäuser)
- **Gewerbe** (Büro-, Betriebsgebäude, sonstige gewerbliche Nutzung, Ferienhäuser)
- **Öffentlich** (Schule / Kita, Sozialgebäude, Sport...)

²⁶ LAND MV 01 sowie ergänzende Pläne, bereitgestellt durch Auftraggeber

²⁷ LAiV 06

4.4 Versorgungsstruktur

Ein zentraler Baustein der kommunalen Wärmeplanung ist die Analyse der bestehenden Energie- und Versorgungsinfrastruktur.

Die Auswertung illustriert das bestehende Erdgasnetz, welches in Teilen der Siedlungsbereiche vorhanden oder partiell ausgebaut ist. Ergänzend ist die Verbreitung von Flüssiggasnetzen verzeichnet, während Leitungen für Wärmenetze im aktuellen Bestand fehlen. Eine detaillierte Betrachtung der Netzinfrastruktur offenbart die räumlichen Schwerpunkte der leitungsgebundenen Energieversorgung.

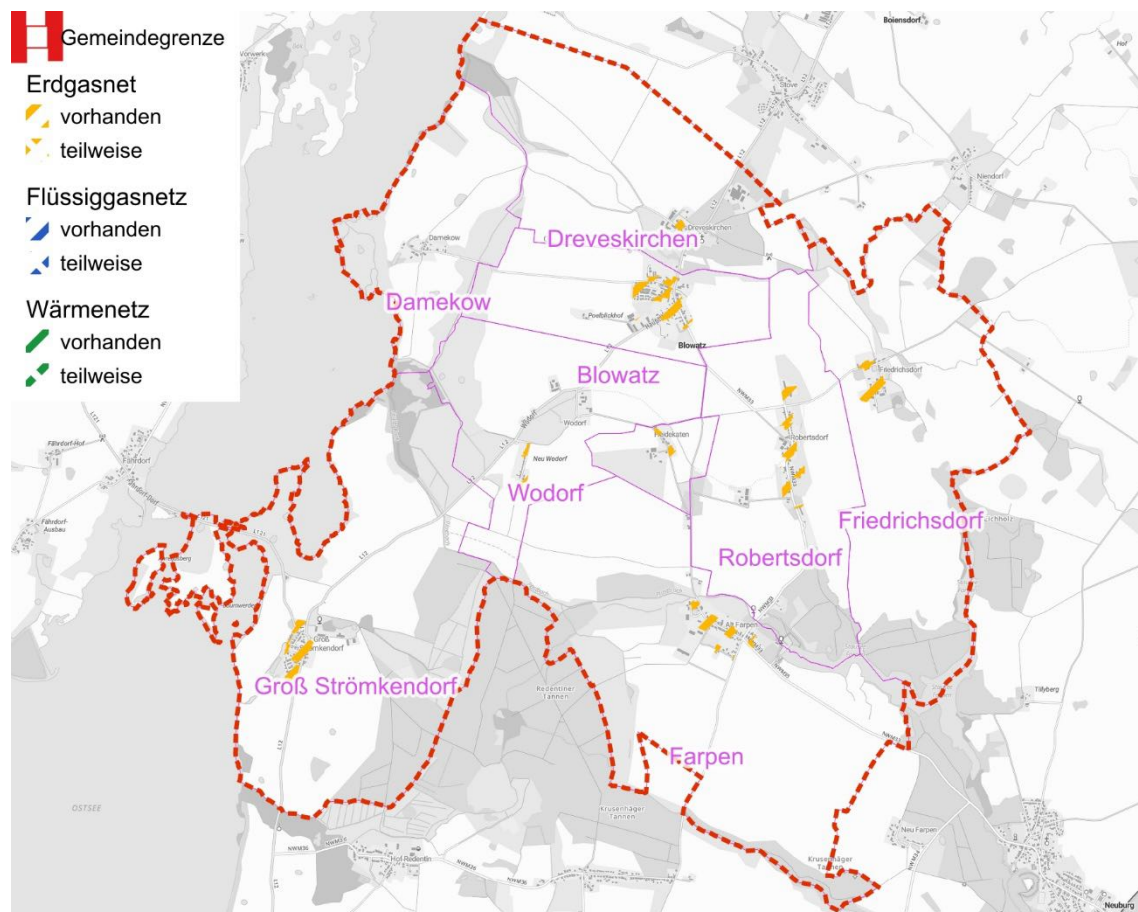


Abbildung 2: Übersicht der leitungsgebundenen Energieträger (Versorgungsstruktur)

4.5 Energieinfrastruktur

Neben der reinen Verteilungsinfrastruktur ist für die kommunale Wärmeplanung die Analyse bestehender Energieerzeugungsanlagen von zentraler Bedeutung. Ziel ist es, bereits vorhandene Potenziale und Energiequellen zu identifizieren, auf denen eine zukünftige, treibhausgasneutrale Wärmeversorgung aufbauen kann. Zu diesem Zweck wurde eine detaillierte Auswertung der Daten des Marktstammdatenregisters (MaStR) für das Gemeindegebiet Blowatz durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Bestandsaufnahme zeigen eine sehr konzentrierte und im Hinblick auf die Wärmeversorgung stark limitierte Ausgangslage: Im gesamten Gemeindegebiet konnten keine relevanten,

größeren Erzeugungsanlagen identifiziert werden. Es existieren derzeit keine industriellen oder gewerblichen Großbetriebe mit nutzbarer Abwärme und keine größeren KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung). In mehreren Ortsteilen befinden sich Erdgasnetze.

4.6 Vorläufige Energiebedarfsermittlung

Der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung sowie der Strombedarf im erfassten Bestand wurde in einer ersten Stufe basierend auf den oben genannten kartografischen Daten sowie anhand typischer Bedarfskennwerte gebäudescharf ermittelt. Als Bezugsgröße diente hierbei die aus den Gebäudeabmessungen und dem Gebäudetyp ermittelte Nutzfläche.

Bei der Bestimmung typischer Bedarfskennwerte wurde sowohl die Art der Nutzung als auch die Baualtersklasse des Gebäudes ausgewertet. Berücksichtigung fanden unter anderem die in der Vergangenheit gültigen baurechtlicher Vorgaben (Wärmeschutzverordnungen / Energieeinsparverordnungen), diverse publizierte Kennwerte²⁸ sowie Erfahrungswerte aus vergleichbaren Untersuchungen.

Anhand von Klimaaufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes²⁹ wurde hieraus der jeweilige Verlauf des Wärmebedarfs in einem Jahr mit durchschnittlichem Temperaturverlauf (Typjahr) abgeleitet. Dabei wurden die weiterentwickelten Standard-Lastprofile für Erdgas (SigLinDe-Profile)³⁰ zugrunde gelegt. Die zeitliche Auflösung beträgt 24 Stunden.

4.7 Akteursbefragung

Im Wesentlichen bestand die Akteursbefragung darin, Schlüsselakteure zu kontaktieren und deren Daten auszuwerten. Auf Ebene der Privathaushalte wurden umfangreiche statistische Daten ausgewertet, näher beschrieben in Kapitel 3 Grundlagenermittlung. Im Einzelnen sind Daten von folgenden Schlüsselakteuren in die Ausarbeitung eingeflossen:

- Öffentliche Verwaltung / Liegenschaftsverwaltung
- Wohnungswirtschaft
- Gewerbe / Industrie
- Energieversorgung
- Zweckverbände
- Wasser- und Abwasserverbände
- Schornsteinfeger
- Infrastrukturbetreiber (Gas- und Flüssiggasnetzbetreiber)

Mehr dazu unter 8.1 Akteursbeteiligung.

²⁸ u.a. RECK 01, WIKI 01

²⁹ DWD 01

³⁰ BDEW 01

4.8 Endgültige Bedarfsermittlung

Auf Grundlage der Befragungsergebnisse wurden die ermittelten Daten zum Gebäudebestand weiter verfeinert und vervollständigt. Der zunächst vorläufig ermittelte Energiebedarf wurde anhand der realen Verbrauchswerte skaliert und entsprechend auf den gesamten Gebäudebestand hochgerechnet. Aufbauend hierauf wurden gebäudescharf Wärmebedarfsprofile abgeleitet. Diese umfassen folgende Angaben:

- Jahreswärmebedarf
- Auslegungsleistung (Normauslegungstemperatur: -12 °C)
- Temperaturniveau (Vorlauf / Rücklauf)
- Jahresgang Wärmebedarf (24-Stunden-Werte im Typjahr)
- Jahresgang Temperaturniveau (Vorlauf / Rücklauf, 24-Stunden-Werte im Typjahr)

Die Ermittlung der Jahresgänge erfolgte auch hier auf Basis von Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes³¹ sowie der spezifischen Nutzungsarten.

Die Ergebnisse der Bedarfsermittlung wurden in einer Gesamtenergiebilanz sachlich gegliedert nach Nutzungsart und Baualtersklasse sowie räumlich aufgelöst als Wärmebedarfsdichte im 100-m-Raster zusammengefasst.

4.9 Gebäude- und Flächenstruktur

Im gesamten Gemeindegebiet werden 429 beheizte Gebäude erfasst. Den größten Anteil nimmt der private Sektor mit 398 Gebäuden beziehungsweise 92,8 % ein, gefolgt vom gewerblichen Sektor mit 23 Gebäuden. Der öffentliche Sektor fällt mit 8 Gebäuden vergleichsweise klein aus. Räumlich konzentriert sich der Gebäudebestand vor allem auf die Gemarkungen Blowatz mit 105 Gebäuden (24,5 %) und Groß Strömkendorf mit 81 Gebäuden (18,9 %).

Gemarkung	Gebäudeanzahl (beheizt)				
	[-]				
	Sektor				
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt	
Blowatz	99	4	2	105	24,5%
Damekow	20	2	0	22	5,1%
Dreveskirchen	28	2	5	35	8,2%
Farpen	55	10	0	65	15,2%
Friedrichsdorf	28	0	0	28	6,5%
Groß Strömkendorf	79	2	0	81	18,9%
Heidekaten	9	2	0	11	2,6%
Robertsdorf	50	1	1	52	12,1%
Wodorf	30	0	0	30	7,0%
gesamt	398	23	8	429	100,0%
	92,8%	5,4%	1,9%	100,0%	

Tabelle 1: Anzahl der beheizten Gebäude differenziert nach Sektor

³¹ DWD 01

Die gesamte beheizte Nutzfläche beläuft sich auf 80.364 Quadratmeter. Der private Sektor weist mit 66.905 Quadratmetern einen Anteil von 83,3 % auf, während der gewerbliche Sektor 10.441 Quadratmeter (13,0 %) umfasst. Auf den öffentlichen Sektor entfallen 3.017 Quadratmeter (3,8 %). Die Gemarkung Blowatz verzeichnet mit 23.173 Quadratmetern (28,8 %) die größte Nutzfläche, gefolgt von Farpen mit 14.495 Quadratmetern (18,0 %).

Gemarkung	Nutzfläche (beheizt)				
	[m ²]				
	Sektor				
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt	
Blowatz	21.388	1.395	391	23.173	28,8%
Damekow	2.544	47	0	2.591	3,2%
Dreveskirchen	3.162	954	1.782	5.898	7,3%
Farpen	9.385	5.110	0	14.495	18,0%
Friedrichsdorf	5.567	0	0	5.567	6,9%
Groß Strömkendorf	9.733	1.162	0	10.895	13,6%
Heidekaten	1.962	1.451	0	3.414	4,2%
Robertsdorf	7.903	322	844	9.069	11,3%
Wodorf	5.262	0	0	5.262	6,5%
gesamt	66.905	10.441	3.017	80.364	100,0%
	83,3%	13,0%	3,8%	100,0%	

Tabelle 2: Beheizte Nutzfläche aufgeschlüsselt nach Sektoren

Eine Gegenüberstellung der Nutzflächen verdeutlicht den hohen Anteil des privaten Sektors über alle Ortsteile hinweg. Die Flächen konzentrieren sich im Bereich Blowatz, der den größten Gesamtwert von über 20.000 Quadratmetern aufweist. Gewerbliche Nutzflächen sind insbesondere in Farpen und Blowatz vorhanden, während öffentliche Flächen vorwiegend in Dreveskirchen und Robertsdorf erfasst werden.

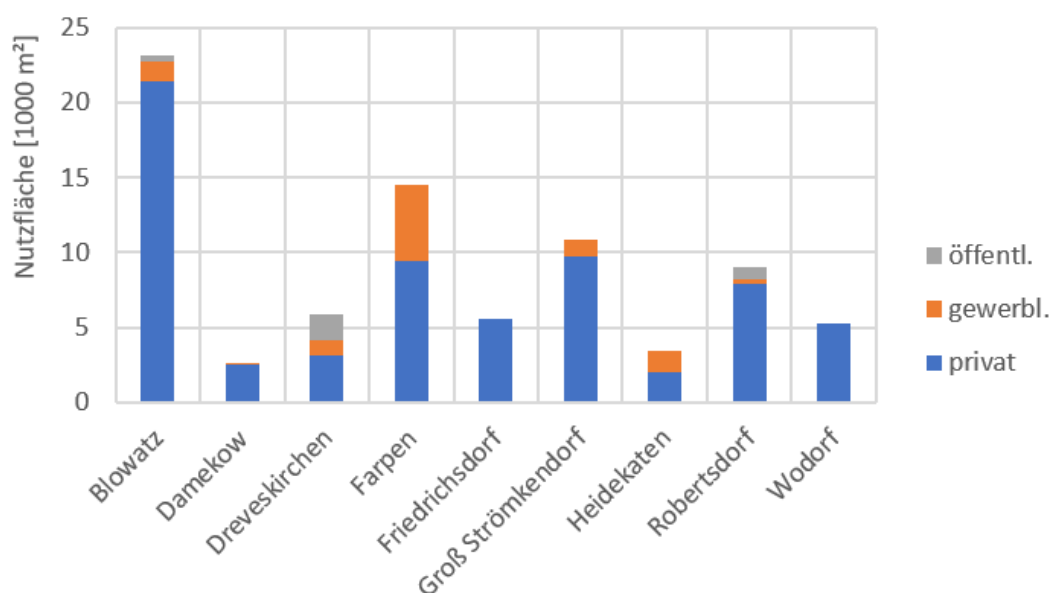


Abbildung 3: Verteilung der beheizten Nutzfläche nach Gemarkung und Sektor

4.10 Wärmebedarf

Entsprechend der oben aufgeführten Vorgehensweise wurde der bestehende Wärmebedarf gebäudescharf analysiert und wie folgt zusammengefasst: Der gesamte ermittelte Wärmebedarf summiert sich auf 8.904 MWh/a. Mit 7.926 MWh/a (89,0 %) stellt der private Sektor den Hauptverbraucher dar. Auf den gewerblichen und kommunalen Sektor entfallen 664 MWh/a (7,5 %) respektive 314 MWh/a (3,5 %). Die Gemarkung Blowatz weist mit 2.482 MWh/a den höchsten absoluten Bedarf auf, was einem Anteil von 27,9 % am Gesamtbedarf entspricht.

Gemarkung	Wärmebedarf [MWh/a]				
	Sektor				
	privat	gewerblich	kommunal	Gesamt	
Blowatz	2.324	128	30	2.482	27,9%
Damekow	340	3	0	343	3,8%
Dreveskirchen	421	113	203	737	8,3%
Farpen	1.133	299	0	1.432	16,1%
Friedrichsdorf	652	0	0	652	7,3%
Groß Strömkendorf	1.050	11	0	1.062	11,9%
Heidekaten	252	75	0	327	3,7%
Robertsdorf	1.004	36	81	1.120	12,6%
Wodorf	750	0	0	750	8,4%
gesamt	7.926	664	314	8.904	100,0%
	89,0%	7,5%	3,5%	100,0%	

Tabelle 3: Gesamter Wärmebedarf gegliedert nach Gemarkung und Sektor

Eine Auswertung der Ortsteile visualisiert die Bündelung des Wärmebedarfs in Blowatz mit nahezu 2.500 MWh/a. Der private Sektor bildet in allen Gemarkungen den Hauptanteil des Energieverbrauchs. Gewerbliche Bedarfe treten vor allem in Farpen und Blowatz auf, während der kommunale Sektor in Dreveskirchen und Robertsdorf Verbrauchsanteile aufweist. Die kleineren Siedlungsbereiche wie Damekow und Heidekaten weisen Bedarfe unter 500 MWh/a auf.

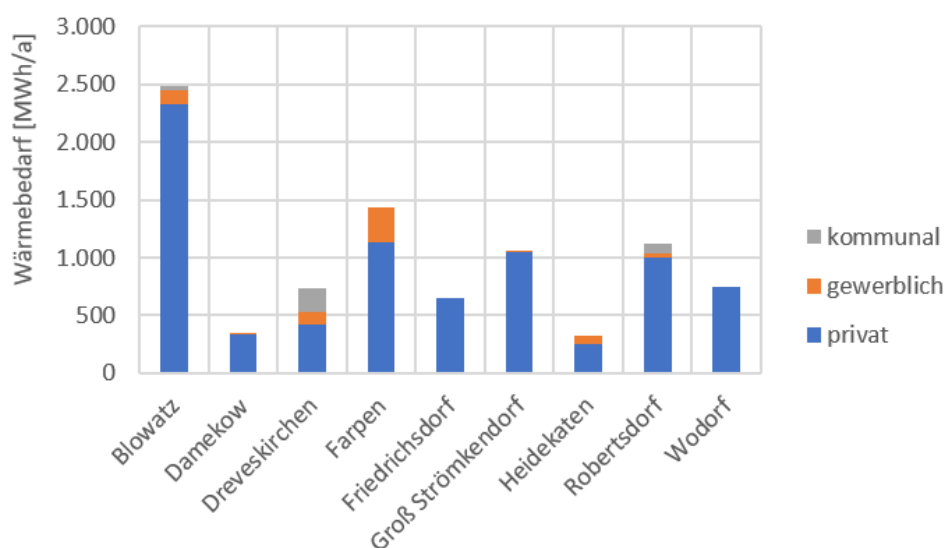


Abbildung 4: Verteilung des Wärmebedarfs in MWh/a nach Verbrauchssektor

Der ermittelte Wärmebedarf wird räumlich in einem 100-m-Raster aggregiert. Auf diese Weise ergibt sich eine Verteilung der Wärmebedarfsdichte im Untersuchungsgebiet wie folgt:

Eine räumliche Auswertung veranschaulicht die Ausprägung der Wärmebedarfsdichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr. Es lassen sich Verdichtungen in den Siedlungskernen der Ortsteile erkennen, wo Werte von bis zu über 200 MWh/(ha*a) erreicht werden. Diese Konzentration weist auf potenzielle Eignungsgebiete für leitungsgebundene Versorgungskonzepte in den zentralen Lagen hin.

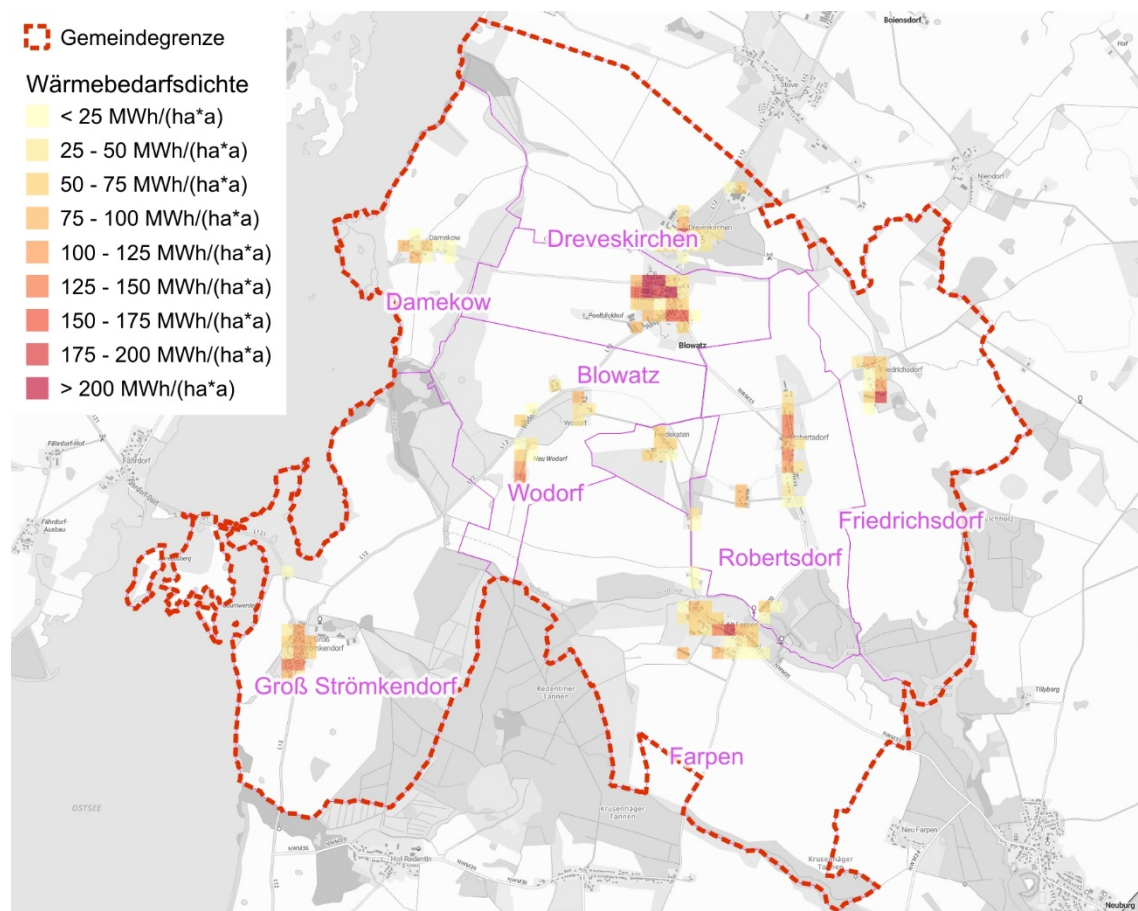


Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet)

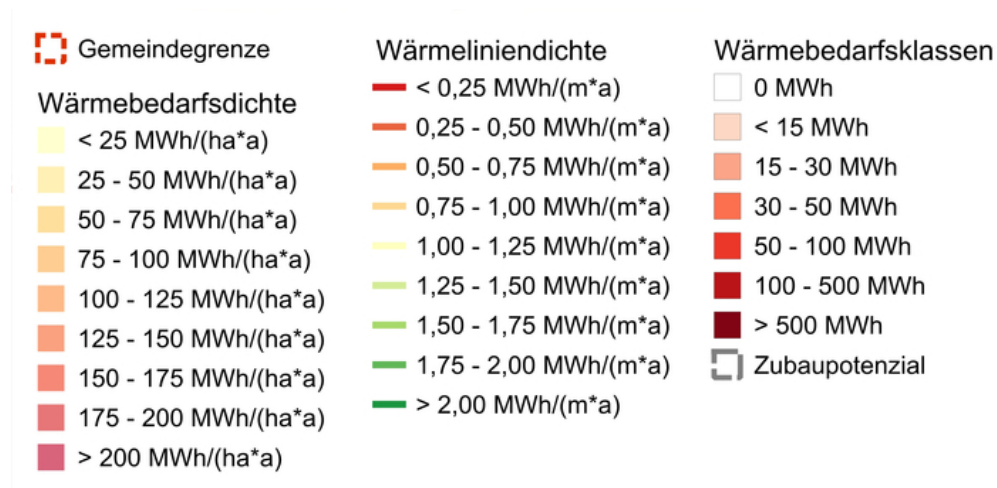
Ein entscheidender Indikator für die technische Machbarkeit und ökonomische Wirtschaftlichkeit von leitungsgebundenen Wärmeversorgungsstrukturen (Nah- und Fernwärmenetze) ist die sogenannte **Wärmelinien-dichte**. Sie beschreibt das Verhältnis zwischen dem jährlichen Nutzwärmebedarf der Gebäude in einem definierten Straßenzug oder Quartier und der Trassenlänge des dafür benötigten Leitungsnetzes. Angegeben wird dieser Kennwert üblicherweise in Megawattstunden pro Trassenmeter und Jahr (MWh/(m*a)) oder Kilowattstunden pro Trassenmeter und Jahr (kWh/(m*a)).

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) des Bundes ist die Ermittlung und räumliche Darstellung von Wärmebedarfs- und Wärmelinien-dichten ein essenzieller und verpflichtender Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Diese gesetzliche Anforderung stellt sicher, dass die Identifikation potenzieller Wärmenetzgebiete auf einer fundierten, datenbasierten Methodik beruht.

Für die strategische Ausrichtung der künftigen Wärmeversorgung liefert die Wärmelinien-dichte eine klare Entscheidungsgrundlage:

- **Hohe Wärmelinien-dichten:** Treten häufig in dicht bebauten Ortskernen, bei Mehrfamilienhaus-bebauung oder gewerblichen Abnehmern auf. Hier lassen sich Wärmenetze in der Regel wirtschaftlich betreiben, da viel Wärmeenergie über verhältnismäßig kurze Leitungsstrecken abgesetzt werden kann. Zudem fallen die relativen Wärmeverluste im Netz geringer aus.
- **Geringe Wärmelinien-dichten:** Sind typisch für ländlich geprägte Gebiete, Randlagen oder stark aufgelockerte Einfamilienhaus-Siedlungen. Die Errichtung eines Wärmenetzes ist hier meist unrentabel, da hohe Investitionskosten für den Tiefbau und unverhältnismäßig hohe Leitungsverluste anfallen. In diesen Bereichen sind dezentrale, gebäudeindividuelle Lösungen (wie z. B. elektrische Wärmepumpen) in der Regel die präferierte und wirtschaftlichere Versorgungsoption.

Die nachfolgenden Abbildungen visualisiert die berechneten Wärmelinien-dichten für das untersuchte Gemeindegebiet. Anhand dieser räumlichen Verteilung lässt sich differenziert ablesen, in welchen Straßenabschnitten oder Quartieren konzentrierte Wärmeabnahmen vorliegen und ob Potenzialschwerpunkte für eine zukünftige netzgebundene Wärmeversorgung gegeben sind.



Die obenstehende Legende gilt für die im folgenden abgebildeten Karten.

4.10.1 Wärmelinienichte OT Blowatz

Die detaillierte Betrachtung offenbart im zentralen Bereich zusammenhängende Gebiete mit hohen und sehr hohen Wärmelinienichten. Entlang der Hauptverkehrsachsen und im dichten Siedlungskern werden Werte erreicht, die für die Planung von Wärmenetzen relevant sind. Die Randbereiche weisen ein deutlich geringeres Dichteniveau auf, was auf eine dezentrale Versorgungsstruktur hindeutet.

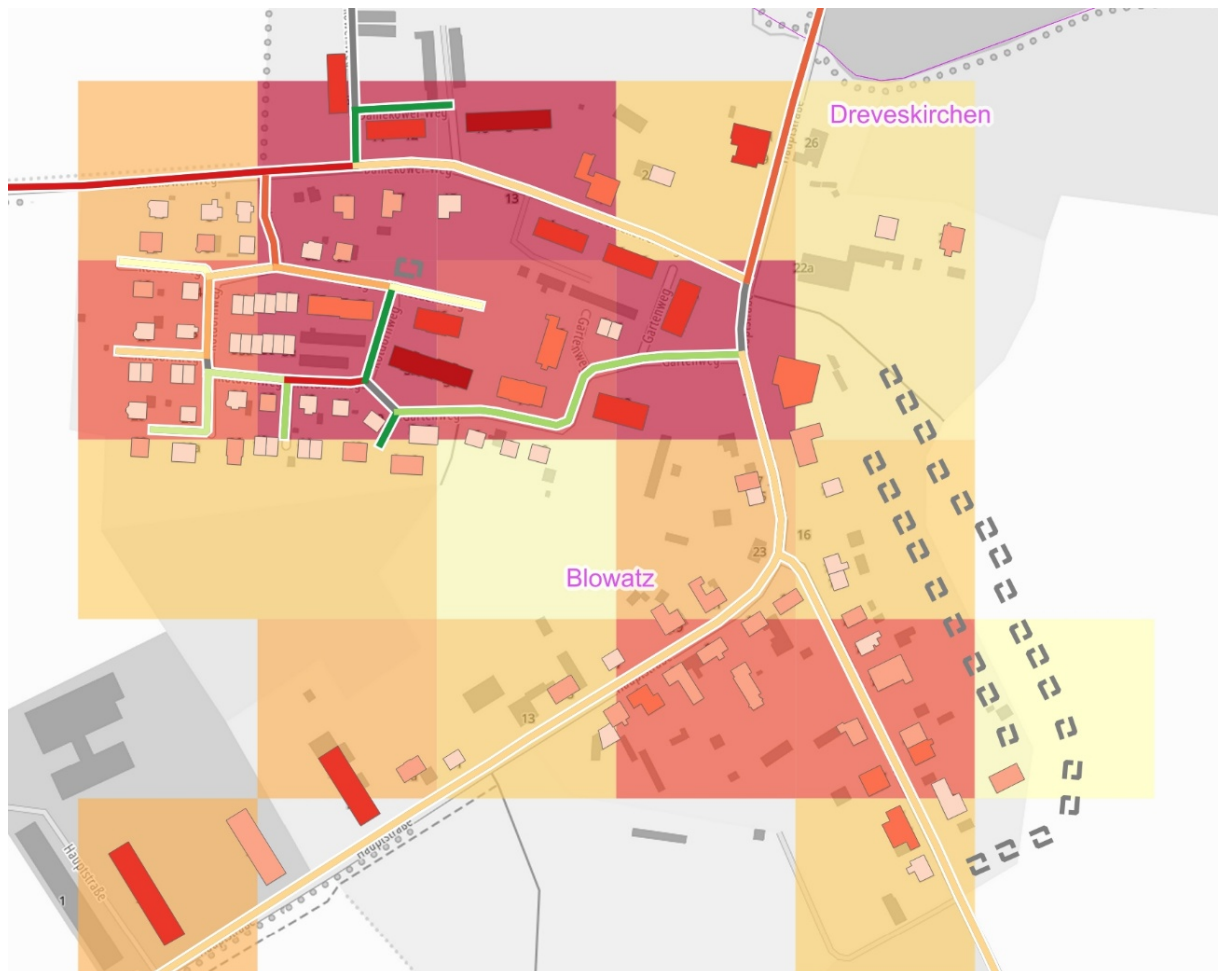


Abbildung 6: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinienichte OT Blowatz

4.10.2 Wärmeliniendichte OT Robertsdorf

Eine Analyse der Wärmeliniendichte zeigt eine lineare Ausprägung mittlerer bis hoher Bedarfe entlang der zentralen Durchfahrtsstraße. Im Kernbereich der Siedlung verdichten sich diese Werte lokal. Die periphere Bebauung ist durch geringere Dichten gekennzeichnet, was den linearen Siedlungscharakter widerspiegelt.



Abbildung 7: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmeliniendichte OT Robertsdorf

4.10.3 Wärmeliniendichte OT Alt Farpen

Das Gebiet ist durch eine heterogene Verteilung der Wärmeliniendichte geprägt. Es zeigen sich vereinzelte Bereiche mit hohen Bedarfswerten im zentralen Bebauungsbereich, während ausgedehnte angrenzende Flächen geringe bis sehr geringe Dichten aufweisen. Die Anordnung der Bedarfsschwerpunkte bietet Ansatzpunkte für kleinteilige oder inselhafte Versorgungslösungen.

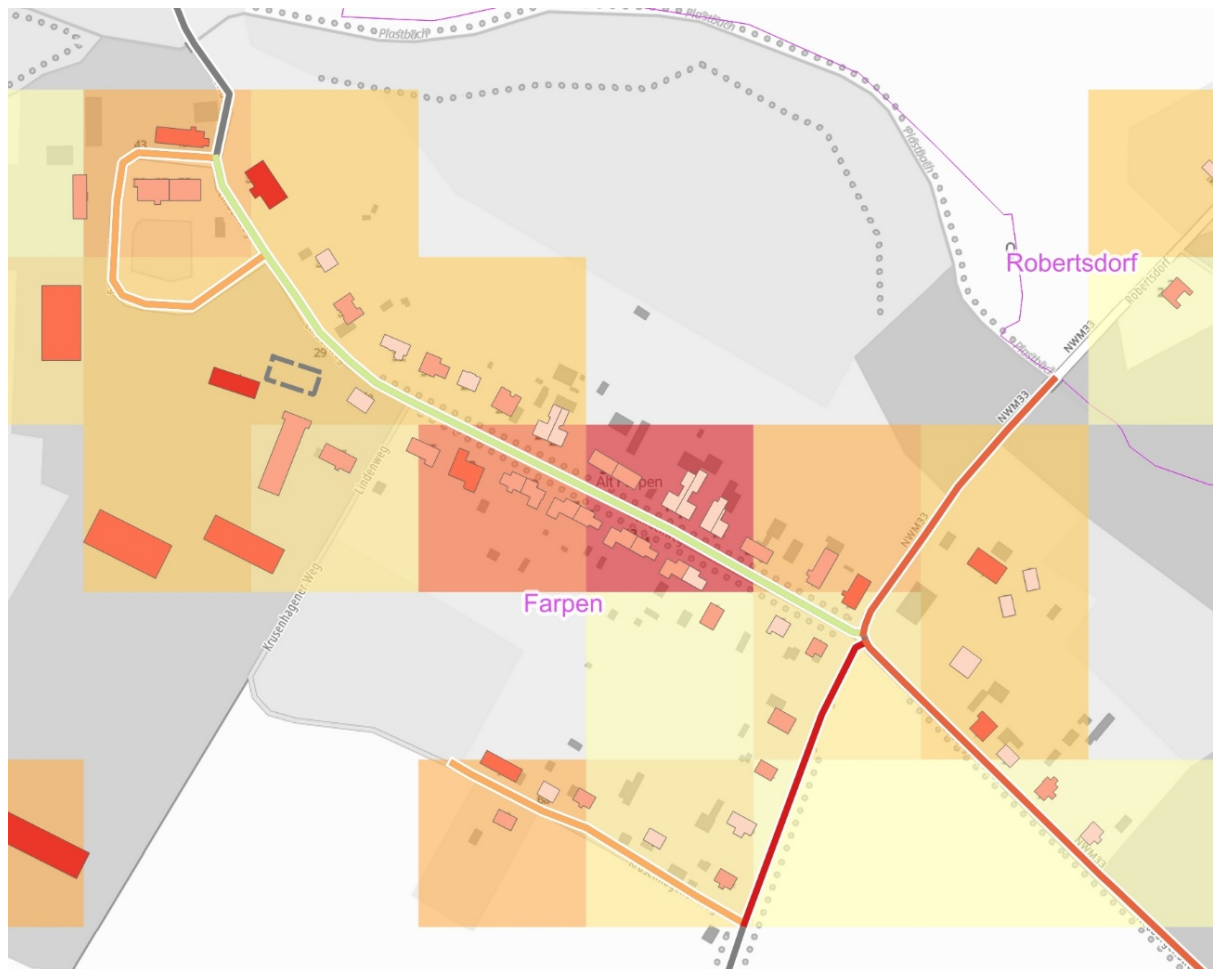


Abbildung 8: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmeliniendichte OT Alt Farpen

4.10.4 Wärmelinienichte OT Groß Strömkendorf

Die Auswertung zeigt eine flächige Ausdehnung mittlerer Wärmelinienichten innerhalb der zusammenhängenden Bebauung. Im zentralen Bereich befinden sich einzelne Einheiten mit höherer Dichte. Die Verteilung ohne extreme Spitzenwerte prägt die Versorgungscharakteristik dieses Bereiches und erfordert differenzierte Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit von Netzinfrastrukturen.



Abbildung 9: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmelinienichte OT Groß Strömkendorf

4.10.5 Wärmeliniendichte OT Friedrichsdorf

Die räumliche Analyse offenbart ein differenziertes Bild mit vorherrschend geringen Wärmeliniendichten. Es existiert ein begrenztes Zentrum im südlichen Siedlungsbereich mit mittleren Dichtewerten. Die lockere und gestreckte Bebauungsstruktur äußert sich in weitläufigen Zonen mit minimalen bis keinen Bedarfs-
werten.

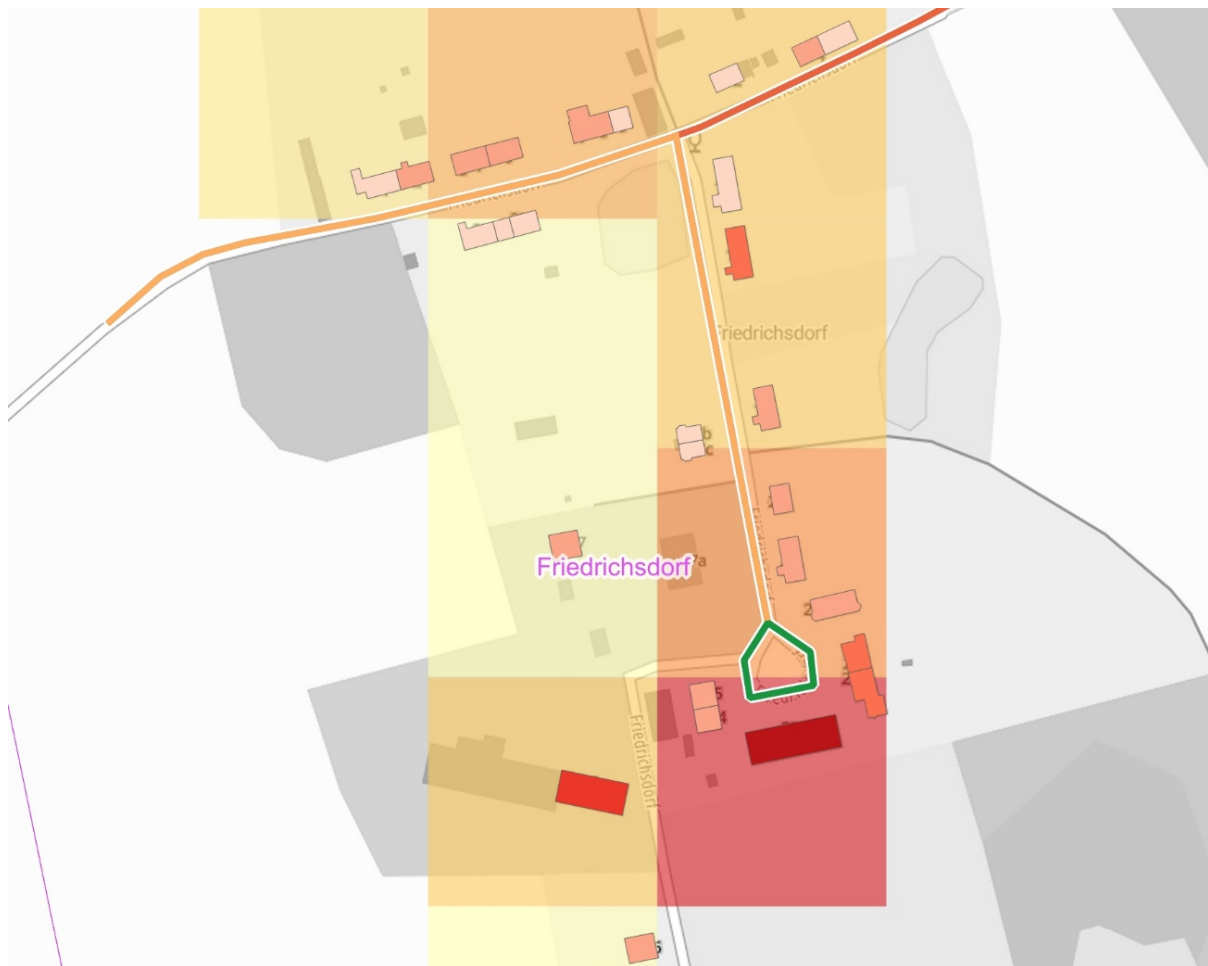


Abbildung 10: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmeliniendichte OT Friedrichsdorf

4.10.6 Wärmeliniendichte OT Damkow

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch ein niedriges Niveau der Wärmeliniendichte aus. Die Bedarfswerte bewegen sich fast ausschließlich in den unteren Kategorien, wobei vereinzelt leichte Erhöhungen an isolierten Gebäudeclustern auftreten. Es zeigt sich eine verstreute Bebauung mit relativ großen Entfernungen zwischen den Abnehmern.



Abbildung 11: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmeliniendichte OT Damkow

4.10.7 Wärmeliniendichte OT Neu Wodorf

Die Verteilung der Wärmeliniendichte folgt der linearen Bebauungsstruktur entlang der Erschließungsachse. Im gesamten Verlauf werden mittlere bis geringe Dichtewerte verzeichnet. Ausgeprägte Bedarfszentren fehlen, was charakteristisch für die vorhandene Straßenbebauung ist und die Planung von Netzstrukturen beeinflusst.

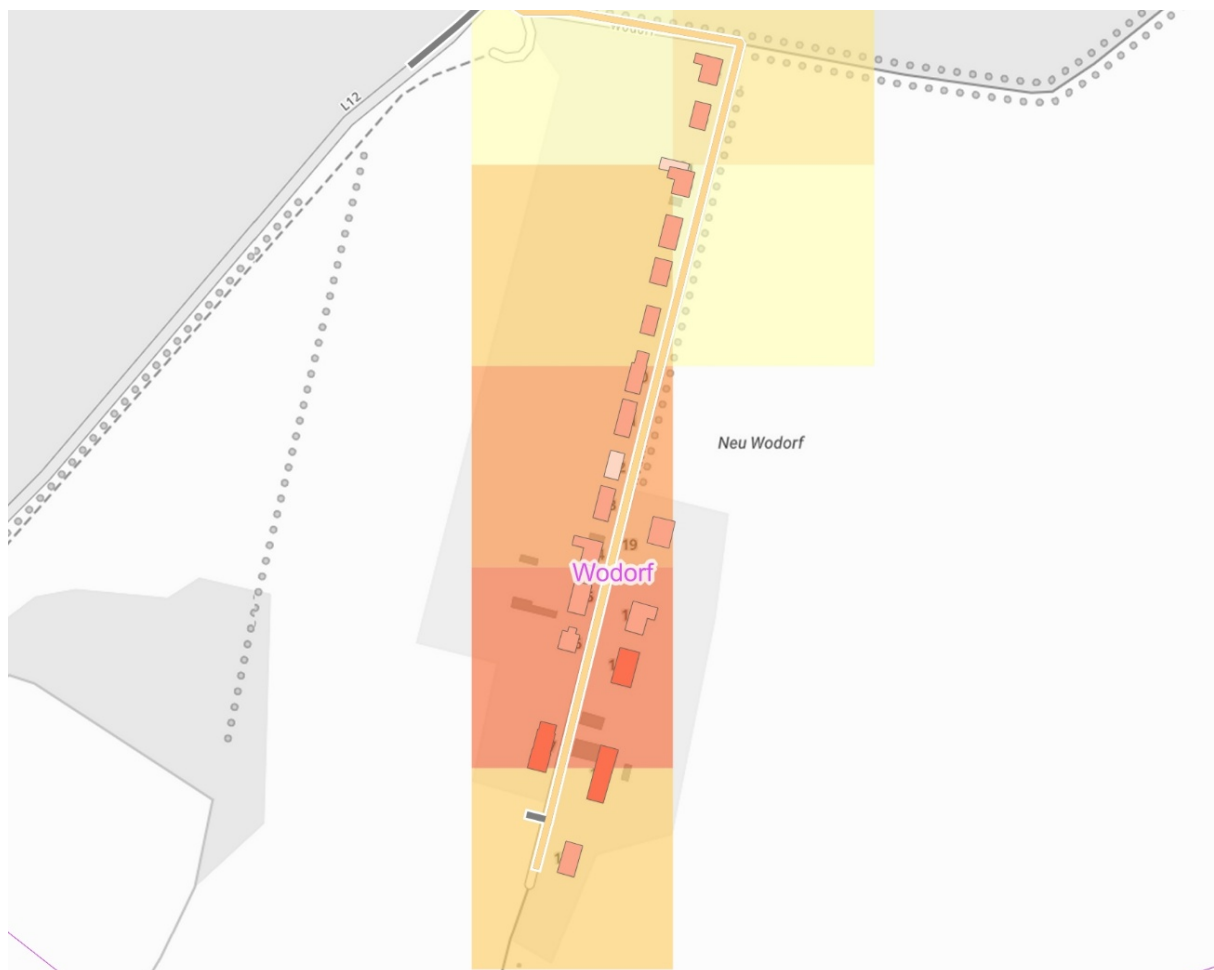


Abbildung 12: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmeliniendichte OT Neu Wodorf

4.10.8 Wärmeliniendichte OT Dreveskirchen

Im Ortskern ist ein Cluster mit hohen Wärmeliniendichten auszumachen, das von Zonen mit mittlerem bis geringem Bedarf umschlossen wird. Diese punktuelle Konzentration der Verbräuche grenzt sich von den unbebauten Außenbereichen ab. Die verdichtete Struktur im Zentrum bietet potenziell Voraussetzungen für lokale Wärmenetze.



Abbildung 13: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmeliniendichte OT Dreveskirchen

4.10.9 Wärmeliniendichte OT Heidekaten

Das Gebiet weist eine geringe Wärmeliniendichte auf. Einzelne Gebäude oder kleine Gebäudegruppen generieren inselartige, niedrigschwellige Bedarfszonen, die durch weitläufige Flächen voneinander getrennt sind. Eine zusammenhängende Versorgungsstruktur ist aufgrund dieser räumlichen Aufteilung nicht ableitbar.

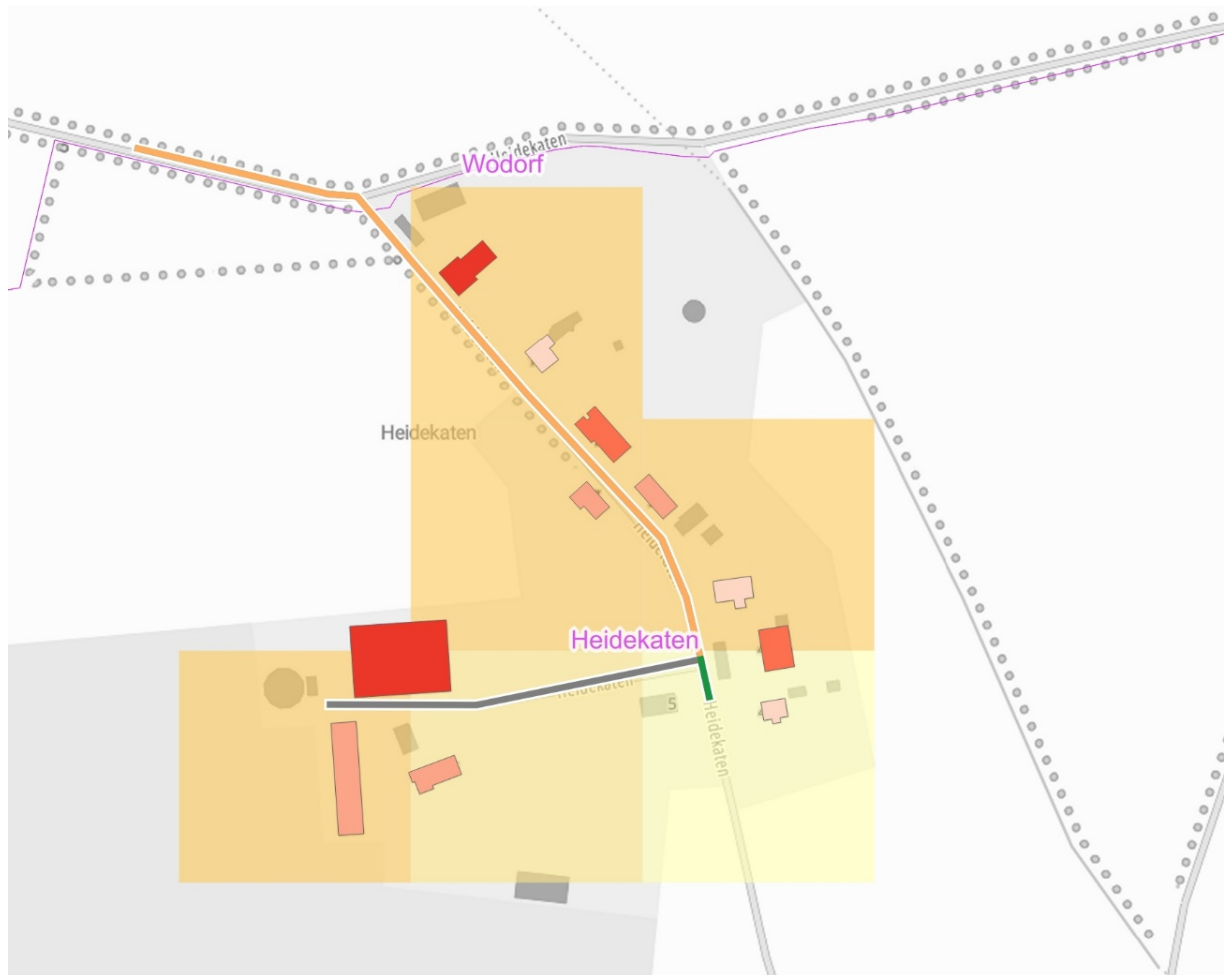


Abbildung 14: Räumliche Analyse für den Bereich Wärmeliniendichte OT Heidekaten

4.11 Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen

Der Anteil der verschiedenen Endenergieträger an der bestehenden Wärmeversorgung wurde auf Grund der Befragungsergebnisse sowie entsprechend der Siedlungsstruktur anhand von Erfahrungswerten aus ähnlich gelagerten Gebieten ermittelt. Hierbei wurden folgende **typische Jahresnutzungsgrade** der Wärmeerzeugung zugrunde gelegt:

- Erdgas / Flüssiggas: 0,91
- Heizöl: 0,90
- Feststoffe / Holz 0,80 (Mix Kleinf Feuerung und Zentralkesselanlage)
- Strom (via Wärmepumpe): 4,40 (Mix Luft- und Erdwärmepumpen)
- Strom (konventionell): 0,95

Die durch die Wärmeversorgung anfallenden Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) wurden mit Hilfe spezifischer **Emissionsfaktoren** aus dem erforderlichen Endenergiebedarf ermittelt.

Neben dem bedeutendsten Treibhausgas Kohlenstoffdioxid (CO₂) werden hierbei auch weitere klimawirksame Emissionen wie beispielweise Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O) berücksichtigt. Die Gesamtemissionen werden auf die entsprechende Menge an CO₂ umgerechnet. Die Angabe erfolgt als sogenanntes CO₂-Äquivalent.

Darüber hinaus werden nicht nur die unmittelbar bei der Nutzung (z.B. Verbrennung) freiwerdenden Emissionen berücksichtigt, sondern auch der gesamte Bereitstellungsprozess, die sogenannte Vorkette.

Die genutzten Emissionsfaktoren wurden dem Anhang 9 des Gebäudeenergiegesetzes³² sowie ergänzend den veröffentlichten Ergebnisdaten des vom Internationalen Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) entwickelten GEMIS-Modells³³ bzw. Fachveröffentlichungen des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU)³⁴ sowie der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR)³⁵ und der Deutschen Energie-Agentur (dena)³⁶ entnommen.

Folgende Emissionsfaktoren wurden genutzt:

Energieträger	Bezug	Emissionsfaktor [g/kWh CO ₂ -Äqu.]	Quelle
Heizöl	Brennstoff (Endenergie)	310,0	GEG Anlage 9
Erdgas	Brennstoff (Endenergie)	240,0	GEG Anlage 9
Flüssiggas	Brennstoff (Endenergie)	270,0	GEG Anlage 9
Kohle	Brennstoff (Endenergie)	415,0	GEH Anlage 9 (Mittelwert)
Holz	Brennstoff (Endenergie)	20,0	GEG Anlage 9
Biomethan	Brennstoff (Endenergie)	140,0	GEG Anlage 9 (Biogas)
Solarthermie	Wärme (Nutzenergie)	0,0	GEG Anlage 9
Photovoltaik	Strom (Endenergie)	0,0	GEG Anlage 9 (gebäudenah)
Windenergie	Strom (Endenergie)	0,0	GEG Anlage 9 (gebäudenah)
Strom (Netzbezug)	Strom (Endenergie)	560,0	GEG Anlage 9
Fernwärme	Endenergie	218,6	abgeleitet
Biogas	Brennstoff (Endenergie)	75	GEG Anlage 9 (gebäudenah)

Tabelle 4: Angesetzte Emissionsfaktoren der Energieträger

³² GEG

³³ GEMIS

³⁴ IWU 01

³⁵ FNR 04

³⁶ DENA 01

4.11.1 Endenergiebedarf nach Energieträgern

Der gesamte Endenergiebedarf summiert sich auf 9.173 MWh/a. Erdgas nimmt dabei mit 5.554 MWh/a und einem Anteil von 60,5 % den größten Wert ein. Heizöl und Flüssiggas tragen mit 1.263 MWh/a (13,8 %) beziehungsweise 1.223 MWh/a (13,3 %) zur Versorgung bei. Feste Biomasse deckt 687 MWh/a (7,5 %) des Bedarfs ab. Die größte absolute Endenergiemenge wird in der Gemarkung Blowatz mit 2.743 MWh/a verbraucht.

	Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung [MWh/a]								Summe
	Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Biom. (fest)	Kohle	Strom konv	Strom WP	Solar-thermie	
Blowatz	2.223	153	260	107	0	0	0	1	2.743 29,9%
Damekow	0	250	56	81	0	0	0	0	387 4,2%
Dreveskirchen	550	24	110	146	0	0	0	0	829 9,0%
Farpen	561	215	278	84	0	0	116	1	1.256 13,7%
Friedrichsdorf	508	124	42	49	0	0	0	0	722 7,9%
Groß Strömkendorf	651	43	189	111	40	49	25	5	1.113 12,1%
Heidekatzen	289	38	12	23	0	0	0	0	362 3,9%
Robertsdorf	579	173	220	62	0	96	27	1	1.159 12,6%
Wodorf	194	203	98	25	0	0	79	4	603 6,6%
Summe	5.554	1.223	1.263	687	40	145	248	13	9.173 100,0%
	60,5%	13,3%	13,8%	7,5%	0,4%	1,6%	2,7%	0,1%	100,0%

Tabelle 5: Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung differenziert nach Energieträgern

Die Auswertung der Gemarkungen visualisiert den hohen Anteil fossiler Energieträger an der Wärmeversorgung. In nahezu allen Ortsteilen stellt Erdgas den Hauptenergieträger dar, besonders ausgeprägt im Bereich Blowatz. In Gemarkungen wie Farpen, Groß Strömkendorf und Robertsdorf weisen Heizöl und Flüssiggas ebenfalls sichtbare Anteile am Gesamtenergiebedarf auf. Feste Biomasse ist in allen Bereichen als ergänzender Energieträger vertreten, wohingegen Strom für Wärmepumpen und Solarthermie aktuell nur geringe Werte aufweisen.

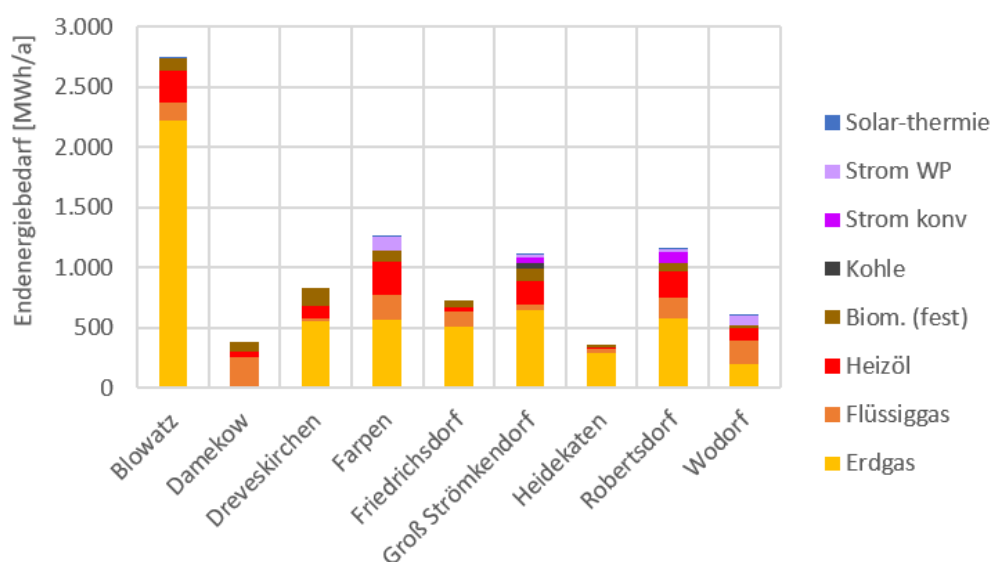


Abbildung 15: Anteile der Energieträger am Endenergiebedarf

Eine Analyse des Endenergiebedarfs offenbart die Aufteilung auf verschiedene Energieträger. Erdgas dominiert die Versorgung deutlich mit einem Anteil von 61 %, gefolgt von Heizöl mit 14 % und Flüssiggas mit 13 %. Feste Biomasse deckt 7 % des Bedarfs ab. Umweltenergien in Form von Strom für Wärmepumpen tragen lediglich 3 % bei, konventioneller Strom 2 %. Fernwärme, Kohle und Solarthermie spielen mit einem Anteil von jeweils 0 % keine messbare Rolle bei der Endenergiebereitstellung.

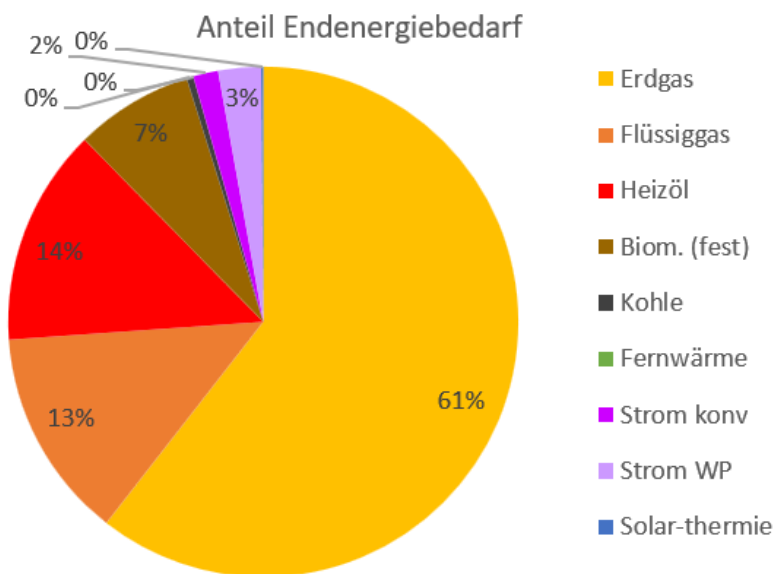


Abbildung 16: Anteilige Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern

4.11.2 Treibhausgasemissionen (THG)

Die Gesamtemissionen der Wärmebereitstellung belaufen sich auf 2.305 t/a. Der größte Emittent ist der Ortsteil Blowatz mit 657 t/a, was 28,5 % der Gesamtemissionen entspricht. Farpen folgt mit 346 t/a (15,0 %) und Robertsdorf mit 324 t/a (14,1 %). Den geringsten Ausstoß verzeichnet Heidekaten mit lediglich 84 t/a (3,6 %). Erdgas verursacht mit 1.333 t/a (57,8 %) den größten Anteil der Emissionen, gefolgt von Heizöl mit 391 t/a (17,0 %) und Flüssiggas mit 330 t/a (14,3 %). Strom für Wärmepumpen schlägt mit 139 t/a (6,0 %) zu Buche, während konventioneller Strom 81 t/a (3,5 %) verursacht.

	Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung [t/a]								Summe
	Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Biom. (fest)	Kohle	Strom konv	Strom WP	Solar-thermie	
Blowatz	534	41	80	2	0	0	0	0	657 28,5%
Damekow	0	68	17	2	0	0	0	0	87 3,8%
Dreveskirchen	132	6	34	3	0	0	0	0	175 7,6%
Farpen	135	58	86	2	0	0	65	0	346 15,0%
Friedrichsdorf	122	34	13	1	0	0	0	0	169 7,3%
Groß Strömkendorf	156	12	58	2	17	27	14	0	286 12,4%
Heidekatzen	69	10	4	0	0	0	0	0	84 3,6%
Robertsdorf	139	47	68	1	0	54	15	0	324 14,1%
Wodorf	47	55	30	1	0	0	44	0	176 7,7%
Summe	1.333	330	391	14	17	81	139	0	2.305 100,0%
	57,8%	14,3%	17,0%	0,6%	0,7%	3,5%	6,0%	0,0%	100,0%

Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung in den Ortsteilen der Gemeinde

Die Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung variieren stark zwischen den einzelnen Ortsteilen. Blowatz weist mit insgesamt über 650 t/a den höchsten Wert auf, wobei der Großteil von rund 530 t/a durch Erdgas verursacht wird. Farpen, Robertsdorf und Groß Strömkendorf verzeichnen Emissionen zwischen knapp 300 und 350 t/a, die sich diversifizierter auf Erdgas, Heizöl, Flüssiggas und strombasierte Anwendungen verteilen. Die geringsten Emissionen weisen Damekow und Heidekatzen mit jeweils unter 100 t/a auf. Konventioneller Strom, Kohle und feste Biomasse tragen in allen Gebieten nur marginal zum Gesamtausstoß bei.

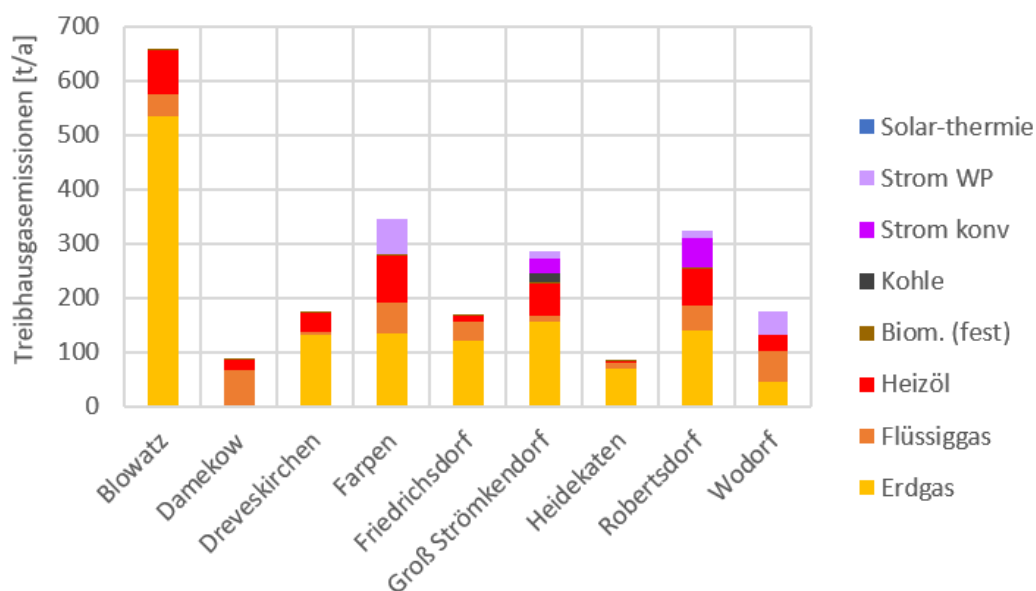


Abbildung 17: Verteilung der Treibhausgasemissionen auf die Ortsteile

Die Treibhausgasemissionen werden maßgeblich von den fossilen Energieträgern geprägt. Erdgas verursacht mit 58 % den Hauptteil des Ausstoßes, gefolgt von Heizöl mit 17 % und Flüssiggas mit 14 %. Strom für Wärmepumpen ist für 6 % der Emissionen verantwortlich. Konventioneller Strom trägt 3 % bei. Die restlichen Energieträger wie feste Biomasse (1 %), Kohle (1 %) sowie Fernwärme und Solarthermie (jeweils 0 %) haben nur einen sehr geringen bis keinen messbaren Einfluss auf die Gesamtemissionen.

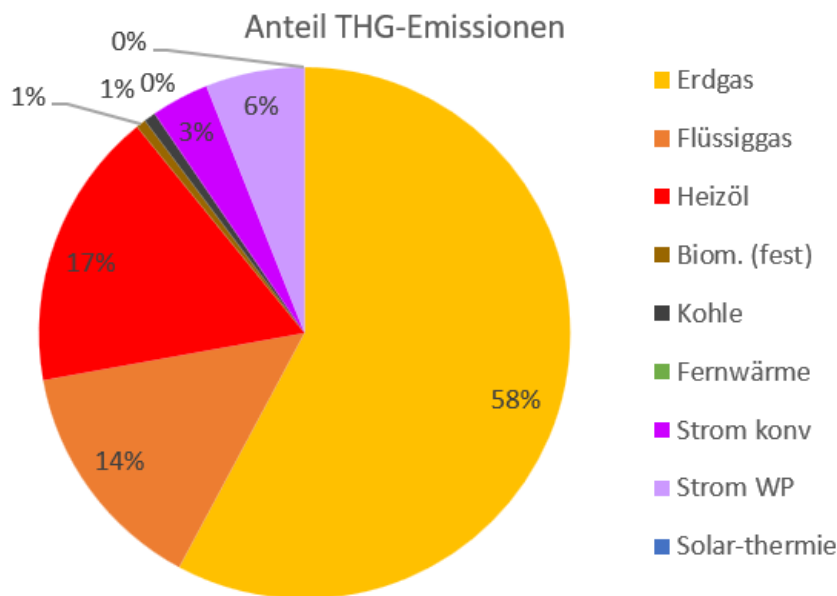


Abbildung 18: Anteil der eingesetzten Energieträger an den gesamten Treibhausgasemissionen.

4.12 Prognose der Nutzflächen- und Bedarfsentwicklung

Um eine mögliche zukünftige Bedarfsentwicklung abschätzen zu können, wurden die verfügbaren Bebauungspläne ausgewertet und analysiert. Entsprechend dem Detaillierungsgrad der vorliegenden Pläne wurden jeweils exemplarische Bebauungsstrukturen angenommen und die resultierenden Bedarfe kalkuliert.

4.12.1 Entwicklung der Nutzflächen

Die Prognose geht von einem Zuwachs um insgesamt 39 beheizte Gebäude aus, was einer Steigerung von 9,1 % entspricht. Das stärkste Wachstum wird im privaten Sektor mit 37 neuen Gebäuden (+8,6 %) erwartet. Der gewerbliche Bereich verzeichnet lediglich einen marginalen Anstieg um zwei Gebäude (+0,5 %). Auf Gemarkungsebene konzentriert sich der größte Zubau auf Blowatz mit 27 neuen Wohngebäuden (+6,3 %). In Dreveskirchen werden 8 neue private Gebäude prognostiziert, während Farpen und Groß Strömkendorf jeweils nur einen gewerblichen Neubau verzeichnen.

Gemarkung	Gebäudeanzahl (beheizt)			
	[-]			
	Sektor			
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt
Blowatz	+27			+27 +6,3%
Damekow	+2			+2 +0,5%
Dreveskirchen	+8			+8 +1,9%
Farpen		+1		+1 +0,2%
Groß Strömkendorf		+1		+1 +0,2%
gesamt	+37 +8,6%	+2 +0,5%		+39 +9,1%

Tabelle 7: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Gebäudeanzahl

Analog zur Gebäudeanzahl wird auch bei der beheizten Nutzfläche ein Zuwachs erwartet. In der Summe wird ein Anstieg um 4.792 Quadratmeter prognostiziert, was einem Wachstum von 6,0 % entspricht. Der private Sektor trägt mit 3.637 Quadratmetern (+5,4 %) den größten absoluten Anteil bei. Gewerbliche Flächen wachsen um 1.155 Quadratmeter (+11,1 %). Den höchsten absoluten Flächenzuwachs verzeichnet Blowatz mit 2.117 Quadratmetern, während Dreveskirchen mit 21,7 % beziehungsweise 1.280 Quadratmetern die stärkste relative Zunahme aufweist.

Gemarkung	Nutzfläche (beheizt)			
	[m]			
	Sektor			
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt
Blowatz	+2.117			+2.117 +9,1%
Damekow	+240			+240 +9,3%
Dreveskirchen	+1.280			+1.280 +21,7%
Farpen		+336		+336 +2,3%
Groß Strömkendorf		+819		+819 +7,5%
gesamt	+3.637 +5,4%	+1.155 +11,1%		+4.792 +6,0%

Tabelle 8: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Nutzflächen

4.12.2 Auswirkungen auf den Wärmebedarf

Der prognostizierte Gebäudezubau führt zu einem Anstieg des Wärmebedarfs um insgesamt 533 MWh/a, was einer Zunahme von 6,0 % entspricht. Der Großteil dieses zusätzlichen Bedarfs entfällt mit 369 MWh/a (+4,1 %) auf den privaten Sektor. Der gewerbliche Sektor verzeichnet einen Bedarfsanstieg von 164 MWh/a (+1,8 %). Auf lokaler Ebene verursacht Blowatz mit 215 MWh/a den höchsten absoluten Zuwachs, gefolgt von Dreveskirchen mit 130 MWh/a. In Farpen und Groß Strömkendorf resultiert der zusätzliche Bedarf von 89 MWh/a beziehungsweise 76 MWh/a ausschließlich aus gewerblichen Entwicklungen.

Gemarkung	Wärmebedarf [MWh/a]			
	Sektor			Gesamt
	privat	gewerblich	kommunal	
Blowatz	+215			+215 +2,4%
Damekow	+24			+24 +0,3%
Dreveskirchen	+130			+130 +1,5%
Farpen		+89		+89 +1,0%
Groß Strömkendorf		+76		+76 +0,8%
gesamt	+369 +4,1%	+164 +1,8%		+533 +6,0%

Tabelle 9: Erwarteter zusätzlicher Wärmebedarf durch Gebäudezubau

Ein Abgleich des bisherigen Wärmebedarfs mit dem prognostizierten Zubau verdeutlicht die Relationen der künftigen Entwicklung. In Blowatz, der Gemarkung mit dem höchsten absoluten Ausgangsbedarf von rund 2.500 MWh/a, fällt auch der Zubau mit etwa 200 MWh/a am höchsten aus. In Farpen und Groß Strömkendorf, die ebenfalls einen signifikanten Bestand aufweisen, fällt der erwartete Zuwachs im Verhältnis zum IST-Zustand eher moderat aus. Dreveskirchen verzeichnet bei einem Ausgangsbedarf von rund 750 MWh/a einen deutlich sichtbaren Zubau. In Damekow ist der zusätzliche Bedarf bei einem geringen Ausgangsniveau nur marginal.

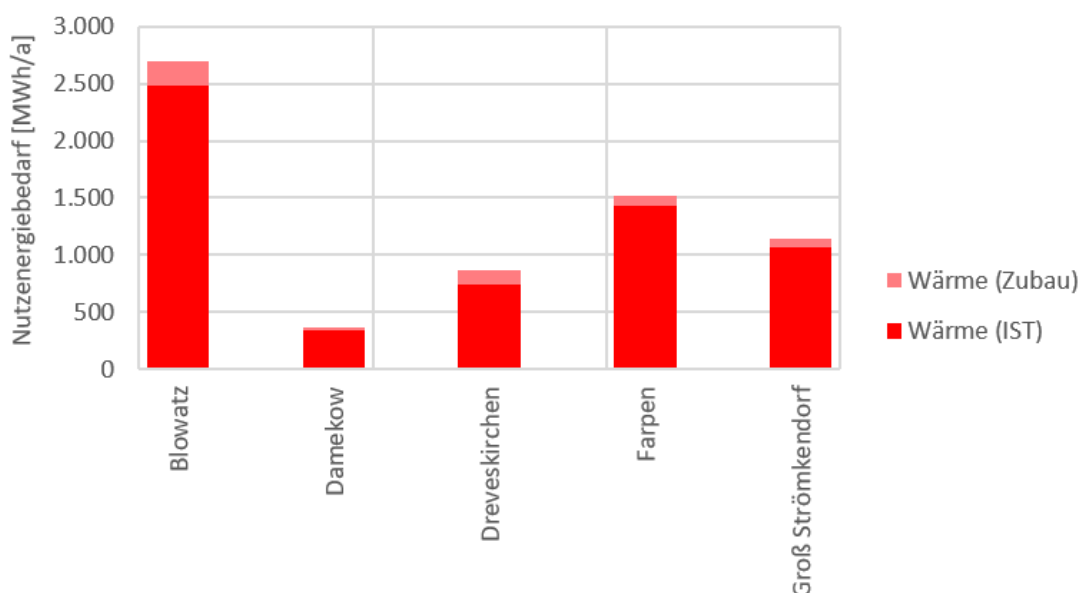


Abbildung 19: Gegenüberstellung des aktuellen Wärmebedarfs und des prognostizierten Zubaus

Die räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte verdeutlicht Konzentrationen mit höheren Dichten in den zentralen Siedlungsbereichen von Blowatz und Dreveskirchen. Hier treten punktuell Werte von über 150 MWh/(ha·a) auf. Auch in Farpen, Robertsdorf und Groß Strömkendorf sind kleinere Verdichtungsgebiete im Bereich von 75 bis 125 MWh/(ha·a) zu verzeichnen. Die weitläufigen Zwischenräume und landwirtschaftlichen Flächen weisen erwartungsgemäß keine oder nur eine sehr geringe Wärmebedarfsdichte von unter 25 MWh/(ha·a) auf, was die dezentrale Siedlungsstruktur der Gemeinde unterstreicht.

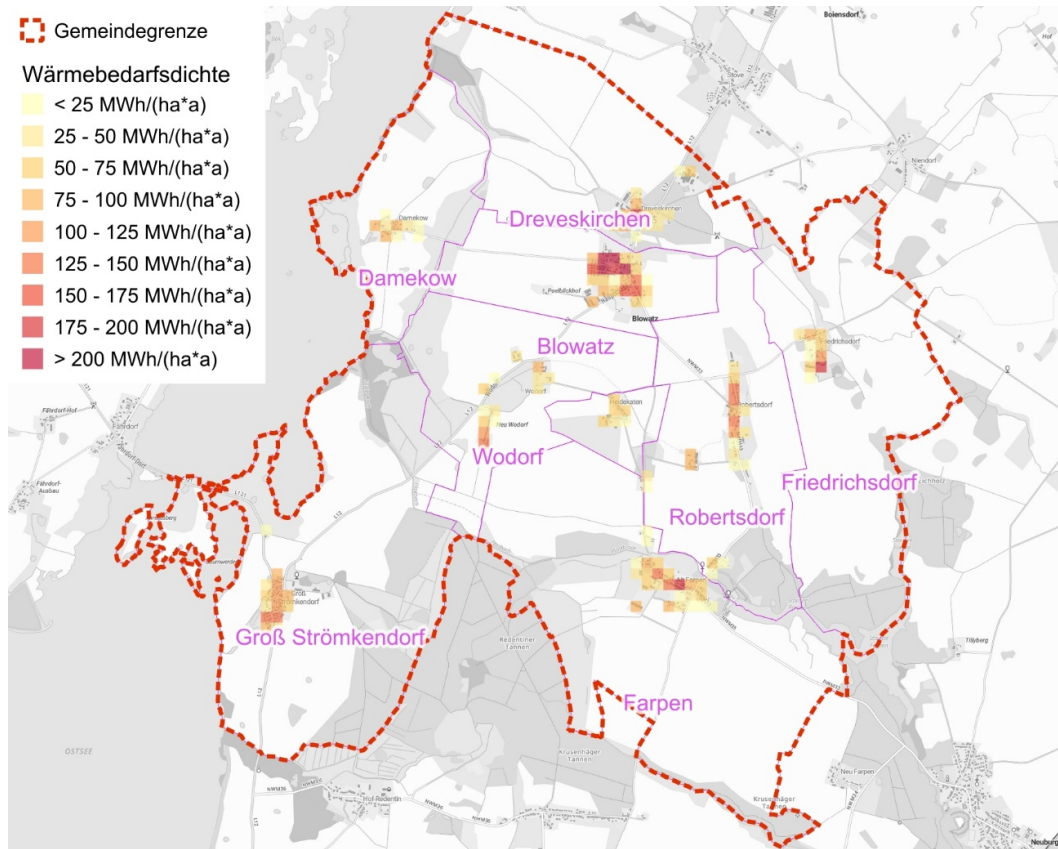


Abbildung 20: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet

4.12.3 Zusammenfassende Einschätzung

Der Gesamtwärmebedarf der Gemeinde Blowatz wird sich durch die geplanten Baumaßnahmen von aktuell rund 9.173 MWh/a auf ca. **9.706 MWh/a** erhöhen.

Diese moderaten Zuwächse unterstreichen, dass der Fokus der kommunalen Wärmeplanung primär auf der Dekarbonisierung des bestehenden Gebäudestocks liegen muss, während Neubauten bereits unter Berücksichtigung hoher energetischer Standards (wie dem GEG) realisiert werden.

5 Potenzialanalyse (Erneuerbare Energien und Abwärme)

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden lokale Quellen für erneuerbare Wärme und unvermeidbare Abwärme untersucht: Da im Bereich der Abwärmenutzung keine relevanten Potenziale identifiziert wurden, ist unter anderem das Einsparpotenzial durch energetische Gebäudesanierung untersucht worden. Auch die Potenziale lokal verfügbarer erneuerbarer Energieträger wurden untersucht. Konkret wurden folgende Potenziale berücksichtigt:

- Wärme-Einsparpotenzial durch energetische Gebäudesanierung
- Energetisches Potenzial tiefer Geothermie
- Energetisches Potenzial solarer Freiflächenanlagen (Photovoltaik und Solarthermie)
- Energetisches Potenzial der Windenergienutzung

- Energetisches Potenzial von Reststoffen aus der Landwirtschaft und Landschaftspflege (z. B. Getreidestroh)
- Energetisches Potenzial aus Abwärme und bestehenden Biogasanlagen
- Energetisches Potenzial von Solar-Aufdach-Anlagen (Photovoltaik und Solarthermie)
- Energetisches Potenzial der Umweltwärmenutzung (inkl. oberflächennaher Geothermie)

Grundsätzlich werden im Rahmen der Potenzialanalyse Möglichkeiten erarbeitet, um den lokalen Wärmebedarf zu reduzieren und / oder auf Basis lokal verfügbarer erneuerbarer Energieträger zu decken. Ausgangspunkt hierfür bildet der in der Bedarfsanalyse abgebildete IST-Stand. Hierin sind teilweise bereits durchgeführte verbrauchsmindernde Maßnahmen sowie bereits eingesetzte erneuerbare Energien enthalten.

Die Potenzialanalyse zur Ermittlung erneuerbarer Energiequellen folgt dem Prinzip der technologischen Offenheit, priorisiert jedoch lokal verfügbare Ressourcen wie Umweltwärme und solarthermische Potenziale, um die Abhängigkeit von Energieimporten zu minimieren.

5.1 Gebäudesanierung und strategische Bedarfsreduktion

Um die Klimaneutralität der Wärmeversorgung in Blowatz bis spätestens 2045 (bzw. gemäß den Zielsetzungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern) zu erreichen, ist die Reduktion des Endenergieverbrauchs eine unverzichtbare Säule. Gemäß dem Grundsatz „Efficiency First“ bildet die Senkung des Wärmebedarfs die Voraussetzung dafür, dass erneuerbare Wärmequellen effizient erschlossen und die Energiekosten für die Bürger stabil gehalten werden können.

5.1.1 Energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle

Die energetische Ertüchtigung der thermischen Hülle ist der effektivste Hebel, um die benötigte Heizlast eines Gebäudes dauerhaft zu senken. In der Gemeinde Blowatz, geprägt durch eine Mischung aus historischem Bestand und neueren Siedlungsgebieten, liegt hier ein erhebliches Potenzial.

Ziele und Kennwerte: Die Bedarfsanalyse zeigt, dass durch eine umfassende Sanierung (Dämmung von Außenwänden, Dachflächen und Kellerdecken sowie der Austausch von Fenstern) ein spezifischer Zielwert von **100 kWh/(m²·a)** im Bestandsbau in der Regel erreicht werden kann. Dieser Wert dient als Orientierungsmarke für die kommunale Planung, um die künftige Lastverteilung im Gemeindegebiet zu simulieren.

Maßnahmenswerpunkte

- **Dämmung der Dachflächen und Geschossdecken:** Die Ertüchtigung einer bestehenden Zwischensparrendämmung auf den aktuellen Stand der Technik sowie die meist sehr kostengünstige und hochwirksame Dämmung der obersten Geschossdecke (bei ungenutzten Dachräumen) bieten immense Einsparpotenziale.
- **Fassadendämmung:** Die Reduktion von Transmissionswärmeverlusten über die Außenwände durch moderne Wärmedämmverbundsysteme (WDVS). Bei erhaltenswerten oder historischen Gebäuden im Gemeindegebiet ist alternativ der fachgerechte Einsatz von Innendämmungen zu prüfen.

- **Kellerdeckendämmung:** Die Dämmung der Kellerdecke von unten ist eine minimalinvasive Maßnahme mit exzellentem Kosten-Nutzen-Verhältnis, die nicht nur Energie einspart, sondern auch den Wohnkomfort im Erdgeschoss spürbar erhöht.
- **Austausch von Fenstern und Türen:** Der Einbau von wärmeschutzverglasten Fenstern (z. B. moderne Dreifachverglasung) und energetisch optimierten Außentüren zur Schließung klassischer Schwachstellen in der Hülle.
- **Vermeidung bauphysikalischer Probleme:** Jede Sanierung muss unter strenger Berücksichtigung von Feuchteschutz und Luftdichtheit erfolgen. Eine fundierte Fachplanung (z. B. durch zertifizierte Energieberater) ist hierbei zwingend erforderlich, um Bauschäden wie Schimmelbildung proaktiv vorzubeugen.
- **Erhalt der Bausubstanz:** Gerade bei küstennahen Standorten wie Blowatz ist ein besonderes Augenmerk auf die Witterungsbeständigkeit der gewählten Materialien (z.B. erhöhter Schlagregenschutz, Widerstandsfähigkeit gegen salzhaltige Luft) zu legen.

5.1.2 Verbrauchsreduktion durch Anlagentechnik und Heizkörperoptimierung

Neben der Sanierung der Gebäudehülle kann die Effizienz des Gesamtsystems durch gezielte Eingriffe in die Wärmeübergabe gesteigert werden. Dies ist insbesondere für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmepumpen (siehe Kapitel 5.8 Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie) entscheidend, da deren Effizienz massiv von der benötigten Vorlauftemperatur abhängt. **Vorlauftemperaturabsenkung als Schlüssel:** Um bestehende Gebäude „Heat-Pump-Ready“ zu machen, ohne sofort eine Fußbodenheizung einbauen zu müssen, gibt es bewährte technische Lösungen:

- **Heizkörpervergrößerung:** Durch den Austausch einzelner Heizkörper gegen großflächigere Modelle (z. B. Typ 22 oder 33) kann die notwendige Heizleistung bereits bei deutlich geringeren Vorlauftemperaturen (z. B. 45-50 °C statt 70 °C) erbracht werden.
- **Niedertemperatur-Heizkörper mit aktiver Lüftung:** Sogenannte Heizkörper-Booster (kleine, leise Ventilatoren unter dem Heizkörper) erhöhen die Konvektion künstlich. Wie Feldstudien der Stadt Wien (Projekt Alterlaa, 2025) praxisnah belegen, erlaubt dies im baulichen Bestand eine massive Absenkung der Systemtemperaturen bei gleichbleibender Wärmeabgabe. Dies verbessert die Jahresarbeitszahl (JAZ) von Wärmepumpen signifikant – ein systemischer Effizienzgewinn, den auch das Fraunhofer ISE (z. B. im Projekt „WPsmart im Bestand“) als zentralen Baustein für den wirtschaftlichen Wärmepumpenbetrieb in Altbauten hervorhebt.

5.1.3 Flächenkulisse: Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA)

Niedertemperatur-Heizkörper mit aktiver Lüftung: Sogenannte Heizkörper-Booster (kleine, leise Ventilatoren unter dem Heizkörper) erhöhen die Konvektion künstlich. Wie Feldstudien der Stadt Wien (Projekt Alterlaa, 2025) praxisnah belegen, erlaubt dies im baulichen Bestand eine massive Absenkung der Systemtemperaturen bei gleichbleibender Wärmeabgabe. Dies verbessert die Jahresarbeitszahl (JAZ) von Wärmepumpen signifikant – ein systemischer Effizienzgewinn, den auch das Fraunhofer ISE (z. B. im Projekt „WPsmart im Bestand“) als zentralen Baustein für den wirtschaftlichen Wärmepumpenbetrieb in Altbauten hervorhebt.

Intelligente Steuerung und vernetzte Einzelraumregelung: Ein oft unterschätztes Potenzial zur Bedarfsreduktion liegt in der Digitalisierung der Wärmeübergabe. Während die klassische Sanierung Jahre dauern kann, sind intelligente Steuerungssysteme kurzfristig und mit geringem investivem Aufwand umsetzbar.

Vernetzte Einzelraumregelung: Durch den Einsatz von intelligenten, vernetzten Thermostaten können nutzerabhängige Temperaturprofile hinterlegt werden. Räume werden nur dann beheizt, wenn sie tatsächlich genutzt werden; bei Fensteröffnung regelt das System automatisch ab.

Dabei ist insbesondere beim Einsatz moderner Heizsysteme wie Wärmepumpen zwingend darauf zu achten, dass die Einzelraumregelung (ERR) und die zentrale Heizungssteuerung optimal aufeinander abgestimmt und harmonisiert werden. Schließen die intelligenten Thermostate beispielsweise zu viele Heizkreise gleichzeitig, kann der für die Wärmepumpe nötige Mindestvolumenstrom unterschritten werden, was zu einem ineffizienten Taktbetrieb führt (sogenanntes "Gegenseitiges Blockieren"). Nur durch eine präzise Abstimmung beider Systeme – etwa durch offene Referenzräume, Überströmventile und einen exakten hydraulischen Abgleich – lassen sich eine wirtschaftliche Betriebsweise sowie eine lange Haltbarkeit der Wärmepumpe sicherstellen.

Einsparpotenzial: Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) hat in aufwendigen Modellversuchen (Zwillingshäuser) die realen Einsparpotenziale von smarten Thermostaten und intelligenten Heizungsregelungen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Einsparungen im Schnitt bei ca. 15 % liegen, bei bestimmten Funktionskombinationen (Abwesenheitserkennung, Wetterprognose) aber sogar bis zu 26 % bis 30 % betragen können.³⁷

Nachrüstung im Bestand: Bestehende Heizkörper können ohne Fachpersonal durch Funk-Thermostate aufgerüstet werden. Diese bilden die Basis für eine bedarfsgerechte Wärmeverteilung.

5.1.4 Synergien: Gebäude als aktiver Teil des Energiesystems

Damit die Wärmewende für alle erfolgreich und vor allem bezahlbar wird, muss ein Gebäude nicht nur weniger Energie verbrauchen, sondern diese auch zur richtigen Zeit nutzen. Dafür wird das Gebäude mit intelligenter Technik in das übergeordnete Stromnetz integriert. Im Zentrum stehen dabei zwei moderne Instrumente, die es ermöglichen, die Stromkosten für die Heizung massiv zu senken: Dynamische Stromtarife und flexible Netzentgelte.

Für Bürgerinnen und Bürger bedeuten diese Fachbegriffe konkret Folgendes:

Dynamische Stromtarife: Im Gegensatz zu klassischen Tarifen mit einem festen Preis (z. B. immer 30 Cent pro Kilowattstunde) orientiert sich der Preis hier stündlich an der Strombörse. Weht viel Wind oder scheint die Sonne kräftig, gibt es ein Überangebot an Ökostrom. Der Preis fällt dann stark ab und wird zeitweise sogar negativ. Durch das Energiewirtschaftsgesetz (§ 41a EnWG) ist gesetzlich verankert, dass seit dem 1. Januar 2025 jeder Stromversorger dynamischen Stromtarife anbieten muss. Wer seinen Verbrauch (z. B. durch die Wärmepumpe) gezielt in diese günstigen Zeitfenster verlegt, kann im Vergleich zu einem Festpreistarif oft 5 bis 15 Cent ct/kWh einsparen. Was in Deutschland noch relativ neu ist, ist in Skandinavien längst bewährter Alltag: In Schweden, dem europäischen Vorreiter bei der Digitalisierung des Stromnetzes, nutzen beispielsweise bereits über 50 Prozent der Kunden dynamische Tarife³⁸. Diese breite, gezielte Nutzung günstiger Zeitfenster entlastet die Stromnetze spürbar und trägt dort mittlerweile maßgeblich zur Stabilisierung des allgemeinen Strompreinsniveaus bei.

Flexible Netzentgelte: Netzentgelte sind die Gebühren, die für den reinen Transport des Stroms durch die Leitungen anfallen. Um das Stromnetz vor lokalen Überlastungen zu schützen, dürfen Netzbetreiber seit

³⁷ <https://www.ibp.fraunhofer.de/de/projekte-referenzen/smart-home.html>

³⁸ Quelle: u. a. Branchenberichte Cleantanking / Bund der Energieverbraucher

dem 1. Januar 2024 gemäß § 14a EnWG die Leistung von großen, steuerbaren Verbrauchern (wie Wärmepumpen oder Wallboxen) in Spitzenzeiten für kurze Zeit dimmen. Als Gegenleistung für diese netzdienliche Flexibilität erhalten die Anlagenbetreiber stark reduzierte Netzentgelte. Diese Gebühren sinken dabei häufig von den regulären ca. 7 bis 9 ct/kWh auf nur noch etwa 2 bis 3 ct/kWh. Das entspricht einer direkten Ersparnis von rund 4 bis 6 ct/kWh (alternativ lässt sich oft auch ein pauschaler Rabatt von ca. 110 bis 190 Euro im Jahr wählen).

Wie in Kapitel 5.10.2 zu Kurzzeitspeichern und Systemflexibilität (Lastverschiebung) dargelegt, ermöglicht erst die Kombination aus drei wesentlichen Bausteinen, dass die Gemeinde Blowatz von diesen enormen Preisvorteilen profitieren kann:

- Einem reduzierten Grundbedarf (durch energetische Sanierung),
- Niedrigen Systemtemperaturen (durch Heizkörperoptimierung) und
- Einer intelligenten Steuerung (durch ein Energiemanagementsystem, kurz EMS, und Einzelraumregelung).

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, wird das Gebäude durch die thermische Trägheit seiner Bauteile (z. B. dicke Wände, Fußbodenheizung) quasi zu einem riesigen Speicher – einem Wärme-Akku. Das EMS steuert die Wärmepumpe vollautomatisch so, dass dieser Akku genau dann beladen (also das Haus geheizt) wird, wenn die Energie durch dynamische Tarife und flexible Netzentgelte am kostengünstigsten und klimafreundlichsten zur Verfügung steht. Die Bewohner merken von dieser Verschiebung nichts, da die Wärme im Gebäude gespeichert bleibt, profitieren aber von drastisch reduzierten Betriebskosten.

5.1.5 Ergebnisdarstellung: Bedarfsminderungspotenzial

Um die Wärmeversorgung in Blowatz bis 2045 klimaneutral zu gestalten, ist die Reduktion des Endenergieverbrauchs nach dem Prinzip „Efficiency First“ die wichtigste Grundvoraussetzung. Durch energetische Gebäudesanierungen lässt sich der jährliche Wärmebedarf in der Gemeinde um insgesamt 1.973 MWh/a reduzieren, was einer Minderung von 22,2 % entspricht. Das größte absolute Einsparpotenzial bietet der private Sektor mit 1.655 MWh/a (-20,9 %). Prozentual gesehen lassen sich im öffentlichen Sektor mit 37,0 % (116 MWh/a) sowie im gewerblichen Sektor mit 30,5 % (203 MWh/a) die höchsten relativen Einsparungen erzielen. Auf Ebene der Gemarkungen weisen Blowatz mit 398 MWh/a und Farpen mit 353 MWh/a die höchsten absoluten Minderungspotenziale auf. In Dreveskirchen fällt insbesondere das hohe Einsparpotenzial im öffentlichen Sektor mit 84 MWh/a (-41,3 %) auf.

Gemarkung	Wärme-Einsparpotenzial Gebäudesanierung [MWh/a]					
	privat		gewerbl.		öffentl.	gesamt
Blowatz	-358	-15,4%	-37	-29,3%	-3	-398
Damekow	-91	-26,9%	-1	-34,5%	0	-92
Dreveskirchen	-107	-25,3%	-21	-18,4%	-84	-212
Farpen	-250	-22,1%	-103	-34,5%	0	-353
Friedrichsdorf	-146	-22,3%	0		0	-146
Groß Strömkendorf	-198	-18,8%	-2	-14,3%	0	-199
Heidekaten	-64	-25,5%	-29	-38,5%	0	-93
Robertsdorf	-234	-23,3%	-10	-28,1%	-30	-274
Wodorf	-207	-27,6%	0		0	-207
gesamt	-1.655	-20,9%	-203	-30,5%	-116	-1.973

Tabelle 10: Ermitteltes Einsparpotenzial beim Wärmebedarf durch Gebäudesanierungen

Ein Vergleich des Ist-Zustands mit dem sanierten Zustand verdeutlicht das Einsparpotenzial auf Ortsteilebene. In Blowatz, dem Ortsteil mit dem höchsten Ausgangsbedarf von rund 2.500 MWh/a, sinkt der

Wärmebedarf nach vollständiger Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen auf etwa 2.100 MWh/a. Farpen, Robertsdorf und Groß Strömkendorf können ihren Bedarf ebenfalls signifikant mindern. Auch in Gebieten mit geringerem Gesamtbedarf, wie Damekow und Heidekatzen, in denen der Ausgangswert bei jeweils etwa 350 MWh/a liegt, zeigt sich eine proportionale Senkung auf rund 250 MWh/a.

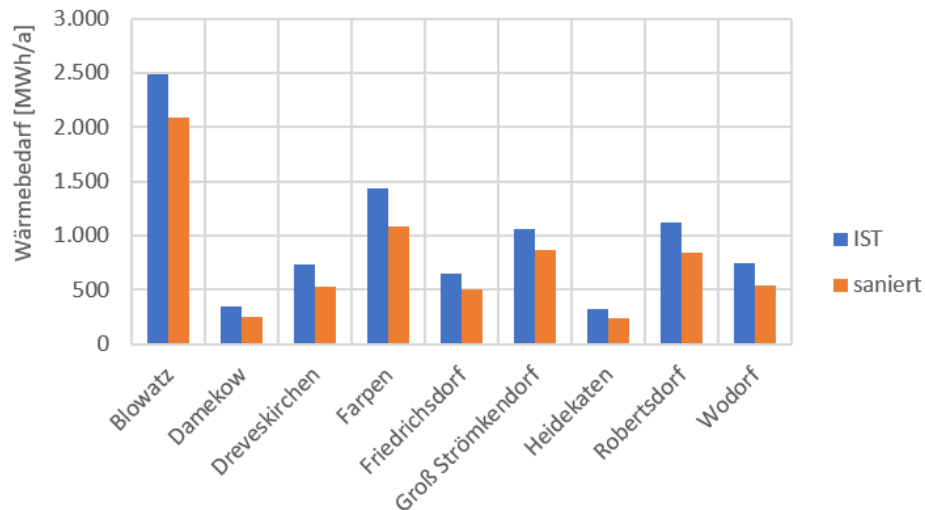


Abbildung 21: Gegenüberstellung des aktuellen und des potenziell sanierten Wärmebedarfs

Eine Analyse der räumlichen Einsparpotenziale offenbart markante Hotspots mit Reduktionspotenzialen von über 55,5 MWh/a pro Rasterzelle in den dichter bebauten Kernbereichen von Blowatz, Dreveskirchen, Farpen und Groß Strömkendorf. In den übrigen Ortsteilen und den dispersen Siedlungsstrukturen fallen die Potenziale mit Werten überwiegend zwischen 2,5 und 18,0 MWh/a deutlich geringer aus.

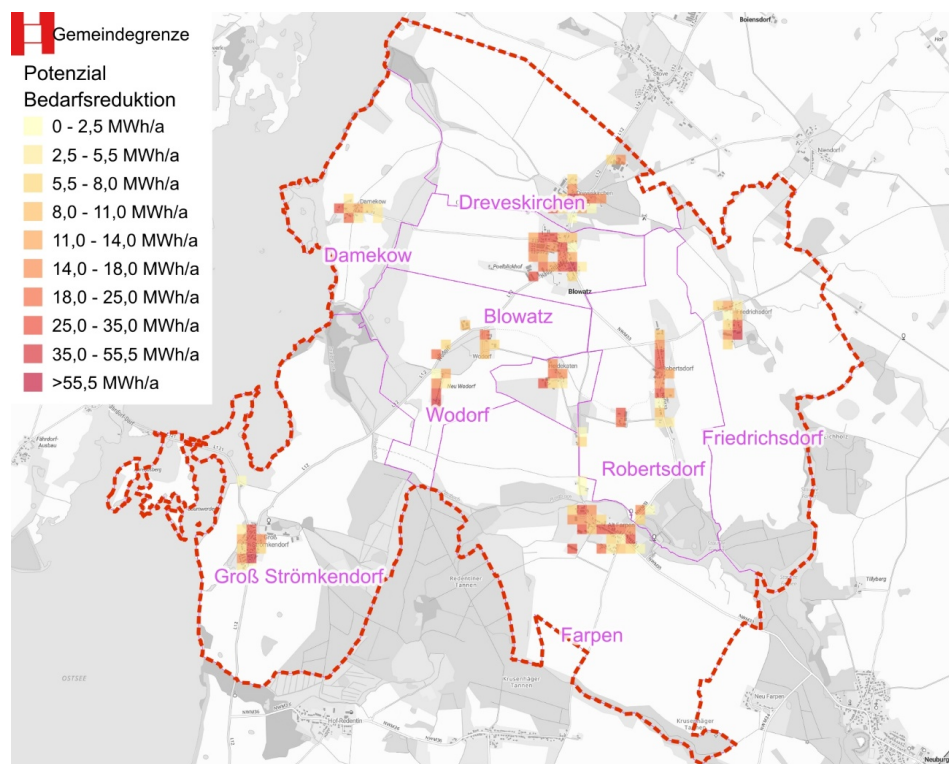


Abbildung 22: Räumliche Verteilung der ermittelten Potenziale zur Bedarfsreduktion

5.2 Tiefe Geothermie

Allgemeine Einordnung und Definition

Die tiefe Geothermie bezeichnet die energetische Nutzung der Erdwärme aus Tiefen von in der Regel mehr als 400 Metern. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung stellt sie grundsätzlich eine potenziell signifikante, klimaneutrale und grundlastfähige Wärmequelle dar. Technologisch wird hierbei zumeist zwischen hydrothermalen Systemen (Nutzung heißer Tiefenwässer in Aquiferen) und petrothermalen Systemen (Nutzung der im Tiefengestein gespeicherten Wärme) unterschieden. Die geförderte thermische Energie wird über Wärmetauscher ausgekoppelt und über leitungsgebundene Infrastrukturen (Wärmenetze) den Endverbrauchern zur Verfügung gestellt. Aufgrund ihrer Witterungsunabhängigkeit und hohen Leistungsdichte spielt die tiefe Geothermie insbesondere in dicht besiedelten urbanen Räumen eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Wirtschaftliche Bewertung und Relevanz für das Untersuchungsgebiet

Die Erschließung tiefegeothermischer Potenziale ist mit erheblichen Vorlauf- und Investitionskosten verbunden. Diese umfassen insbesondere aufwendige seismische Vorerkundungen, sehr kosten-intensive Tiefenbohrungen sowie die Errichtung der obertägigen Heizzentralen und Leitungsnetze. Erschwerend kommt das branchenspezifische Fündigkeitsrisiko (das Risiko, nicht auf die erwarteten Temperaturen oder Schüttungsraten zu stoßen) hinzu. Um den wirtschaftlichen Betrieb einer solchen Anlage bei vertretbaren Wärmegestehungskosten zu gewährleisten, ist eine entsprechend hohe, kontinuierliche und räumlich konzentrierte Wärmeabnahme (hohe Wärmedichte) zwingend erforderlich.

In kleineren Kommunen und ländlich geprägten Strukturen mit einer Einwohnerzahl im Bereich von 1.000 bis 5.000 Personen – wie im vorliegenden Untersuchungsgebiet – ist diese kritische Masse an Wärmebedarf und Wärmelinienendichte faktisch nicht gegeben. Die immensen initialen Investitionskosten für die thermische Erschließung und den zwingend erforderlichen Aufbau eines Wärmenetzes stehen in keinem wirtschaftlich darstellbaren Verhältnis zu der vergleichsweise geringen absoluten Wärmeabnahme der Kommune. Die Amortisation eines solchen Projektes ist unter den gegebenen demografischen und gebäudestrukturellen Voraussetzungen nicht realisierbar.

Fazit zur Potenzialbetrachtung

Aufgrund der fehlenden wirtschaftlichen Tragfähigkeit sowie der strukturellen Rahmenbedingungen der Kommune wird das Potenzial der tiefen Geothermie für die vorliegende Wärmeplanung als nicht umsetzbar eingestuft. Entsprechend dem Grundsatz einer effizienten und verhältnismäßigen Planung nach den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) des Bundes wird diese Technologie in den weiteren Schritten der Potenzialanalyse und Zielszenarienentwicklung nicht weiterführend betrachtet.

5.3 Solare Freiflächen

Die Freiflächennutzung der solaren Strahlungsenergie wird in der Potenzialanalyse in zwei technologische Pfade unterteilt: die photovoltaische Stromerzeugung (zur Sektorenkopplung via Wärmepumpen) und die direkte solarthermische Wärmebereitstellung.

5.3.1 Flächenkulisse: Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Die Identifikation geeigneter Flächen unterliegt strengen raumordnerischen und rechtlichen Restriktionen. Methodisch wird hierbei zwischen zwei Kategorien unterschieden:

EEG-Flächenkulisse (§ 35 BauGB): Dies umfasst Flächen, die nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz förderfähig und baurechtlich privilegiert sind. Hierzu zählen in erster Linie Konversionsflächen (ehemalige militärische, wirtschaftliche oder verkehrliche Nutzungen mit ökologischer Vorbelastung) sowie der 200-Meter-Privilegierungsstreifen entlang von Bundesautobahnen und mehrgleisigen Schienenwegen. Diese Flächen bieten hohes Synergiepotenzial bei minimalen Raumnutzungskonflikten.

PPA-Kulisse auf landwirtschaftlichen Flächen (Landesregelungen MV) Die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) außerhalb der Förderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) gewinnt durch privatwirtschaftliche Stromabnahmeverträge (Power Purchase Agreements, PPA) zunehmend an Relevanz. Um diesen marktgetriebenen Ausbau zu steuern, hat das Land Mecklenburg-Vorpommern ein Flächenkontingent für PV-FFA auf landwirtschaftlichen Flächen etabliert. Nachdem das ursprüngliche Budget von 5.000 Hektar durch positive raumordnerische Entscheidungen de facto belegt ist, ist eine Erweiterung um weitere 5.000 Hektar (auf insgesamt 10.000 Hektar) vorgesehen.

Da die Errichtung von PV-Anlagen auf Ackerflächen in der Regel von den Festlegungen des noch geltenden Landesraumentwicklungsprogramms (LEP MV 2016) abweicht, erfordert die Inanspruchnahme solcher Flächen im Gemeindegebiet ein formelles **Zielabweichungsverfahren** (gem. § 6 Abs. 2 Raumordnungsgesetz i.V.m. § 9 Landesplanungsgesetz MV). Dieses setzt eine strikte Einzelfallprüfung anhand eines verbindlichen Kriterienkatalogs voraus. Obligatorische Prüfsteine sind unter anderem die Bodengüte (Ausschluss hochwertiger Böden ab einer bestimmten Bodenwertzahl), Belange des Naturschutzes und die landschaftliche Integration. Zudem ist zwingend die Kompatibilität mit den Zielen der Raumordnung sicherzustellen: Eine Überlagerung mit raumordnerischen Vorrang- und Vorbehaltsgebieten (z. B. für Landwirtschaft, Natur und Landschaft oder Tourismus), wie sie im LEP MV (derzeit in Fortschreibung) sowie im Regionalen Raumentwicklungsprogramm (RREP) Westmecklenburg definiert sind, stellt in der Regel ein Ausschlusskriterium dar.

5.3.2 Flächenkulisse: Solarthermie-Freiflächenanlagen

Solarthermische Großanlagen wandeln die solare Einstrahlung hochgradig flächeneffizient in nutzbare Wärme (i. d. R. 60 °C bis 90 °C) um. Werden diese Anlagen mit großvolumigen Saisonspeichern (wie z. B. Erdbecken-Wärmespeichern) kombiniert, lässt sich die reichhaltige Sommerwärme bis in die winterliche Heizperiode verschieben. Vorreiter bei dieser Technologie sind dänische Kommunen wie beispielsweise Dronninglund oder Vojens, die eindrucksvoll demonstrieren, dass durch die Kombination von großflächiger Solarthermie und Saisonspeichern solare Wärmedeckungsraten von über 50 % des jährlichen Gesamtbedarfs eines Wärmenetzes realisiert werden können³⁹. Im Gegensatz zur Photovoltaik ist bei der Solarthermie – trotz der Möglichkeit zur Zwischenspeicherung – eine räumliche Unmittelbarkeit zur Wärmesenke zwingend erforderlich, um thermische Transportverluste zu minimieren. Die Flächensuche für Erzeugungs- und Speicheranlagen ist daher strikt auf die unmittelbare Peripherie potenzieller Wärmenetzgebiete beschränkt.

³⁹ Copenhagen Centre on Energy Efficiency / UNEP, 2019

5.3.3 Systemische Integration und Wirtschaftlichkeitsaspekte

Die reine Identifikation von Flächenpotenzialen für solare Großanlagen ist nicht gleichbedeutend mit einer direkten Nutzbarkeit für die kommunale Wärmeversorgung. Maßgeblich für die Realisierbarkeit sind die infrastrukturelle Anbindung und die wirtschaftliche Betriebsführung.

- **Wirtschaftliche Restriktionen bei Photovoltaik (Power-to-Heat):** Soll der Strom aus einer PV-Freiflächenanlage zum Betrieb von Großwärmepumpen genutzt werden, ist die Netzinfrastruktur der limitierende Faktor. Wird der PV-Strom über das öffentliche Netz der allgemeinen Versorgung zur Wärmepumpe geleitet, wird er mit diversen Letztverbraucherabgaben belegt (Netzentgelte, Stromsteuer, Konzessionsabgaben, gesetzliche Umlagen). Diese Abgaben neutralisieren den Kostenvorteil der günstigen solaren Erzeugung vollständig. Ein wirtschaftlicher Betrieb erfordert daher zwingend **Direktversorgungskonzepte (Direct Wire)** oder **Strombilanzkreismodelle**, bei denen die Erzeugungsanlage (PV) und die Verbrauchsanlage (Großwärmepumpe) systemisch und räumlich eng gekoppelt sind.
- **Infrastrukturelle Restriktionen bei Solarthermie:** Die von Freiflächen-Solarthermieranlagen erzeugte thermische Energie kann ausschließlich rohrlungsgebunden transportiert werden. Dies setzt zwingend die Existenz eines **Wärmenetzes** voraus. Ein Anschluss von dezentralen Einzelgebäuden ist technisch und ökonomisch ausgeschlossen.

Fazit und Implikationen für die Gemeinde:

Aus den vorgenannten systemischen Restriktionen ergibt sich, dass solare Großanlagen ihre Funktion für die lokale Wärmeversorgung im Regelfall nur im Verbund mit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Wärmenetz) erfüllen können. Aufgrund der ländlich geprägten Siedlungsstruktur der Gemeinde und der daraus resultierenden geringen Wärmedichte im Außenbereich existiert aktuell nur ein klar abgegrenztes, potenzielles Wärmenetzgebiet (Blowatz-MFH). Eine Nutzung von solaren Freiflächenanlagen (sowohl PV-gekoppelte Großwärmepumpen als auch Solarthermie) ist daher primär im räumlichen Umfeld dieses ausgewiesenen Netzes sinnvoll umsetzbar. Für die restlichen, dezentral zu versorgenden Gebiete der Gemeinde stellen diese Großanlagen aufgrund der fehlenden Transportinfrastruktur und der regulatorischen Hürden im Stromnetz derzeit keinen direkten Lösungsansatz zur Dekarbonisierung der Gebäudebeheizung dar.

5.3.4 Ergebnisdarstellung: Photovoltaik-Freiflächenpotenzial

Die Ermittlung des theoretischen Flächenpotenzials für Photovoltaik-Freiflächenanlagen liefert ein eindeutiges Ergebnis. Sowohl innerhalb der planungsrechtlich privilegierten EEG-Kulisse nach §35 BauGB als auch im Rahmen von Zielabweichungsverfahren oder in potenziellen PPA-Kulissen stehen aufgrund von Ausschlusskriterien wie Naturschutzvorgaben keine geeigneten Flächen zur Verfügung.

	Potenzialfläche [ha]	Installierbare Leistung		Strompotenzial	
		spezifisch [MW _p /ha]	absolut [MW _p]	spezifisch [MWh _{el} /(MW _p *a)]	absolut [MWh _{el} /a]
EEG-Kulisse (§35 BauGB)	0,0	0,70	0,0	960,0	0,0
EEG-Kulisse (ZAV)	0,0	0,70	0,0	960,0	0,0
PPA-Kulisse	0,0	0,70	0,0	960,0	0,0
Potenzial	0,0		0,0		0,0
Installiert			0	960,0	0,0

Tabelle 11: Identifizierte Flächen- und Leistungspotenziale für Photovoltaik-Freiflächenanlagen

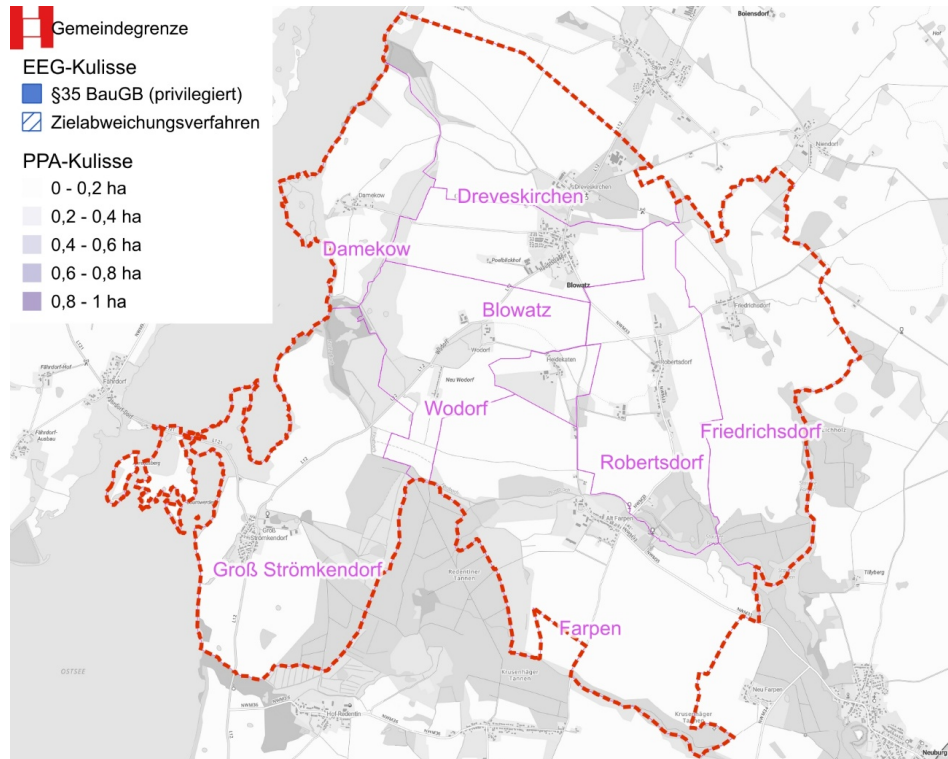


Abbildung 23: Darstellung der ermittelten Potenzialflächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Ermittlungsmethodik:

EEG-Kulisse (§35 BauGB)

- Abstandsfläche 30 - 200m entlang Autobahnen und Schienenwegen
- Nutzbare Flächenarten: Ackerland, Grünland, Brachland, vegetationslose Fläche
- Ausschlussflächen: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete, geschützte Biotope
- Mindestgröße im räumlichen Zusammenhang: 1 ha

EEG-Kulisse (ZAV)

- Abstandsfläche 200 - 500m entlang Autobahnen und Schienenwegen
- Nutzbare Flächenarten: Ackerland, Grünland, Brachland, vegetationslose Fläche
- Ausschlussflächen: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete, geschützte Biotope
- Maximale Bodenqualität: 40BP
- Mindestgröße im räumlichen Zusammenhang: 1 ha

PPA-Kulisse

- Nutzbare Flächenarten: Ackerland, Grünland, Brachland, vegetationslose Fläche
- Ausschlussflächen: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete, geschützte Biotope
- Maximale Bodenqualität: 40BP
- Mindestgröße im räumlichen Zusammenhang: 30 ha

5.3.5 Ergebnisdarstellung: Solarthermie-Freiflächenpotenzial

Im Gegensatz zur Photovoltaik lässt sich für die Solarthermie ein nutzbares Flächenpotenzial von 5,6 Hektar ermitteln. Bei einer spezifischen Belegung von 4.348 m²/ha resultiert daraus eine installierbare Kollektorfläche von insgesamt 24.291,3 Quadratmetern. Unter Ansatz eines spezifischen Ertrags von 0,30 MWh_{th}/(m²·a) ergibt sich ein absolutes Wärmepotenzial von 7.345,2 MWh_{th}/a. Bisher sind noch keine derartigen Anlagen im Gemeindegebiet installiert, sodass dieses Potenzial aktuell vollständig ungenutzt bleibt.

	Potenzial- fläche [ha]	Installierbare Kollektorfläche		Wärmepotenzial	
		spezifisch [m ² /ha]	absolut [m ²]	spezifisch [MWh _{th} /(m ² ·a)]	absolut [MWh _{th} /a]
Eignungsfläche	5,6	4.348	24.291,3	0,30	7.345,2
Potenzial	5,6		24.291,3		7.345,2
Installiert			0	0,30	0,0

Tabelle 12: Ermitteltes Flächen- und Wärmepotenzial für großflächige Solarthermieranlagen

Die Untersuchung der räumlichen Verteilung von Solarthermie-Freiflächenanlagen offenbart einige wenige, eng umrissene Potenzialflächen, die sich vorrangig auf die Bereiche nahe Robertsdorf und Farpen sowie randlich bei Blowatz konzentrieren. Die identifizierten Eignungsgebiete fallen mit Größenordnungen zwischen 0,2 und 0,8 Hektar verhältnismäßig kleinteilig aus. Weite Teile des restlichen Gemeindegebiets, insbesondere die großen zusammenhängenden landwirtschaftlichen Flächen, weisen keine ausgewiesenen Potenziale für großflächige Solarthermieranlagen auf.

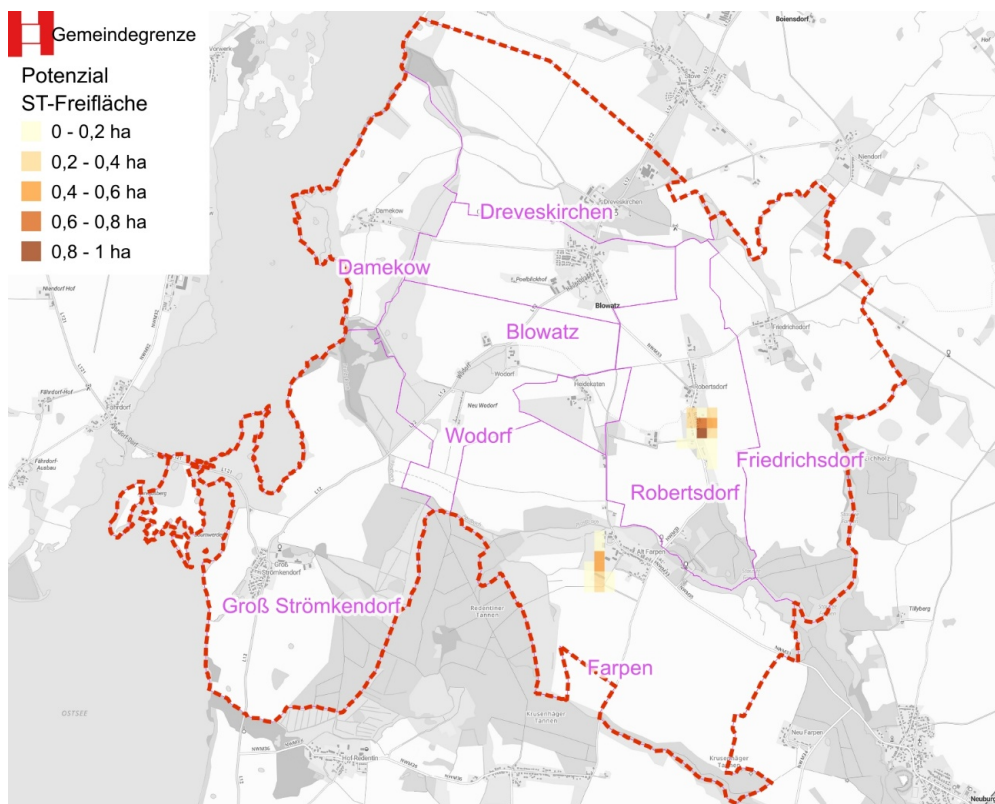


Abbildung 24: Verteilung der ermittelten Potenzialflächen für Solarthermie-Freiflächenanlagen

Ermittlungsmethodik

Flächenkulisse

- Nutzbare Flächenarten: Ackerland, Grünland, Brachland, vegetationslose Fläche
- Ausschlussflächen: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, FFH-Gebiete, geschützte Biotope
- Maximale Bodenqualität: 40BP
- Mindestgröße im räumlichen Zusammenhang: 1,15 ha (=2,3 x 5.000 m² Kollektorfläche)
- Maximale Entfernung Flächengrenze zu verdichtet bebauten Bereichen (Wärmebedarfsdichte > 150 kWh/ ha·a): 800m

5.4 Windenergie-Nutzung

Die Windenergie stellt eine der tragenden Säulen der regenerativen Stromerzeugung in Mecklenburg-Vorpommern dar. Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung ist zu prüfen, inwieweit die Windkraft nicht nur zur Strom- sondern auch zur direkten Wärmeversorgung (Sektorenkopplung) im Kommunalgebiet beitragen kann.

5.4.1 Systemische Integration und wirtschaftliche Restriktionen

Analog zur Photovoltaik-Freiflächennutzung unterliegt auch die Windenergie bei der Nutzung für Wärmezwecke (Power-to-Heat) erheblichen regulatorischen und ökonomischen Hürden.

Wirtschaftlichkeit der direkten Nutzung (Strom-zu-Wärme):

Die direkte Nutzung von Windstrom für dezentrale Wärmepumpen in Privathaushalten ist unter den aktuellen Rahmenbedingungen ökonomisch kaum darstellbar. Sobald der Windstrom über das öffentliche Verteilnetz geleitet wird, fallen sämtliche Letztverbraucherabgaben an. Diese beinhalten:

- **Netzentgelte** (anteilig für die Nutzung der Spannungsebenen)
- **Stromsteuer**
- **Konzessionsabgaben**
- **Gesetzliche Umlagen** (z. B. KWKG-Umlage, Offshore-Netzumlage)

Diese Preisbestandteile führen dazu, dass der Kostenvorteil der günstigen Windstromerzeugung (niedrige Gestehungskosten) beim Endverbraucher neutralisiert wird. Eine wirtschaftlich tragfähige Lösung zur direkten Sektorenkopplung besteht daher primär in der **Direktversorgung einer Großwärmepumpe** (Direct Wire), die räumlich unmittelbar an eine Windkraftanlage (WKA) oder einen Windpark angeschlossen ist. Diese Großwärmepumpe speist die gewonnene thermische Energie in ein **Wärmenetz** ein.

Alternativ können **Strombilanzkreismodelle** genutzt werden, um den lokal erzeugten Windstrom bilanziell zu günstigeren Konditionen für den Betrieb von Wärmeerzeugern innerhalb eines geschlossenen Versorgungssystems einzusetzen. Auch hier ist die Effizienz bei netzgebundenen Strukturen am höchsten.

5.4.2 Kommunale und bürgerseitige Teilhabe

Obwohl die direkte physikalische Nutzung des Windstroms in Einzelhaushalten schwierig ist, kann die Kommune indirekt erheblich von der Windenergienutzung profitieren. Hierbei stehen zwei Instrumente im Vordergrund:

- **Finanzielle Beteiligung nach § 6 EEG:** Betreiber neuer Windkraftanlagen sind gesetzlich gehalten, die betroffenen Gemeinden mit 0,2 Cent pro eingespeiste Kilowattstunde an den Erträgen zu beteiligen. Bei modernen Anlagen mit hohen Volllaststunden resultieren hieraus signifikante jährliche Einnahmen für den kommunalen Haushalt.
- **Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz MV (BüGembeteilG MV):** Mit der am 23. April 2024 verabschiedeten Novellierung der zweiten Fassung dieses Landesgesetzes werden die Beteiligungsmöglichkeiten für Kommunen und Bürger weiter gestärkt. Das Gesetz sieht vor, dass Projektträger den betroffenen Gemeinden und deren Bürgern verpflichtend Beteiligungsangebote (z. B. in Form von Gesellschaftsanteilen, Sparprodukten oder vergünstigten Stromtarifen) unterbreiten müssen.

Zweckbindung der Erträge:

Die aus diesen Beteiligungsmodellen generierten Gewinne können von der Gemeinde gezielt zur Förderung der lokalen Wärmewende eingesetzt werden. Beispielsweise könnten diese Mittel in Förderprogramme für den Austausch individueller fossiler Heizsysteme gegen moderne Wärmepumpen oder Pelletkessel fließen, um die Investitionshürden für die Bürger zu senken.

5.4.3 Raumordnerische Kulisse und Planungsstand (Westmecklenburg)

Die Ausweisung von Flächen für die Windenergie wird maßgeblich durch die Regionalplanung gesteuert.

Regionales Raumentwicklungsprogramm (RREP) Westmecklenburg: In der aktuellen Fortschreibung des Kapitels 6.5 des RREP Westmecklenburg ist die Flächenkulisse für die Windenergieerzeugung neu definiert worden. Nach aktuellem Planungsstand befindet sich innerhalb der Ortslage sowie in den unmittelbar angrenzenden Flächen der Gemeinde **kein ausgewiesenes Windenergiegebiet** (ehemals Eignungsgebiete). Eine reguläre Planung durch externe Investoren ist somit auf Basis der regionalplanerischen Vorranggebiete derzeit nicht vorgesehen.

5.4.4 Die Gemeindeöffnungsklausel als strategisches Instrument

Trotz der fehlenden Ausweisung im regionalen Raumentwicklungsprogramm behält die Gemeinde unter bestimmten Voraussetzungen die Planungshoheit.

Gemäß **§ 249 Abs. 4 BauGB** (oft als „Gemeindeöffnungsklausel“ bezeichnet) haben Kommunen die Möglichkeit, eigenständig Flächen für die Windenergie auszuweisen, auch wenn diese nicht im regionalen Plan als Vorranggebiete enthalten sind. Voraussetzung hierfür ist:

- Ein klarer **positiver Beschluss** der Gemeindevertretung (ausdrücklicher Planungswille).
- Die Einhaltung aller **immissionsschutzrechtlichen Genehmigungskriterien** (Abstände zur Wohnbebauung, Schallschutz, Artenschutz).
- Die Übereinstimmung mit den Zielen der Raumordnung des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Fazit für die Wärmeplanung:

Die Errichtung von Windkraftanlagen im Gemeindegebiet ist aktuell nur über den Weg der Gemeindeöffnungsklausel realisierbar. Aus Sicht der Wärmeplanung wäre dies insbesondere dann sinnvoll, wenn die Anlagen als Energiequelle für ein geplantes Wärmenetz (via Großwärmepumpe) dienen oder die finanziellen Rückflüsse aus der kommunalen Beteiligung (gem. EEG und BüGembeteilG MV) zur Subventionierung privater Heizungsumstellungen genutzt werden sollen. Ohne einen ausdrücklichen politischen Willen der Gemeinde und die Nutzung der Öffnungsklausel, sowie der detaillierten Prüfung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsfähigkeit ist mit einem Zubau von Windenergiekapazitäten im Planungsraum derzeit nicht zu rechnen.

5.4.5 Ergebnisdarstellung: Windenergiepotenzial

Die Analyse des Windenergiepotenzials ergibt, dass in der Gemeinde keine verfügbaren Flächen für die Errichtung neuer Windkraftanlagen ausgewiesen sind.

	Potenzial- fläche [ha]	Installierbare / installierte Leistung		Strompotenzial	
		spezifisch [MW _{el} /ha]	absolut [MW _{el}]	spezifisch [MWh _{el} /(MW _{el} *a)]	absolut [MWh _{el} /a]
Windvorranggebiete (frei)	0,0	0,20	0,0	3.000,0	0,0
Bestandsanlagen			0,0	3.000,0	0,0
Potenzial	0,0		0,0		0,0

Tabelle 13: Identifiziertes Flächen- und Stromerzeugungspotenzial für Windenergieanlagen

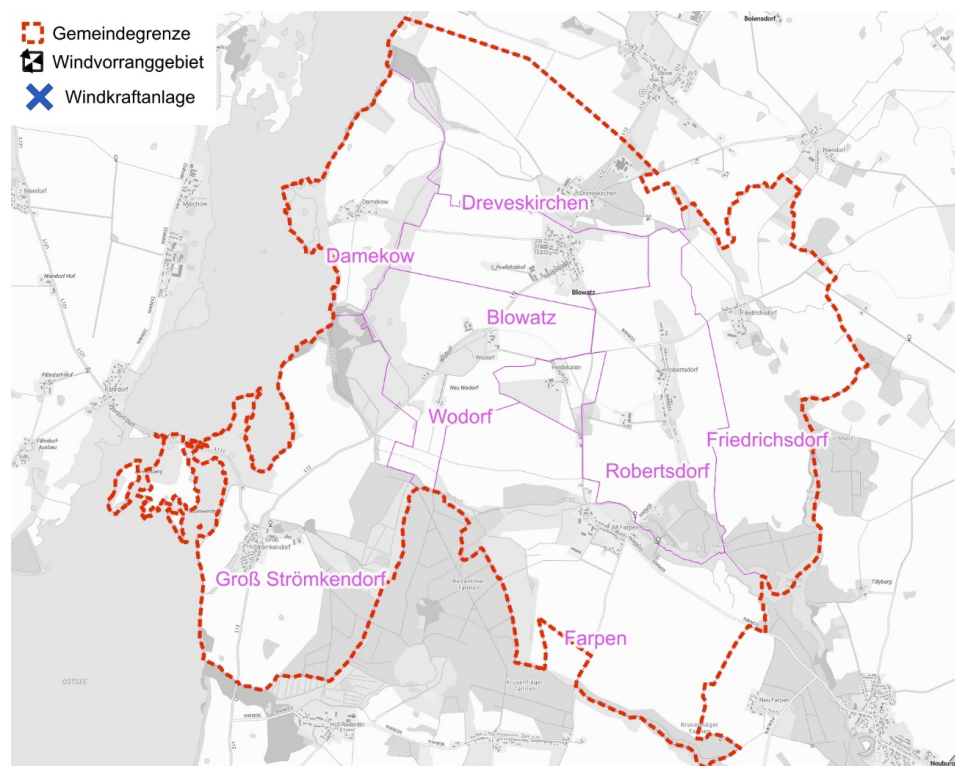


Abbildung 25: Darstellung der Windvorranggebiete und bestehenden Windkraftanlagen

Ermittlungsmethodik

- Flächenkulisse: Windvorranggebiete gem. Regionalem Raumentwicklungsprogramm Westmecklenburg, Fortschreibung Kap. 6.5 Energie
- Bestandsanlagen gemäß Marktstammdatenregister
- spez. Leistungsdichte: 200kW/ha
- Volllaststundenzahl: 3000h/a

5.5 Feste Biomasse

Die energetische Nutzung von Biomasse stellt eine etablierte, witterungsunabhängige und speicherbare Möglichkeit zur Bereitstellung von erneuerbarer Wärme dar. Aufgrund der spezifischen Siedlungsstruktur der Gemeinde und des daraus resultierenden, räumlich stark begrenzten potenziellen Wärmenetzgebietes, liegt der Fokus in dieser Potenzialbetrachtung auf der Nutzung fester (holzartiger) Biomasse für dezentrale Heizanlagen.

Um Nutzungskonkurrenzen (z. B. mit der stofflichen Holzindustrie) zu vermeiden und die ökologische Nachhaltigkeit im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) des Bundes zu gewährleisten, beschränkt sich die Potenzialermittlung strikt auf Rest- und Abfallstoffe.

Die Berechnung der lokal verfügbaren Potenziale stützt sich methodisch auf die anerkannten Richtwerte und Berechnungsansätze der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Zur Ermittlung des tatsächlich nutzbaren (freien) Potenzials für zukünftige Wärmeversorgungskonzepte wird der Vollständigkeit halber in vier Kategorien unterschieden:

5.5.1 Waldrestholz (WRH)

Als Waldrestholz wird jenes Restholz (insbesondere Kronenhölzer, Äste und Rinde) definiert, welches im Rahmen der regulären, nachhaltigen Forstbewirtschaftung anfällt und stofflich nicht verwertbar ist.

- **Flächenkulisse:** Die Berechnungsgrundlage bildet die absolute Forstfläche innerhalb der Gemeindegrenzen. Um den Anforderungen des Natur- und Artenschutzes gerecht zu werden, wurden von dieser Gesamtfläche alle Flächen abgezogen, die in den Kern- und Entwicklungszonen des Biosphärenreservats sowie in ausgewiesenen FFH-Gebieten liegen.
- **Potenzialermittlung & Mengenabzug:** Die Berechnung der anfallenden Holzmengen auf der verbleibenden nutzbaren Waldfläche erfolgt auf Basis der standardisierten Ansätze der FNR. Um ein realistisches Bild der noch verfügbaren Ressourcen zu zeichnen, wird vom theoretischen Aufkommen der bereits bestehende Holzverbrauch durch lokale Kleinf Feuerungsanlagen abgezogen.

5.5.2 Landschaftspflegeholz (LPH)

Das Landschaftspflegeholz umfasst anfallendes Restholz aus Pflegemaßnahmen in der freien Landschaft sowie im Siedlungsbereich (primär Gehölz- und Heckenschnitt zur Verkehrssicherung oder Landschaftspflege).

- **Potenzialermittlung:** Als Bezugsgröße dienen die im Gemeindegebiet GIS-gestützt erfassten Flächen von Hecken, Feldgehölzen und Knicks. Analog zum Waldrestholz wird das jährliche Aufkommen quantifiziert und um den bestehenden Verbrauch bereinigt.

5.5.3 Getreidestroh (STROH)

In der Landwirtschaft anfallendes Stroh ist ebenfalls Energieträger zur Warmegewinnung geeignet. Unter anderem hinsichtlich der Verbrennungseigenschaften eignet sich hierzu insbesondere Weizenstroh. Berücksichtigt ist weiterhin, dass im Sinne einer guten landwirtschaftlichen Praxis je nach Bodenbeschaffenheit ein Teil des anfallenden Strohs zwecks Bodenwerterhalt auf dem Acker verbleibt.

- **Potenzialermittlung:** Als Bezugsgröße dienen die im Gemeindegebiet GIS-gestützt erfassten Ackerfläche, sowie die statistisch erfasste, regionaltypische Anbaustruktur.

5.5.4 Landschaftspflege (Heu)

Neben dem Landwirtschaftsstroh zählt auch das im Zuge der nachhaltigen Grünlandpflege anfallende Landschaftspflegeheu zu den energetisch nutzbaren, halmgutartigen Biomassearten. Einschränkungen bestehen hier teilweise durch konkurrierende Nutzungswege sowie einen je nach Flächenart unverhältnismäßig hohen Aufwand zur Bergung des Materials.

- **Potenzialermittlung:** Als Bezugsgröße dienen die im Gemeindegebiet GIS-gestützt erfassten Grünlandfläche.

5.5.5 Dezentrale Nutzungskonzepte: Scheitholz-, Holzvergaser- und Pelletkessel

Während das identifizierte Biomassepotenzial in Form von Hackschnitzeln oder Pellets für die Spitzenlastabdeckung in dem geplanten (kleinen) Wärmenetzgebiet genutzt werden kann, entfaltet das lokal verfügbare Restholz seine größte Relevanz im dezentralen Bereich. Für die Vielzahl an Einzelgebäuden im Gemeindegebiet, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können, stellt die Nutzung von fester Biomasse eine maßgebliche Erfüllungsoption im Rahmen der gesetzlichen Dekarbonisierungsvorgaben dar.

Hierbei ist aus wärmeplanerischer und technischer Sicht strikt zwischen konventionellen Scheitholzkesseln, modernen Holzvergaserkesseln und vollautomatischen Pelletkesseln zu differenzieren:

Konventionelle Scheitholzkessel (Naturzugkessel): Diese klassischen Festbrennstoffkessel zeichnen sich durch einen einstufigen Verbrennungsprozess aus. Zwar nutzen sie den regionalen Brennstoff, weisen jedoch im Vergleich zu modernen Systemen geringere Wirkungsgrade und signifikant höhere Feinstaub- sowie Kohlenmonoxid Emissionen auf.

Holzvergaserkessel (Stand der Technik): Für eine zukunftsfähige und effiziente Einzelgebäudeversorgung mit Stückholz stellt der Holzvergaserkessel die technologisch präferierte Lösung dar. Diese Anlagen nutzen einen räumlich getrennten, zweistufigen Verbrennungsprozess: In der oberen Kammer wird das Holz unter Sauerstoffmangel erhitzt und entgast (Pyrolyse). Das entstehende Holzgas wird durch ein Gebläse in eine untere, extrem heiße Brennkammer (häufig aus hitzebeständiger Keramik) geleitet und dort unter optimaler Sauerstoffzufuhr nahezu rückstandsfrei verbrannt.

Pelletkessel (Vollautomatische Komfortlösung): Diese Anlagen verfeuern normierte, gepresste Holzstäbchen (Pellets), die meist aus Sägenebenprodukten hergestellt werden. Sie bieten den höchsten Automatisierungsgrad unter den Biomasseheizungen, da die Beschickung, die Zündung und oft auch die Ascheaustragung vollautomatisch erfolgen. Dadurch bieten sie einen Bedienkomfort, der mit herkömmlichen Gas- oder Ölheizungen vergleichbar ist. Besonders hervorzuheben ist die hervorragende Kombinierbarkeit von Pelletkesseln mit Solarthermie. In den Sommermonaten und in der Übergangszeit kann die

solarthermische Anlage auf dem Dach die Trinkwassererwärmung und die Heizungsunterstützung fast vollständig übernehmen. Der Pelletkessel bleibt in dieser Zeit komplett abgeschaltet. Dies schont die Anlagentechnik, vermeidet ineffiziente Taktungen (ständiges Ein- und Ausschalten im Teillastbetrieb) und reduziert den jährlichen Brennstoffbedarf spürbar.

5.5.5.1 Wirtschaftliche Einordnung und Preisvolatilität am Beispiel von Pellets

Bei der Bewertung von Biomasse als künftigem Energieträger muss neben der Technik auch die Herkunft und Preisbindung des Brennstoffs berücksichtigt werden. Im Gegensatz zu regional geschlagenem Scheitholz oder lokal anfallenden Holzhackschnitzeln handelt es sich bei Holzpellets um ein international gehandeltes Massengut (Commodity). Dies bedeutet, dass die Pelletpreise in hohem Maße den Schwankungen der globalen Energiemärkte unterliegen. Wie sich während der vergangenen Energiekrisen eindrücklich gezeigt hat, folgten die Preise für Holzpellets in der Tendenz den internationalen Preisspitzen von Erdgas und Heizöl. Regionale Holzhackschnitzel und lokales Scheitholz weisen im direkten Vergleich eine weitaus höhere Preisstabilität und Unabhängigkeit von geopolitischen Markteffekten auf.

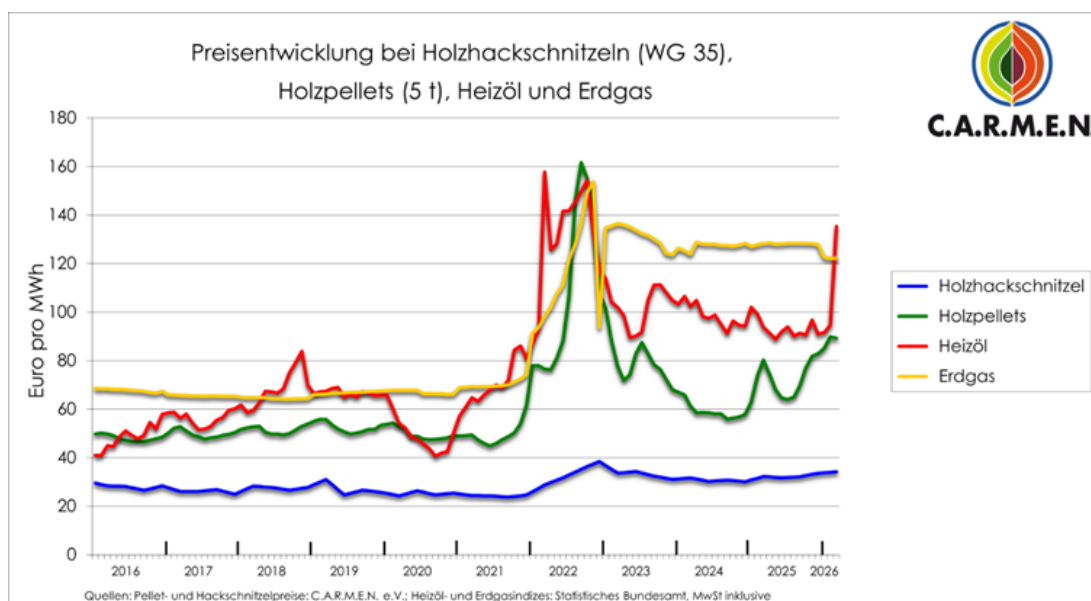


Abbildung 26: Preisentwicklung für Holzpellets im Vergleich zu Heizöl und Erdgas

5.5.5.2 Wärmeplanerische und rechtliche Einordnung (WPG / GEG / BImSchV)

Bei der wärmeplanerischen Bewertung ist zwingend der aktuelle, rechtskräftige Stand der Gesetzgebung heranzuziehen. Ein vielfach in der Öffentlichkeit diskutierter Entwurf für ein neues „Gebäude-modernisierungsgesetz“ (welches unter anderem eine sogenannte „Biotreppe“ für Gasheizungen vorsieht und die 65-Prozent-Regel modifizieren soll) ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt (Stand: März 2026) lediglich ein Gesetzesentwurf auf Bundesebene und nicht rechtskräftig.

Maßgeblich für die Planungssicherheit der Bürgerinnen und Bürger in der Gemeinde Blowatz ist daher das aktuell gültige Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) in direkter Verknüpfung mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes.

Gemäß dieser geltenden Gesetzeslage gilt die Pflicht, beim Einbau einer neuen Heizung mindestens 65 % erneuerbare Energien (EE) zu nutzen, im bestehenden Gebäudebestand nicht sofort, sondern ist an den Abschluss der kommunalen Wärmeplanung gekoppelt. Für eine Gemeinde der Größenordnung von Blowatz (unter 100.000 Einwohner) hat der Gesetzgeber hierfür eine Frist bis spätestens zum 30. Juni 2028 eingeräumt.

Für die reale Umsetzungspraxis vor Ort bedeutet dies konkret:

Übergangsphase (bis zur verbindlichen Gebietsausweisung oder spätestens 30. Juni 2028): Solange in der Gemeinde Blowatz keine rechtsverbindliche Entscheidung zur Ausweisung von Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzausbaugebieten getroffen wurde, dürfen defekte Heizungen im Bestand theoretisch noch durch rein fossile Anlagen (z. B. Gas- oder Ölheizungen) ersetzt werden. Voraussetzung hierfür ist lediglich eine verpflichtende, fachkundige Beratung, die die Gebäudeeigentümer über die massiv steigenden CO₂-Kosten im Rahmen des Emissionshandels und das Risiko von irreversiblen Fehlinvestitionen („Stranded Assets“) aufklärt. Spätestens endet diese Übergangsphase jedoch am 30. Juni 2028.

Nach formeller Gebietsausweisung (spätestens jedoch ab dem 1. Juli 2028): Der bloße Beschluss und die Veröffentlichung des kommunalen Wärmeplans durch die Gemeindevertretung sind rechtlich nicht bindend und lösen die 65-Prozent-Regel des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **nicht** automatisch aus. Der Wärmeplan ist ein rein strategisches Dokument.

Die 65-Prozent-Pflicht greift vorzeitig *nur dann*, wenn die Gemeindevertretung in einem separaten Schritt auf Basis des Wärmeplans den formellen Beschluss fasst, konkrete Straßenzüge oder Ortsteile rechtssicher auszuweisen (in der Regel per **kommunaler Satzung**). Exakt einen Monat nach Bekanntmachung dieser verbindlichen Gebietsausweisung wird die Erneuerbare-Energien-Quote für jeden Heizungstausch in diesem Gebiet zwingend.

Erfolgt keine solche Satzung, greift die 65-Prozent-Regel flächendeckend und gesetzlich zwingend ab dem **1. Juli 2028**.

5.5.5.3 Die Rolle der festen Biomasse als Erfüllungsoption

Der Einsatz von Biomasseheizanlagen – insbesondere von effizienten Holzvergaser- oder Pelletkesseln in Kombination mit den gesetzlich vorgeschriebenen thermischen Pufferspeichern – erfüllt die strengen Vorgaben des aktuell gültigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG) zur Nutzung von 65 % erneuerbaren Energien vollumfänglich. Für viele Bestandsgebäude in der Gemeinde, in denen der Betrieb einer Wärmepumpe aufgrund unzureichender Gebäudeisolierung oder fehlender Flächenheizkörper kurzfristig technisch und wirtschaftlich nur mit enormem Aufwand realisierbar ist, bilden diese Anlagen eine entscheidende, gesetzeskonforme Brückentechnologie oder dauerhafte Alternative.

Gleichzeitig ist im Rahmen der strategischen kommunalen Planung zu berücksichtigen, dass auch modernste Biomassekessel den strengen immissionsschutzrechtlichen Vorgaben der 1. BImSchV (Bundes-Immissionsschutzverordnung) unterliegen. Eine flächendeckende, ausschließliche Versorgung ganzer Straßenzüge mit Stückholz- oder Pelletkesseln ist aufgrund der Kumulation von lokalen Luftschadstoffen (insbesondere Feinstaub) und der begrenzten lokalen Restholzpotenziale kritisch zu bewerten. Biomasse ist in der Wärmeplanung daher als wertvolle, aber in ihrer Menge begrenzte Ressource zu betrachten. Sie sollte vorrangig dort dezentral als Lösungsbaustein eingesetzt werden, wo andere erneuerbare Technologien (wie die elektrische Umweltwärmepumpe) an ihre bauphysikalischen Grenzen stoßen.

5.5.6 Ergebnisdarstellung: Feste Biomasse

Feste Biomasse bietet für die Gemeinde eine regional verfügbare, krisensichere und klimaneutrale Wärmequelle. Das Potenzial kann sowohl zur Versorgung des geplanten Wärmenetzes und parallel zur Wärmeerzeugung in dezentralen Bestandsgebäuden genutzt werden. Eine Nutzung kann beispielsweise normkonform (gem. GEG) über moderne Stückholz- oder Holzvergaseranlagen erfolgen.

Die thermische Verwertung fester Biomasse bietet ein signifikantes Potenzial zur regionalen Wärmebereitstellung von insgesamt 13.963,0 MWh/a. Den mit Abstand größten Beitrag liefert Getreidestroh, welches auf einer Anbaufläche von 2.009,3 Hektar ein Potenzial von 9.841,7 MWh/a generiert.

	Potenzialfläche [ha]	Wärmepotenzial	
		spezifisch [MWh _{th} /(h*a)]	absolut [MWh _{th} /a]
Waldrestholz	233,8	3,1	730,5
Landschaftspflegeholz	9,6	18,0	173,1
Getreidestroh	2.009,3	4,9	9.841,7
Landschaftspflegeheu	437,9	7,3	3.217,6
Potenzial	2.690,7		13.963,0

Tabelle 14: Theoretisches Wärmepotenzial durch die energetische Nutzung fester Biomasse

Die Betrachtung der Flächenstruktur verdeutlicht die landwirtschaftliche Prägung der Gemeinde. Den dominierenden Flächenanteil nimmt das Ackerland ein, welches sich großflächig über nahezu alle Gemarkungen erstreckt und die Basis für das hohe Getreidestroh-Potenzial bildet.

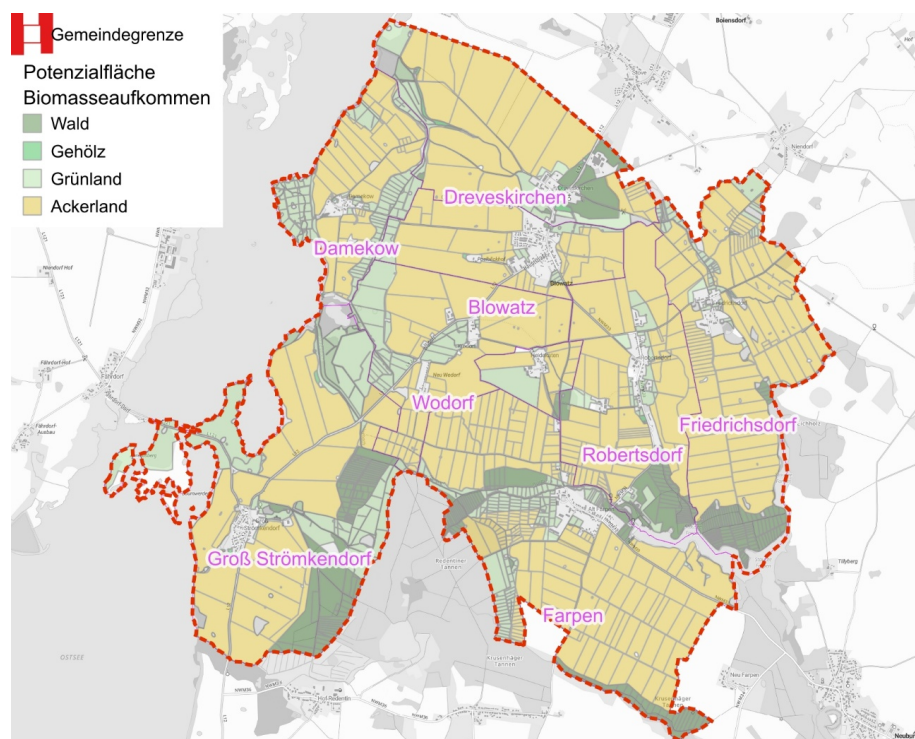


Abbildung 27: Verteilung der Potenzialflächen für das Biomasseaufkommen

Ermittlungsmethodik

Waldrestholz

- Quellflächenart: Wald
- Flächeneinschränkungen: Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, geschützte Biotope
- Ertrags-Ansatz: Leitfaden Feste Biobrennstoffe, 4. Aufl. 2014, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
- Spezifischer Massenertrag (W=15): 1 t/(ha·a)
- Bereitstellungsverluste: 5 %
- Lagerverluste: 10 %
- Mittl. Heizwert (W=15): 4,3 kWh/kg
- Jahresnutzungsgrad Umwandlung: 0,85

Landschaftspflegeholz

- Quellflächenart: Gehölz
- Ausschlussflächen: Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, geschützte Biotope
- Ertragsansatz: Grünabfall- und Schnittholzholzverwertung in Schleswig-Holstein unter Klimaschutzaspekten, BWS Unternehmensberatung Umweltschutz
- Spez. Volumenertrag Knickpflege: 15 m³/(100m·12a)
- Mittlere Knick-Breite (inkl. Vegetation): 5 m
- Schüttdichte (W15): 230 kg/m³
- Spezifischer Massenertrag (W=15): 5,8 t/(ha·a)
- Bereitstellungsverluste: 5 %
- Lagerverluste: 10%
- Mittl. Heizwert (W=15): 4,3 kWh/kg
- Jahresnutzungsgrad Umwandlung: 0,85

Getreidestroh

- Quellflächenart: Ackerland
- Flächeneinschränkung: Weizenanbau: 50%
- Spezifischer Massenertrag (W=15): 6 t/(ha·a)
- Bodenwerterhalt: 50 %
- Bereitstellungsverluste: 2 %
- Lagerverluste: 2 %
- Mittl. Heizwert (W=15): 4 kWh/kg
- Jahresnutzungsgrad Umwandlung: 0,85

Landschaftspflegeheu

- Quellflächenart: Grünland
- Spezifischer Massenertrag (W=15): 4,5 t/(ha·a)
- Bergung / Nutzungskonkurrenz: 50%
- Bereitstellungsverluste: 2 %
- Lagerverluste: 2 %
- Mittl. Heizwert (W=15): 4 kWh/kg
- Jahresnutzungsgrad Umwandlung: 0,85

5.6 Abwärmequellen und Abwärmenutzung

Ein wesentlicher Baustein einer effizienten kommunalen Wärmeplanung nach den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ist die Identifikation und Einbindung bereits vorhandener Wärmequellen, die als Nebenprodukt anfallen (Abwärme). Im Untersuchungsgebiet der Gemeinde wurden hierbei primär die Potenziale der Abwasserwärme (Kanalthermie) sowie die Abwärme aus lokal ansässigen Biogasanlagen geprüft.

5.6.1 Abwasserwärmenutzung

Für die Nutzung von Abwasserwärme kommen vor allem zwei Nutzungswege in Frage:

1. Abwärmenutzung im Kanal: Hierbei erfolgt der Einbau von Wärmetauschern in große Abwassersammler, um dem Abwasser thermische Energie für den Betrieb von Großwärmepumpen zu entziehen. Für einen wirtschaftlichen und technisch sinnvollen Betrieb solcher Anlagen sind jedoch zwingend hohe und vor allem kontinuierliche Abwassermengen (ein hoher Trockenwetterabfluss) sowie ausreichend dimensionierte Kanalquerschnitte (in der Regel ab DN 800) erforderlich.

2. Abwärmenutzung an der Kläranlage: Hierbei werden die Wärmetauscher typischerweise im Ablauf der Kläranlage installiert, um hier ebenfalls thermische Energie für den Betrieb von Großwärmepumpen zu entziehen. Auch hier ist ein hinreichend konstanter Abwasserfluss (Trockenwetterabfluss) erforderlich, welcher in der Regel ab einer Ausbaugröße der Kläranlage von ca. 5.000 Einwohnerwerten (EW) gegeben ist. Hinzu kommt, dass sich Kläranlagen oft eher entfernt von potenziellen Wärmeversorgungsgebieten befinden. Für die im Untersuchungsgebiet anzutreffenden Siedlungsstrukturen kann für einen sinnvollen Betrieb von einer maximal hinnehmbaren Entfernung von ca. 800 m ausgegangen werden.

Bewertung für das Untersuchungsgebiet: In der Gemeinde Blowatz sind keine Abwasserkanäle oder Kläranlagen entsprechender Größe im Umfeld möglicher Versorgungsgebiete vorhanden. Die Abwasserwärmenutzung weist daher im vorliegenden Gemeindegebiet kein technisch oder wirtschaftlich erschließbares Potenzial auf und wird daher in den weiteren Zielszenarien nicht weiterverfolgt.

5.6.2 Abwärme aus Biogasanlagen (BHKW-Kopplung)

Biogasanlagen produzieren über die Vergärung von Biomasse Methangas, welches in der Regel in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Stromerzeugung genutzt wird. Bei diesem Prozess fallen rund 50 % bis 60 % der eingesetzten Energie als Abwärme (Motorkühlung und Abgaswärme) an. In vielen Bestandsanlagen wird diese Wärme bisher nur teilweise zur Beheizung der eigenen Fermenter genutzt. Die restliche Überschusswärme wird oft ungenutzt über Notkühler an die Umgebung abgegeben. Im Sinne einer effizienten Wärmeplanung stellt diese ungenutzte Abwärme ein wertvolles „Potenzial dar.

Systemische Vorteile:

- **Hohe Vorlauftemperaturen:** Die Abwärme aus einem BHKW steht auf einem sehr gut nutzbaren Temperaturniveau (ca. 80 °C bis 90 °C) zur Verfügung. Sie kann über Wärmetauscher ausgekoppelt und ohne den Einsatz zusätzlicher elektrischer Energie (z. B. durch Wärmepumpen) direkt in ein kommunales Wärmenetz eingespeist werden.
- **Grundlastfähigkeit:** Biogasanlagen werden in der Regel im Dauerbetrieb gefahren (hohe Volllaststunden). Dies macht sie zu einem idealen und wetterunabhängigen Basisversorger (Grundlast) für ein lokales Wärmenetz.

Bewertung für das Untersuchungsgebiet: Im Gemeindegebiet ist kein Abwärmepotenzial aus Biogasanlagen vorhanden.

5.6.3 Ergebnisdarstellung: Abwärme

Auf Basis der Standortstruktur und Auswertung der Anlagendaten ergeben sich für das Gemeindegebiet folgende Potenziale:

Eine kartografische Darstellung visualisiert die Verteilung potenzieller Abwärmequellen innerhalb der Gemeindegrenzen. Es ist ersichtlich, dass in diesem Gebiet weder Abwärmequellen aus Biogasanlagen noch Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 5.000 Einwohnerwerten (EW) identifiziert wurden. Dementsprechend sind keine entsprechenden Abstands- oder Potenziallinien verzeichnet.

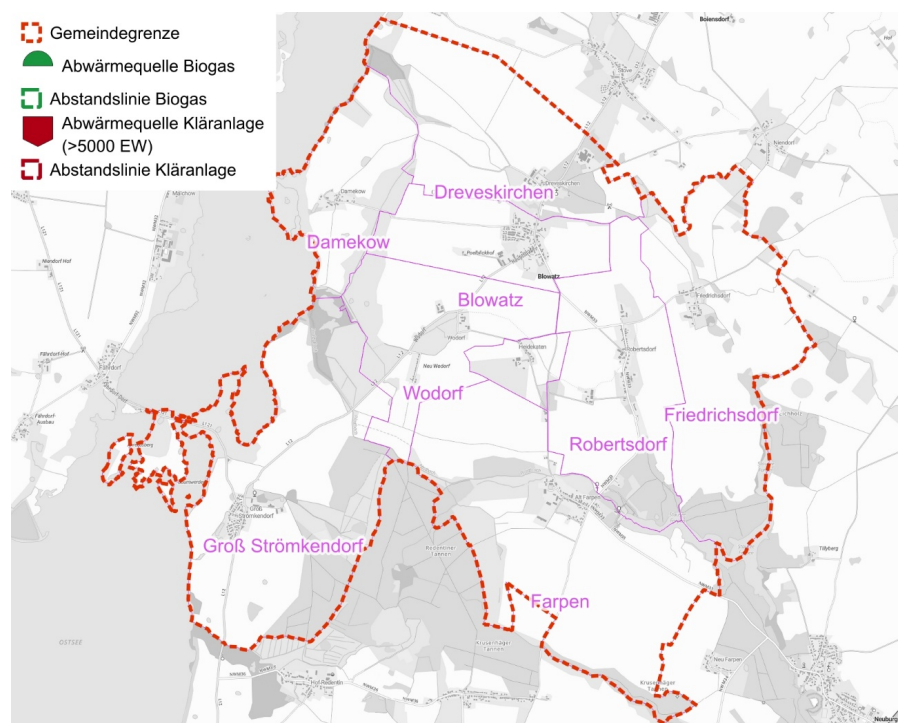


Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Abwärmequellen im Gemeindegebiet Blowatz

5.6.3.1 Abwasserwärme (Kanalnetz)

Da keine geeigneten zentralen Kläranlagen oder ausreichend dimensionierte Kanalnetzabschnitte identifiziert werden konnten, liegt kein nutzbares Wärmepotenzial aus Abwasserwärme vor.

	Anlagengröße [EW]	Wärmepotenzial (Nutzwärme nach Wärmepumpe)		Strombedarf (Wärmepumpe) [MWh _{el} /a]
		spezifisch [kWh _{th} /(EW*a)]	absolut [MWh _{th} /a]	
		340,7	0,0	0,0
Potenzial	0,0		0,0	0,0

Tabelle 15: Potenzial der Abwasserwärme aus dem Kanalnetz

Ermittlungsmethodik:

- Konzept: Wärmenutzung aus dem Ablauf via Wärmepumpe
- Min. Ausbaugröße 5000 EW
- Max. Entfernung zur verdichteten Bebauung 800 m
- spez. Entzugsleistung 25 W/EW
- Mittl. Jahresarbeitszahl 2,8
- Laufzeit 8760 h/a

5.6.3.2 Biogasanlagen (BHKW-Abwärme)

Im gesamten Betrachtungsraum sind keine landwirtschaftlichen oder gewerblichen Biogasanlagen vorhanden. Die Nutzung von Biogas-Abwärme zur lokalen Energieversorgung scheidet folglich als Planungsoption aus.

	Installierte Leistung absolut [kW _{th}]	Wärmepotenzial	
		spezifisch [MWh _{th} /(kW _{th} *a)]	absolut [MWh _{th} /a]
Bestands-Biogasanlage		6,0	0,0
Potenzial	0,0		0,0

Tabelle 16: Wärmepotenzial aus Bestands-Biogasanlagen

Ermittlungsmethodik

- Vollbetriebsstunden: 8000
- Eigenbedarf Anlage: 25 %

5.6.3.3 Sonstige industrielle/gewerbliche Abwärme

- **Identifizierte Quellen (z.B. Kühlhäuser, produzierendes Gewerbe):** Keine prozessbedingte Abwärme in relevantem Maßstab im Gemeindegebiet identifiziert.
- **Verfügbares Potenzial: 0 MWh/a**

5.7 Solare Aufdachanlagen

Gebäudedachflächen mit Photovoltaik- und Solarthermieranlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie stellt für die Gemeinde Blowatz eine maßgebliche Säule zur Dekarbonisierung der dezentralen Gebäudeversorgung dar, da sie flächenneutral – also ohne zusätzliche Flächenversiegelung oder Raumnutzungskonflikte – erfolgt.

Klimatische Einordnung und standortspezifische Rahmenbedingungen

Die Gemeinde Blowatz weist durch ihre geografische Lage an der mecklenburgischen Ostseeküste günstige Einstrahlungsparameter auf. Meteorologische Daten belegen, dass die Küstenregionen durch maritime Einflüsse (geringere Wolkenbildung durch lokale Seewindzirkulation) eine hohe Globalstrahlung verzeichnen. Mit einem langjährigen Mittel von rund 1.050 bis 1.100 Kilowattstunden (kWh) pro

Quadratmeter Horizontalfläche bietet der Standort eine wirtschaftliche Basis für die solare Energiegewinnung.

Technologisch wird im Rahmen dieser Potenzialanalyse zwischen der direkten Wärmebereitstellung (Solarthermie), der Sektorenkopplung via Stromerzeugung (Photovoltaik) sowie kombinierten Hybridsystemen (PVT) differenziert.

5.7.1 Solarthermie (Aufdach)

Solarthermische Anlagen absorbieren die kurzwellige Sonnenstrahlung und wandeln diese direkt in thermische Energie (Wärme) um. Über einen geschlossenen Solarkreis wird diese in das gebäudeinterne Pufferspeichersystem übertragen.

Wärmeplanerische Bewertung: Im dezentralen Bestand eignet sich die Solarthermie primär zur vollständigen Deckung der Trinkwassererwärmung in den Sommermonaten sowie zur signifikanten Heizungsunterstützung in der Übergangszeit. Gemäß den Erfüllungsoptionen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) bildet sie eine ideale Hybrid-Kombination zu anderen Wärmeerzeugern (z. B. Biomassekesseln). Der Hauptwärmeerzeuger kann im Sommer vollständig außer Betrieb genommen werden, was den Brennstoffbedarf der Haushalte messbar reduziert und die Lebensdauer der Anlagentechnik erhöht.

5.7.2 Photovoltaik (Aufdach) und Sektorenkopplung

Photovoltaikanlagen (PV) erzeugen elektrischen Strom. Obwohl Strom keine direkte Wärme ist, fordert das WPG ausdrücklich die Betrachtung von Strom aus erneuerbaren Energien, sofern dieser zur lokalen Wärmeerzeugung eingesetzt wird (Power-to-Heat / Sektorenkopplung). In der Praxis bedeutet dies den Antrieb von dezentralen Wärmepumpen.

Standortvorteil Blowatz: Konvektive Kühlung durch Seewind Ein spezifischer physikalischer Effekt, der die Anlageeffizienz in Blowatz im Vergleich zu Binnenlandstandorten erhöht, ist die natürliche konvektive Kühlung der PV-Generatoren. Solarzellen unterliegen einem negativen Temperaturkoeffizienten: Je stärker sich ein Modul erhitzt, desto geringer wird sein elektrischer Wirkungsgrad. Durch die unmittelbare Küstenlage und den stetigen Seewind erfahren die Dachanlagen in Blowatz eine kontinuierliche Luftkühlung. Folglich erhitzen sich die Module an Einstrahlungsspitzen Tagen (Hochsommer) deutlich weniger, was den Wirkungsgrad stabilisiert und den absoluten jährlichen Stromertrag pro installierte Leistung (kWh/kWp) messbar steigert.

Wärmeplanerische Bewertung: Der wirtschaftliche Betrieb einer dezentralen Wärmepumpe hängt elementar von den Stromgestehungskosten ab. Wird der Strom aus dem Netz bezogen, unterliegt er Netzentgelten und Abgaben. Eine Dimensionierung der PV-Anlage auf den Bedarf der Wärmepumpe (idealerweise flankiert durch einen Batteriespeicher) maximiert die Eigenverbrauchsquote, entkoppelt die Haushalte von volatilen Strommärkten und stellt somit die wirtschaftliche Tragfähigkeit der lokalen Wärmewende sicher.

5.7.3 Photovoltaisch-thermische Hybridkollektoren (PVT)

Als technologisch fortschrittliche und flächeneffiziente Lösung sind PVT-Kollektoren zu bewerten. Diese Bauteile vereinen Photovoltaik und Solarthermie: Die Frontseite generiert elektrischen Strom, während ein rückseitig integrierter Wärmetauscher dem Modul thermische Energie entzieht.

Synergieeffekte für die dezentrale Versorgung: Aus technischer und planerischer Sicht ergeben sich insbesondere in Kombination mit Sole-Wasser-Wärmepumpen folgende Vorteile:

1. Leistungssteigerung der Photovoltaik: Der thermische Entzug auf der Rückseite kühlt das Modul aktiv. Dieser Effekt ergänzt die natürliche Windkühlung und führt zu einer weiteren Steigerung des elektrischen Ertrags.

2. Emissionsfreie Umweltwärmequelle: Die auf der Rückseite entzogene Wärme (Globalstrahlung plus Umgebungstemperatur) dient der Wärmepumpe als Niedertemperatur-Wärmequelle. Im Gegensatz zu klassischen Luft-Wasser-Wärmepumpen kommen PVT-Systeme gänzlich ohne Ventilatoren oder Außen-einheiten aus.

Für Liegenschaften in Blowatz, bei denen Erdwärmebohrungen (z. B. aus grundwasserrechtlichen Restriktionen) ausgeschlossen sind und konventionelle Luftwärmepumpen aufgrund von Schallschutzanforderungen oder Platzmangel in dichter Bebauung nicht realisierbar sind, stellen PVT-Systeme eine vollumfängliche, gesetzeskonforme und geräuschlose Erfüllungsoption dar.

5.7.4 Ergebnisdarstellung: Solare Aufdachanlagen

Zur Quantifizierung des solartechnischen Potenzials auf den Dachflächen des beplanten Gebiets wurde eine differenzierte Flächen- und Ertragsberechnung durchgeführt.

Eine detaillierte Potenzialanalyse offenbart deutliche Unterschiede zwischen den Gemarkungen. Das Gesamtwärmepotenzial durch Solarthermie (Szenario 1) beläuft sich auf 933 MWh/a, basierend auf einer Fläche von 6.132 m². Den größten Beitrag liefert Blowatz mit 346 MWh/a, gefolgt von Farpen (132 MWh/a) und Groß Strömkendorf (133 MWh/a). Im Bereich Photovoltaik zeigt Szenario 1 ein Strompotenzial von 6.802 MWh/a (10.422 kWp installierbare Leistung), welches im Szenario 2 auf 7.681 MWh/a (11.648 kWp) ansteigt. Gegenwärtig sind bereits Photovoltaikanlagen mit einer installierten Leistung von 1.053 kWp und einem Strompotenzial von 687 MWh/a realisiert, während die installierte Solarthermie Fläche lediglich 13 m² beträgt.

Gemarkung	Potenzial-fläche [m ²]	Szenario 1				Szenario 2			
		Fläche [m ²]	PV (Strom) Installierb. Leistung [kWp]	Strom- potenzial [MWh/a]	Fläche [m ²]	ST (Wärme) Wärme- potenzial [MWh/a]	Fläche [m ²]	PV (Strom) Installierb. Leistung [kWp]	Strom- potenzial [MWh/a]
Blowatz	19.172	9.340	1.868	1.241	2.164	346	11.503	2.301	1.556
Damekow	2.903	1.566	313	200	176	25	1.742	348	225
Dreveskirche	15.264	8.826	1.765	1.169	333	47	9.159	1.832	1.216
Farpen	14.989	8.066	1.613	1.068	927	132	8.993	1.799	1.200
Friedrichsdorf	5.675	2.987	597	389	417	64	3.405	681	449
Groß Strömkendorf	12.350	6.556	1.311	851	854	133	7.410	1.482	974
Heidekatzen	4.322	2.441	488	318	152	23	2.593	519	340
Robertsdorf	14.648	8.090	1.618	1.028	699	107	8.789	1.758	1.127
Wodorf	7.744	4.237	847	540	409	56	4.646	929	596
Potenzial	97.069	52.110	10.422	6.802	6.132	933	58.241	11.648	7.681
Installiert			1.053	687		13			

Tabelle 17: Potenziale für solare Aufdachanlagen nach Gemarkungen

Die räumliche Auswertung verdeutlicht Konzentrationen des Solarthermie Potenzials in den dicht bebauten Ortslagen. Insbesondere in den Gemarkungen Blowatz und Dreveskirchen zeigen sich verdichtete Cluster mit spezifischen Potenzialen, die teilweise Werte von über 30 MWh/a erreichen. Die weitläufigeren, landwirtschaftlich geprägten Randbereiche der Gemarkungen weisen naturgemäß keine oder nur sehr geringe Potenziale auf.

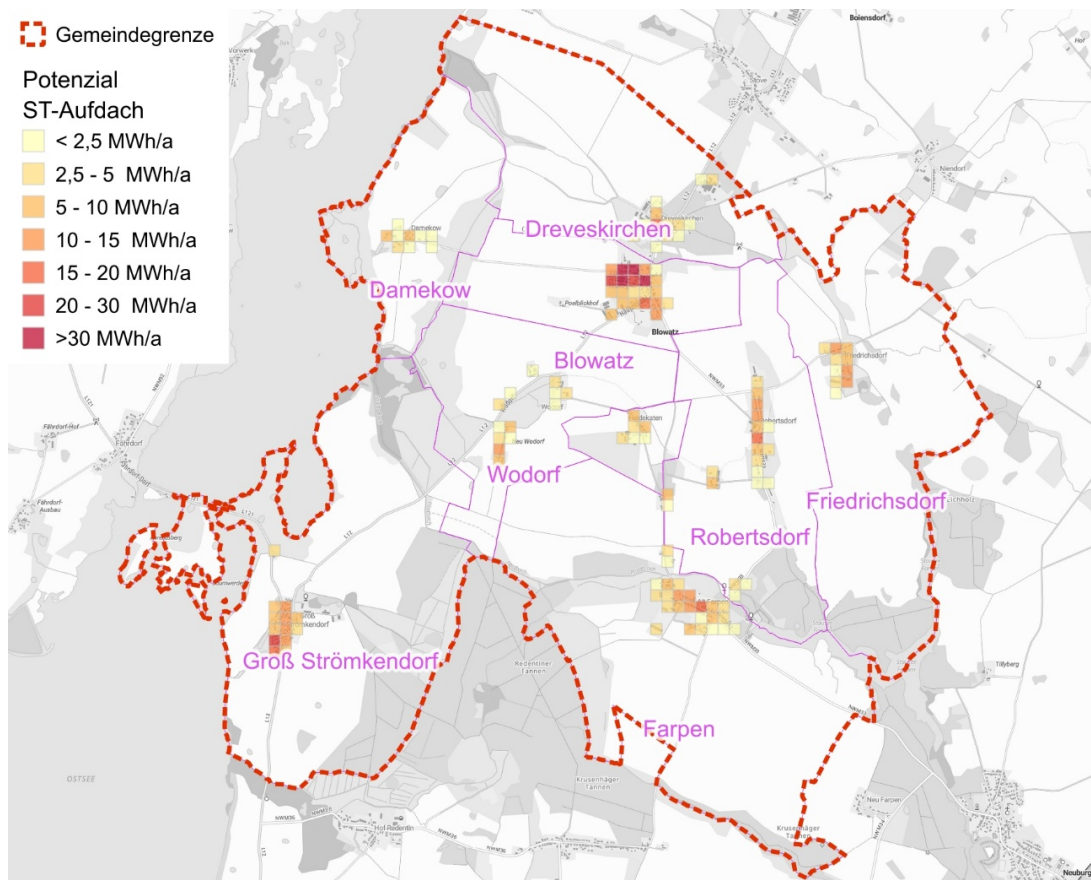


Abbildung 29: Räumliche Verteilung des Solarthermie-Aufdachpotenzials

Das kartierte Photovoltaik-Potenzial zeigt eine Konzentration auf die Siedlungsschwerpunkte der Gemeinde. Analog zur Solarthermie weisen insbesondere die Hauptorte signifikante Potenziale auf, wobei hier zahlreiche Dachflächen Werte von über 80 MWh/a erreichen. Auch in den umliegenden Gemarkungen sind nennenswerte punktuelle Potenziale, häufig im Bereich von 20 bis 60 MWh/a oder höher, zu erkennen.

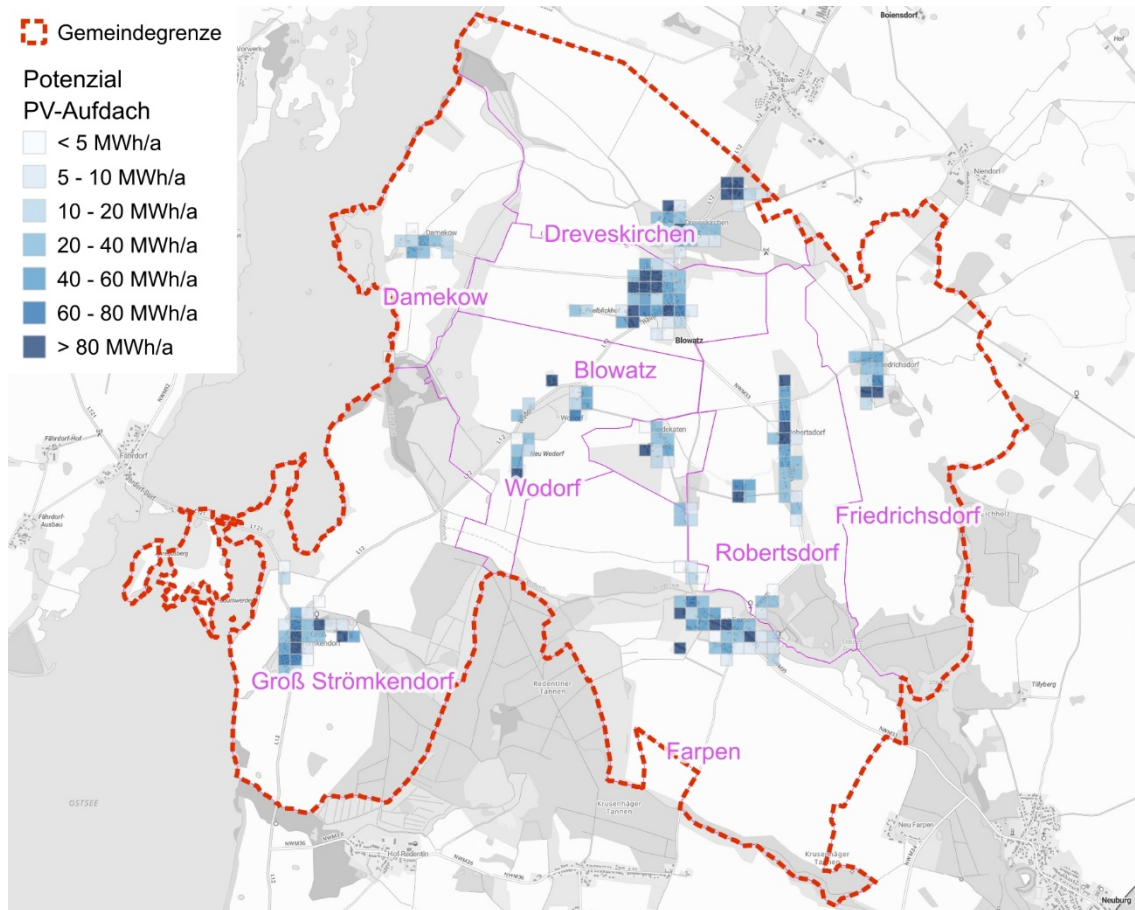


Abbildung 30: Räumliche Verteilung des Photovoltaik-Aufdachpotenzials

Ermittlungsmethodik

Flächenauswahl

- Flachdächer und geneigte Dachflächen mit Ausrichtung O/S/W
- Flächenabzug (Fenster/ Aufbauten / Ränder...): 40 %
- Verschattungsabzug: 25 %

Auslegung Photovoltaik

- Spezifische installierbare Leistung: 0,2 kWp/m²
- Spezifische Erträge neigungs- und ausrichtungsabhängig nach Modellrechnung mit PVGIS (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/de/)

Auslegung Solarthermie

- Solare Deckungsrate bei Heizungsunterstützung: 20 %
- Solare Deckungsrate bei Warmwasser: 60 %
- Mittlerer Warmwasseranteil am Wärmebedarf: 10 %
- Spezifische Erträge neigungs- und ausrichtungsabhängig nach Modellrechnung mit TSOL

Wärmeplanerische Bewertung der Ergebnisse

Die Gegenüberstellung der Szenarien liefert wichtige strategische Erkenntnisse für die kommunale Wärmeplanung:

- **Bedeutung der Sektorenkopplung (Szenario 2):** Durch die konsequente Ausrichtung der Dachflächen auf Photovoltaik lässt sich das lokale Stromerzeugungspotenzial auf **7.681 MWh/a** maximieren. Unter Berücksichtigung moderner dezentraler Wärmepumpen (mit einer angenommenen Jahresarbeitszahl von JAZ = 3,5 bis 4,0) kann dieses Strompotenzial rechnerisch in über **26.000 MWh bis 30.000 MWh thermische Energie** transformiert werden. Damit übersteigt der Nutzeffekt der Sektorenkopplung die direkte thermische Solarnutzung aus Szenario 1 bei Weitem.
- **Erheblicher Zubau-Bedarf:** Ein Blick auf den Ist-Zustand zeigt, dass mit derzeit 1.053 kWp installierter PV-Leistung und lediglich 13 MWh/a solarthermischer Erzeugung erst ein Bruchteil des flächenneutralen Potenzials gehoben wurde. Insbesondere in der Gemarkung Blowatz befindet sich mit einem unerschlossenen Strompotenzial von über 2.301 MWh/a ein deutlicher Hebel zur Umsetzung der lokalen Energiewende.

5.8 Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung von Umweltwärme umfasst die thermische Energie, die in der Luft, im Boden (oberflächennahe Geothermie) oder in Oberflächengewässern (Aquathermie) gespeichert ist. Gemäß WPG ist dieses Potenzial als wesentliche Säule für die dezentrale, individuelle Wärmeversorgung zu untersuchen. Für die Gemeinde Blowatz bietet die Umweltwärme aufgrund der spezifischen Bebauungsstruktur und der geografischen Lage an der Ostseeküste vielfältige, aber technologisch unterschiedlich komplexe Optionen.

5.8.1 Aerothermie (Umweltwärmequelle Luft)

Luft-Wasser-Wärmepumpen entziehen der Außenluft Energie und heben diese auf ein nutzbares Temperaturniveau.

- **Bewertung für Blowatz:** Diese Technologie ist aufgrund der geringen Erschließungskosten und der einfachen Nachrüstbarkeit im Bestand die derzeit am häufigsten gewählte Lösung. Durch das maritime Klima in Blowatz mit moderaten Wintertemperaturen arbeiten Luftwärmepumpen hier vergleichsweise effizient.
- **Herausforderungen:** In verdichteten Siedlungsstrukturen ist insbesondere auf die Schallemissionen der Außeneinheiten zu achten, um die Nachbarschaft nicht zu beeinträchtigen. Zudem sinkt die Effizienz (Jahresarbeitszahl) an extrem kalten Tagen, was durch den Einsatz effizienter Geräte und optimaler Systemtemperaturen ausgeglichen werden muss.

5.8.2 Oberflächennahe Geothermie (Erdwärme)

Die Erdwärme ist eine hochgradig effiziente und grundlastfähige Energiequelle, da der Boden ab einer gewissen Tiefe ganzjährig konstante Temperaturen aufweist. Es wird zwischen zwei Systemen differenziert:

5.8.2.1 Erdwärmekollektoren (Flächenkollektor)

Hierbei werden Rohrschlangen unterhalb der Frostgrenze (ca. 1,2 bis 1,5 Meter Tiefe) horizontal im Erdreich verlegt.

- **Vorteil Blowatz:** Die ländliche Struktur mit oft großzügigen Gartengrundstücken bietet ideale Voraussetzungen für Flächenkollektoren. Da keine tiefen Bohrungen erforderlich sind, ist das Genehmigungsverfahren deutlich vereinfacht.
- **Technischer Hinweis:** Die Fläche des Kollektors muss etwa das 1,5- bis 2-fache der zu beheizenden Wohnfläche betragen.

5.8.2.2 Erdwärmesonden (Vertikalkollektor)

Erdsonden werden mittels Bohrungen in Tiefen von 50 bis über 100 Metern eingebracht.

- **Bewertung:** Sonden sind die effizienteste Form der Geothermie und benötigen kaum Platz auf dem Grundstück. Sie sind jedoch aufgrund der Bohrkosten investitionsintensiver. In Küstennähe sind zudem wasserrechtliche Belange (Schutz des Grundwassers) besonders intensiv zu prüfen.

5.8.2.3 Ergebnisdarstellung: Oberflächennahe Geothermie

Eine Auswertung der Potenziale für die oberflächennahe Geothermie zeigt eine klare Dominanz der Erdsonden. Auf einer Potenzialfläche von 51,7 ha lässt sich mit Erdsonden ein absolutes Wärmepotenzial von 96.903,6 MWhth/a erschließen. Der zugehörige Strombedarf der Wärmepumpen beträgt 24.225,9 MWhel/a. Kollektorfelder weisen mit 4,8 ha eine deutlich geringere Potenzialfläche auf und tragen mit 2.853,8 MWhth/a zum absoluten Wärmepotenzial bei. Das Gesamtwärmepotenzial für beide Technologien beläuft sich auf 99.757,4 MWhth/a, verbunden mit einem Strombedarf von 24.939,3 MWhel/a.

	Potenzial- fläche [ha]	Installierbare Leistung (Wärmepumpe)		Wärmepotenzial (Nutzwärme nach Wärmepumpe)		Strom- bedarf (Wärmepumpe) [MWh _{el} /a]
		spezifisch [MW _{th} /ha]	absolut [MW _{th}]	spezifisch [MWh _{th} /(MW _{th} *a)]	absolut [MWh _{th} /a]	
Erdsonden	51,7	1,04	53,8	1.800,0	96.903,6	24.225,9
Kollektorfeld	4,8	0,33	1,6	1.800,0	2.853,8	713,4
Potenzial	56,4		55,4		99.757,4	24.939,3

Tabelle 18: Potenziale für oberflächennahe Geothermie nach Erdsonden und Kollektorfeld

Die geografische Verteilung des Wärmepotenzials der oberflächennahen Geothermie konzentriert sich primär auf die Siedlungsbereiche. In den zentralen Ortslagen sind deutliche Cluster erkennbar. Die Potenziale in diesen Bereichen variieren stark und reichen von unter 300 MWh/a bis hin zu Spitzenwerten von über 1.200 MWh/a in den am dichtesten besiedelten Kernbereichen. Weite Teile des Gemeindegebietes weisen hingegen kein nutzbares Potenzial auf.

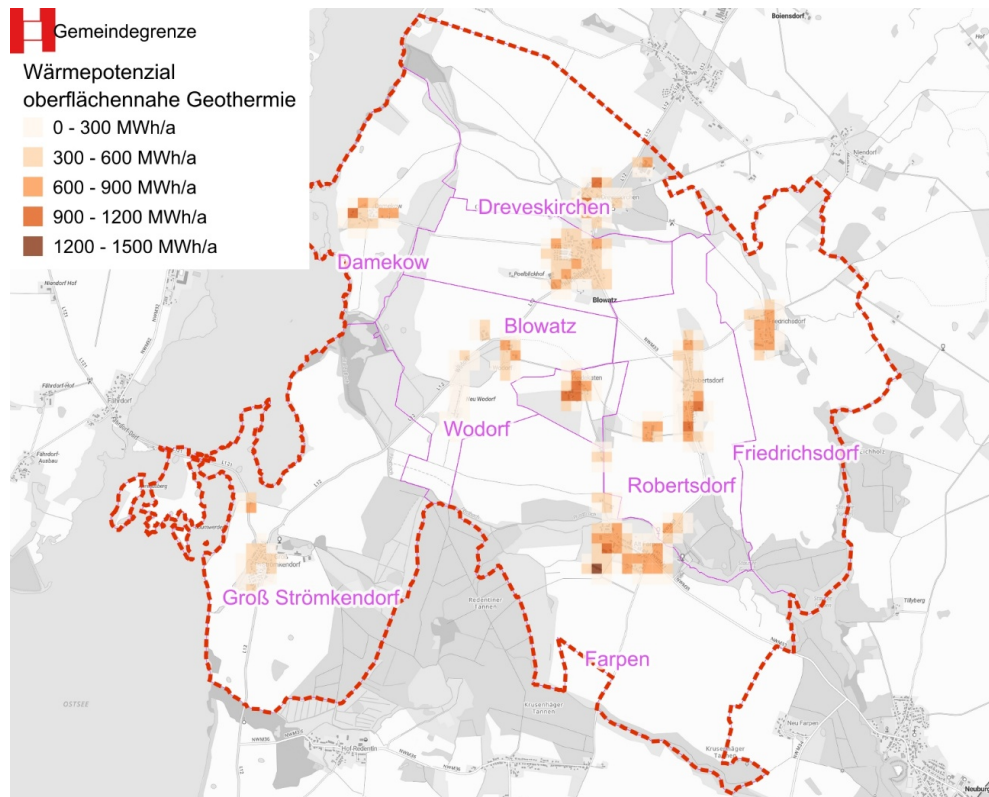


Abbildung 31: Räumliche Verteilung des Wärmepotenzials aus oberflächennaher Geothermie

Ermittlungsmethodik

Flächenauswahl

- Max. Entfernung zu beheizten Gebäuden: 50 m
- Gebäudeabstand: 3 m
- Grenzabstand: 5 m
- Ausschluss von Wasserschutzgebieten
- Unterteilung nach Artesik (KOLLEKTOR) und nicht Artesik (SONDE)
- Kleinflächen < 4 m² ausgeschlossen

Erdsonden

- Spezifische Entzugsleistung: 50 W/m
- Betriebsstunden: 1800 h/a
- Sondenabstand: 8 m
- Sondenlänge: 100 m
- Jahresarbeitszahl Wärmepumpe: 4

Kollektorfelder

- Spezifische Entzugsleistung: 25 W/m²
- Betriebsstunden: 1800 h/a
- Jahresarbeitszahl Wärmepumpe: 4

5.8.3 Aquathermie (Wärme aus Oberflächengewässern)

Die Aquathermie nutzt die thermische Energie von oberirdischen .

Einschätzung für die individuelle Nutzung: Obwohl die Ostsee eine theoretisch unerschöpfliche Wärmequelle darstellt, ist die Nutzung für **individuelle Einzelversorgungen** in Blowatz als **äußerst kritisch bis nicht umsetzbar** einzustufen.

- **Physikalische Limitationen:** Um einer Wärmepumpe Umweltwärme aus einem Gewässer bereitzustellen, muss dem Wasser thermische Energie entzogen werden. Hierbei wird das Wasser typischerweise um etwa 2 - 3 °C abgekühlt. Bei niedrigen Wassertemperaturen im Winter besteht die Gefahr, dass der Wärmetauscher vereist (Einfriergefahr), was zum Systemausfall führt. Daher kann eine Wärmenutzung nur bei Wassertemperaturen über 3 - 4 °C stattfinden. Diese Quelle fällt demnach für die kalten Wintertage weg und ist i.d.R. nur im Sommer und in der Übergangszeit verfügbar.
- **Technischer Aufwand:** Der Schutz vor Korrosion (Salzwasser), die Filterung von Sand und biologischem Aufwuchs (Muscheln, Algen) sowie die aufwendige Verlegung von Leitungen im Küstenbereich erfordern Dimensionen und Wartungsaufwände, die für ein Einfamilienhaus wirtschaftlich nicht darstellbar sind. Aquathermie ist technisch primär für großskalige Wärmenetzlösungen relevant, nicht jedoch für die dezentrale Einzelversorgung.

5.9 Grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan und Bio-Flüssiggas)

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ist die Nutzung von treibhausgasneutralen, gasförmigen Energieträgern (sogenannten „grünen Gasen“) als mögliche Erfüllungsoption für die kommunale Wärmeversorgung zu prüfen. Für die Gemeinde Blowatz besitzt dieser Prüfschritt eine hohe Relevanz, da im Untersuchungsgebiet eine historisch gewachsene Flüssiggas-Netzinfrastuktur zur Versorgung von Teilen des Gebäudebestands existiert.

In Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung und nach Evaluierung der systemischen Rahmenbedingungen wird dieses Gebiet im Zielszenario jedoch als **Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung** (mit Fokus auf Elektrifizierung) ausgewiesen. Die ingenieurtechnischen und energiewirtschaftlichen Grundlagen für diese Einordnung werden nachfolgend differenziert nach Energieträger dargelegt.

5.9.1 Wasserstoff (H₂) im Wärmemarkt

Die Erzeugung von grünem Wasserstoff erfolgt durch die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien.

- **Infrastrukturelle Voraussetzungen:** Die Gemeinde Blowatz befindet sich in erheblicher räumlicher Distanz zu den geplanten überregionalen Wasserstoff-Kernetzen. Eine Umrüstung der lokalen Gasinfrastruktur auf einen 100-prozentigen Wasserstoffbetrieb ist mit enormen investiven Hürden verbunden, da Leitungsnetze, Armaturen und Endgeräte aufgrund der spezifischen Moleküleigenschaften (Diffusionsneigung, Materialversprödung) vollständig ertüchtigt oder ausgetauscht werden müssten.
- **Effizienz und Allokation:** Aus ingenieurtechnischer Sicht ist die Nutzung von Wasserstoff zur dezentralen Gebäudebeheizung (Niedertemperaturwärme) aufgrund der hohen Umwandlungsverluste in der Bereitstellungskette äußerst ineffizient. Gemäß dem ökonomischen Prinzip der Merit-

Order wird Wasserstoff prioritär in den sogenannten „Hard-to-abate“-Sektoren (Schwerindustrie, chemische Industrie, Schwerlastverkehr) allokiert, in denen keine direkten Elektrifizierungsoptionen bestehen und eine entsprechend hohe Zahlungsbereitschaft vorherrscht. Eine flächendeckende, wirtschaftliche Verfügbarkeit für den privaten Gebäude-Wärmemarkt in Blowatz ist daher als hochgradig unwahrscheinlich einzustufen.

Verweis zur Studie des Fraunhofer Instituts:

<https://www.ifam.fraunhofer.de/de/Presse/fraunhofer-studie-fehlende-gasnetzplanung.html>

5.9.2 Biomethan (Bio-Erdgas) und Netzinfrastruktur

Biomethan wird durch die physikalische oder chemische Aufbereitung von Rohbiogas erzeugt und auf Erdgasqualität (H-Gas-Standard) veredelt. Es ist uneingeschränkt netzkompatibel. Einer langfristigen Nutzung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung stehen jedoch signifikante angebots- und netzseitige Hürden entgegen:

- **Erzeugerkapazitäten und Anlagenbestand:** Zahlreiche Bestands-Biogasanlagen fallen absehbar aus der 20-jährigen Förderkulisse des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Eine Umrüstung dieser Anlagen von der Vor-Ort-Verstromung auf eine Biomethan-Einspeisung erfordert den kapitalintensiven Bau neuer Biogasaufbereitungsanlagen (BGAA). Ohne eine hinreichende staatliche Investitionsförderung ist ein Kapazitätszubau, der den Wärmemarkt bedienen könnte, derzeit nicht absehbar.
- **Netzökonomie und Fixkostenremanenz:** Das größte volkswirtschaftliche Risiko für den Endverbraucher resultiert aus der Kostenstruktur der Gasverteilnetze. Wie aktuelle Analysen (u.a. Fraunhofer-Studien zur Gasnetztransformation, 2025) aufzeigen, führt der politisch und wirtschaftlich motivierte Wechsel vieler Haushalte zur Wärmepumpe zu einem signifikanten Rückgang der transportierten Gasmengen im Netz. Gasnetze weisen jedoch extrem hohe Fixkosten (Betrieb, Wartung, Abschreibungen) auf. Bei sinkenden Durchsatzmengen müssen diese Fixkosten auf eine immer kleiner werdende Anzahl verbleibender Netzkunden umgelegt werden. Dies führt unweigerlich zu **stark steigenden spezifischen Netznutzungsentgelten** (Cent/kWh) und birgt das Risiko sogenannter "Stranded Assets" (gestrandeter Investitionen).

5.9.3 Biogenes Flüssiggas (Bio-LPG)

Für die in Blowatz vorhandenen Flüssiggasheizungen stellt biogenes Flüssiggas (Bio-LPG) aufgrund seiner identischen chemischen Eigenschaften eine technisch kompatible Alternative zum fossilen Produkt Flüssiggas dar. Eine Anpassung der technischen Infrastruktur oder der Heizthermen wäre in der Regel nicht erforderlich.

Analyse der Lieferketten und Verfügbarkeit: Eine ingenieurtechnische Bewertung der Lieferketten zeigt jedoch eine hohe systemische Fragilität. Bio-LPG wird am Markt derzeit nicht als Primärprodukt synthetisiert. Es fällt nahezu ausschließlich als Kuppel- bzw. Nebenprodukt industrieller Raffinerieprozesse an – primär bei der Herstellung von hydrierten Pflanzenölen (HVO-Biodiesel) oder nachhaltigen Flugkraftstoffen (SAF) in nordwesteuropäischen Raffineriezentren.

Daraus resultiert eine vollständige Abhängigkeit der Produktionsmengen von den Kernprozessen der Kraftstoffindustrie. Sollten sich diese industriellen Verfahren in Zukunft technologisch wandeln oder Produktionslinien umgestellt werden, würde die Verfügbarkeit von Bio-LPG unmittelbar sinken. Alternative,

rein synthetische Erzeugungsverfahren (wie z.B. erneuerbarer Dimethylether, rDME) befinden sich noch in frühen Forschungs- und Entwicklungsstadien. Sie weisen aktuell nicht die notwendige technologische Reife (Technology Readiness Level) auf, um eine marktwirtschaftlich skalierbare und preislich wettbewerbsfähige Grundversorgung von Wohngebäuden zu gewährleisten.

5.9.4 Regulatorischer Rahmen: Das Heizungsmodernisierungsgesetz und die „Biotreppe“

Die wärmeplanerische Bewertung dieser Restriktionen muss in Einklang mit der aktuellen Bundesgesetzgebung bewertet werden. Die von der aktuellen Regierungskoalition vorgelegten Eckpunkte zum neuen Heizungsmodernisierungsgesetz sehen eine technologische Öffnung vor. Ein zentraler Mechanismus ist die sogenannte „**Biotreppe**“: Sie gestattet den Weiterbetrieb und den Neueinbau von Gas- oder Flüssiggasheizungen, sofern ein gesetzlich definierter, stufenweise ansteigender Anteil an grünen Gasen durch den Eigentümer nachgewiesen wird.

Wärmeplanerische Implikationen für die Gemeinde Blowitz: Aus Sicht der kommunalen Wärmeplanung stellt diese regulatorische Öffnungsklausel jedoch keine Lösung für die physikalischen und ökonomischen Engpässe dar. Der aktuelle Marktdialog mit Verteilnetzbetreibern und Gasversorgern zeigt, dass gegenwärtig keine belastbaren Versorgungsszenarien existieren, die eine flächendeckende Bereitstellung der für die Biotreppe erforderlichen Grün-Gas-Quoten zu vertretbaren Wärmegestehungskosten garantieren können.

5.10 Speichertechnologien und Systemflexibilität

Der erfolgreiche Umbau der kommunalen Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien erfordert zwingend eine Entkopplung von Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch. Da erneuerbare Energien (wie Solar- und Windstrom) natürlichen Schwankungen unterliegen, sind Speichersysteme das entscheidende Bindeglied, um Versorgungssicherheit zu garantieren und Kostenvorteile am Energiemarkt optimal auszunutzen. In der Potenzialanalyse zwischen saisonalen Langzeitspeichern und kurzfristigen Flexibilitätsoptionen (Kurzzeitspeicher) differenziert.

5.10.1 Saisonalspeicher (Langzeitspeicher)

Saisonalspeicher haben die Aufgabe, Energieüberschüsse aus den Sommermonaten (z. B. aus großen Solarthermie- oder PV-Anlagen) in die winterliche Heizperiode zu überführen. Technologisch wird hierbei zwischen zentralen Lösungen für Wärmenetze und dezentralen Lösungen für Einzelgebäude unterschieden.

5.10.1.1 Dezentrale Saisonalspeicher (Einzelgebäude)

- **Eisspeicher:** Eine technologisch ausgereifte Lösung für Einzelgebäude (oder kleine Quartiere) ist der Eisspeicher. Dabei handelt es sich um eine im Erdreich verbaute, wassergefüllte Zisterne, die im Sommer durch Umweltwärme (Luft/Sonne) erwärmt wird. Im Winter entzieht eine Wärmepumpe diesem Wasser die Energie, bis es gefriert. Das System nutzt den physikalischen Effekt der *Kristallisationswärme*: Beim Phasenübergang von Wasser zu Eis wird extrem viel nutzbare Energie freigesetzt. Der Eisspeicher agiert somit als saisonale Wärmequelle und Speicher in einem. In Blowitz ist dies eine effiziente, wenn auch investitionsintensive High-End-Lösung für Grundstücke, auf denen keine Erdwärmepumpenbohrungen genehmigungsfähig sind.

- **Wasserstoff-Heimspeicher (H₂-Elektrolyse):** Es existieren Konzepte am Markt (z. B. Picea-Systeme), bei denen eigener PV-Strom im Sommer genutzt wird, um Wasserstoff zu erzeugen. Dieser wird in Flaschenbündeln auf dem Grundstück gespeichert und im Winter über eine Brennstoffzelle in Strom und Wärme zurückgewandelt. **Wärmeplanerische Bewertung:** Dieses Verfahren ist durch die mehrfache Umwandlung extrem verlustreich und mit immensen Investitionskosten verbunden. Ein sinnvoller und wirtschaftlicher Betrieb ist im Regelfall nur in Passivhäusern oder extrem gut gedämmten Neubauten mit minimalem Restwärmebedarf möglich. Für den dörflichen Gebäudebestand stellt dies derzeit keine breitflächig empfohlene Erfüllungsoption dar.

5.10.1.2 Zentrale Saisonalspeicher (Wärmenetze)

Für netzgebundene Versorgungsstrukturen sind großskalige Speicher unabdingbar, um die Wärme zentraler Erzeuger effizient zu managen.

- **Erdbecken-Wärmespeicher (PTES):** Nach dem sogenannten „Dänischen Vorbild“ werden hierbei riesige Becken in die Erde gegraben, mit Spezialfolie abgedichtet, mit Wasser gefüllt und an der Oberfläche hochgradig isoliert. Sie nehmen im Sommer überschüssige Wärme (z. B. aus Solarthermie-Freiflächen) auf und geben sie im Winter an das Wärmenetz ab.
- **Wärmespeicher im Hochbau (Behälterwärmespeicher):** Hierbei handelt es sich um riesige „Thermoskannen“ aus Stahl, wie sie beispielsweise die Stadtwerke Rostock an der Warnow betreiben. Diese speichern zehntausende Kubikmeter heißes Wasser und ermöglichen es, die Wärmeerzeugung (z. B. durch Abwärme oder Großwärmepumpen) völlig unabhängig vom aktuellen Verbrauch der Stadt zu betreiben.

Fazit für Blowatz: Großwärmespeicher wie Erdbecken- oder Hochbauspeicher sind systemrelevant für städtische Fernwärmenetze aber nicht für ländlich strukturierte Gemeinden mit geringen Wärmepotenzialen.

5.10.2 Kurzzeitspeicher und Systemflexibilität (Lastverschiebung)

Während Saisonalspeicher Energie über Wochen oder Monate vorhalten, dienen Kurzzeitspeicher dem täglichen Lastenausgleich (Tag-Nacht-Zyklus). Durch die konsequente **Systemflexibilisierung** können erhebliche Betriebskosten eingespart und die lokalen Stromnetze entlastet werden.

§ 14a EnWG, dynamische Stromtarife und das Energiemanagementsystem (EMS)

Die Gesetzgebung (insb. § 14a EnWG) fördert die Integration „steuerbarer Verbrauchseinrichtungen“. Um das volle Potenzial dieser Regelung auszuschöpfen, ist der Einsatz eines **intelligenten Energiemanagementsystems (EMS)** für die Zukunft von entscheidender Bedeutung. Ein EMS fungiert als digitale Schaltzentrale des Gebäudes. Es vernetzt die Sektoren Wärme (Wärmepumpe), Mobilität (Ladesäule/E-Auto) und Strom (PV-Anlage/Batteriespeicher) zu einem intelligenten Gesamtsystem.

Die Vorteile dieser intelligenten Steuerung sind:

- **Vollautomatisierte Optimierung:** Moderne EMS-Lösungen organisieren im Hintergrund vollautomatisch das wirtschaftliche Optimum. Sie „entscheiden“ auf Basis von Wetterprognosen und dynamischen Börsenstrompreisen, wann die Wärmepumpe läuft oder das E-Auto geladen wird.

- **Kosten- und Speicheroptimum:** Ziel ist es, den Eigenverbrauch zu maximieren und Netzstrom genau dann zu beziehen, wenn er am günstigsten ist. Das EMS sorgt dafür, dass thermische und elektrische Speicher optimal gefüllt werden, bevor teure Spitzenlastzeiten beginnen.
- **Marktverfügbarkeit und Integration:** Solche Systeme sind heute bereits Stand der Technik. Sie sind oft bereits als Software-Modul in modernen Photovoltaik-Wechselrichtern integriert oder können als einfache Hardware-Bausteine bei bestehenden Anlagen nachgerüstet werden.

Für den Endverbraucher bedeutet dies einen „Hands-off“-Ansatz: Das System garantiert maximalen Komfort bei minimalen Betriebskosten, während gleichzeitig ein aktiver Beitrag zur Netzstabilität geleistet wird.

5.10.2.1 Effizienzhierarchie der Speichermethoden

Um das Gebäude in den Abschaltzeiten der Wärmepumpe warm zu halten, muss die in der „günstigen Phase“ erzeugte Wärme zwischengespeichert werden. Hierbei existiert eine klare ökonomische und energetische Hierarchie:

- 1. Thermische Bauteilaktivierung (Höchste Effizienz):** Die Nutzung der Gebäudemasse (Fußbodenheizung, Betonkern) ist die kostengünstigste Methode. Das EMS kann hierbei die Wärmepumpe so steuern, dass sie die Masse bei Stromüberschuss um wenige Grad leicht „überlädt“. Durch den hohen Dämmstandard wird diese Wärme zeitversetzt und hocheffizient abgegeben. Es sind keine zusätzlichen Investitionen in separate Speichergefäße nötig.
- 2. Isolierte Wasser-Pufferspeicher (Mittlere Effizienz):** Wenn keine ausreichende Bauteilmasse vorhanden ist (z. B. bei Bestandsgebäuden mit Heizkörpern), dient Wasser als Speichermedium. Das EMS steuert die Beladung des Pufferspeichers typischerweise zu den Nacht- und Mittagsstunden. Nachteilig sind die oft notwendigen höheren Vorlauftemperaturen, die die Effizienz der Wärmepumpe im Vergleich zur Flächenheizung leicht mindern.
- 3. Elektrische Batteriespeicher (Geringste Effizienz für Heizzwecke):** Batterien sind exzellent geeignet, um Haushaltsstrom (Licht, Geräte) zu puffern. Für die reine Wärmeherzeugung (Heizung) sind sie aufgrund der Umwandlungsverluste und der hohen Kosten pro kWh Speicherkapazität jedoch die unwirtschaftlichste Option. Das EMS wird daher immer versuchen, erst die thermischen Speicher zu nutzen, bevor Energie für die Heizung teuer elektrisch zwischengespeichert wird.

5.10.3 Ergebnisdarstellung: Speichersysteme

- **Netzgebundenes Gebiet:** Einsatz standardisierter zentraler Heißwasser-Pufferspeicher zur Glättung der Erzeugerspitzen (z.B. Biomassekessel) wird empfohlen. Großskalige Saisonalspeicher sind in den ländlichen Strukturen nicht wirtschaftlich.
- **Dezentrales Gebiet (Individuelle Versorgung):** Die Gemeinde empfiehlt in ihren Sanierungsleitfäden primär die **Ertüchtigung der Gebäude für die thermische Bauteilaktivierung** in Kombination mit einem **Energiemanagementsystem (EMS)**. Dies stellt die zukunftsicherste Lösung dar, um von dynamischen Stromtarifen und Netzentgelten (§ 14a EnWG) vollautomatisch zu profitieren und die Betriebskosten langfristig zu minimieren.

6 Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bildet das Herzstück der kommunalen Wärmeplanung. Auf Basis der vorangegangenen Bestands- und Potenzialanalyse wird hierbei festgelegt, welche Versorgungsart – zentral über Netze oder dezentral über Einzelanlagen – für bestimmte Teilbereiche der Gemeinde die technisch sinnvollste und wirtschaftlich effizienteste Lösung darstellt. Diese Eignungsgebiete dienen als strategische Orientierung für Bürger, Unternehmen und Energieversorger, um zukünftige Investitionsentscheidungen planbar zu machen.

6.1 Wärmenetzgebiete

Wärmenetzgebiete kennzeichnen Bereiche, in denen aufgrund einer hohen Wärmebedarfsdichte oder der Nähe zu bedeutenden Abwärmequellen bzw. erneuerbaren Wärmepotenzialen eine leitungsgebundene Versorgung angestrebt wird. In diesen Gebieten ist der Aufbau, die Fortführung oder die Erweiterung eines Nah- oder Fernwärmenetzes ökologisch und ökonomisch vorteilhaft. Die zentrale Erzeugung ermöglicht die effiziente Einbindung von großskaligen Technologien wie Solarthermie, Großwärmepumpen oder Biomasse, was den einzelnen Gebäudeeigentümern den Umstieg auf klimaneutrale Wärme ohne eigene komplexe Anlagentechnik erleichtert.

6.2 Versorgungsgebiet für Wasserstoff / Grüne Gase

Als Wasserstoffnetzgebiete werden jene Zonen ausgewiesen, in denen perspektivisch eine Versorgung durch die Umstellung bestehender Erdgasnetze oder den Neubau von Infrastruktur für grünen Wasserstoff möglich erscheint. Diese Gebiete sind meist durch spezifische industrielle Anforderungen oder eine direkte Nähe zum überregionalen Wasserstoff-Kernnetz geprägt. Die Ausweisung erfolgt unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Wasserstoff und der wirtschaftlichen Darstellbarkeit gegenüber anderen klimaneutralen Alternativen.

Im Gemeindegebiet Blowatz werden keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen. Hintergrund ist die Einstufung von Wasserstoff als knappe und kostbare Ressource, die vorrangig industriellen Prozessen vorbehalten bleibt und somit für die flächendeckende Versorgung von Haushaltswärme keine wirtschaftliche Option darstellt.

6.3 Prüfgebiete

In den sogenannten Prüfgebieten ist zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Vorzugsvariante zwischen einer netzgebundenen und einer dezentralen Versorgung festlegbar. Dies kann an einer heterogenen Bebauungsstruktur oder an noch nicht final erschlossenen Wärmequellen liegen. Für diese Bereiche sind weiterführende Untersuchungen, wie detaillierte Machbarkeitsstudien oder Quartierskonzepte, erforderlich. Ziel ist es, in einem definierten Zeitraum Klarheit darüber zu schaffen, welche Versorgungsform hier langfristig die höchste Kosteneffizienz und Klimaschutzwirkung entfaltet.

6.4 Gebiete für dezentrale Versorgung

Gebiete für dezentrale Versorgung umfassen vorrangig Bereiche mit einer geringen Wärmebedarfsdichte, wie beispielsweise Einzelgehöfte oder locker bebaute Wohngebiete (z. B. Einfamilienhausgebiete am

Ortsrand). In diesen Zonen ist der Bau eines Wärmenetzes aufgrund der hohen Leitungskosten pro Anschluss wirtschaftlich meist nicht darstellbar. Die Wärmeversorgung erfolgt hier individuell pro Gebäude oder durch kleine Nachbarschaftslösungen. Im Fokus stehen dabei klimafreundliche Technologien wie elektrische Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder solarthermische Ergänzungen, die eigenverantwortlich durch die Eigentümer umgesetzt werden.

6.5 Zusammenfassung der Gebietsausweisung

Die Wärmeplanung für Blowatz konzentriert sich auf drei wesentliche Säulen:

- **Wärmenetzgebiet:** In den verdichteten Bereichen der Gemeinde wird eine zentrale Versorgung über ein Wärmenetz angestrebt, um lokale Potenziale effizient zu bündeln.
- **Dezentrale Versorgung:** Die übrigen Gemeindeteile eignen sich aufgrund ihrer Struktur vorrangig für individuelle Lösungen (z. B. Wärmepumpen).

Die kartografische Übersicht verdeutlicht die flächendeckende Zuweisung von Gebieten zur individuellen Versorgung im gesamten betrachteten Raum. Sämtliche Siedlungsbereiche sind dieser Versorgungsart zugeordnet. Ein einziges Gebiet in der nördlichen Ortslage bildet eine Ausnahme und ist als Wärmenetzgebiet ausgewiesen. Prüfgebiete oder Versorgungsgebiete für Wasserstoff beziehungsweise grüne Gase sind im vorliegenden Betrachtungsraum nicht definiert.

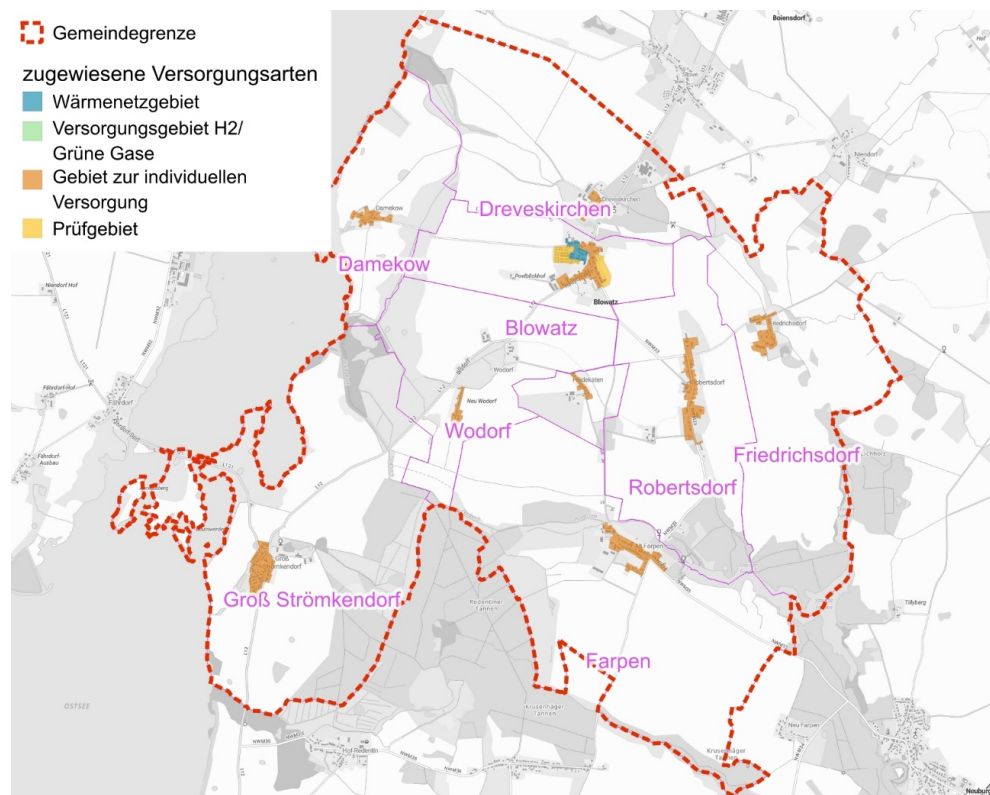


Abbildung 32: Zugeordnete Versorgungsarten für Zusammenfassung der Gebietsausweisung

Im Folgenden werden die Gebiete jeweils einzeln dargestellt:

6.5.1 Zone SK24.14_01_01 Blowatz - Dorf

Das Versorgungsgebiet zeichnet sich durch eine Siedlungsstruktur von 39 Gebäuden aus, die überwiegend in Einfamilien- und Doppelhausbauweise mit gemischtem Baualter errichtet wurden. Die Wärmebedarfsklassen der einzelnen Gebäude variieren stark; neben zahlreichen Objekten mit einem Bedarf von weniger als 15 MWh bis 30 MWh sind vereinzelt auch Gebäude mit einem Bedarf von 50 bis über 500 MWh identifizierbar.

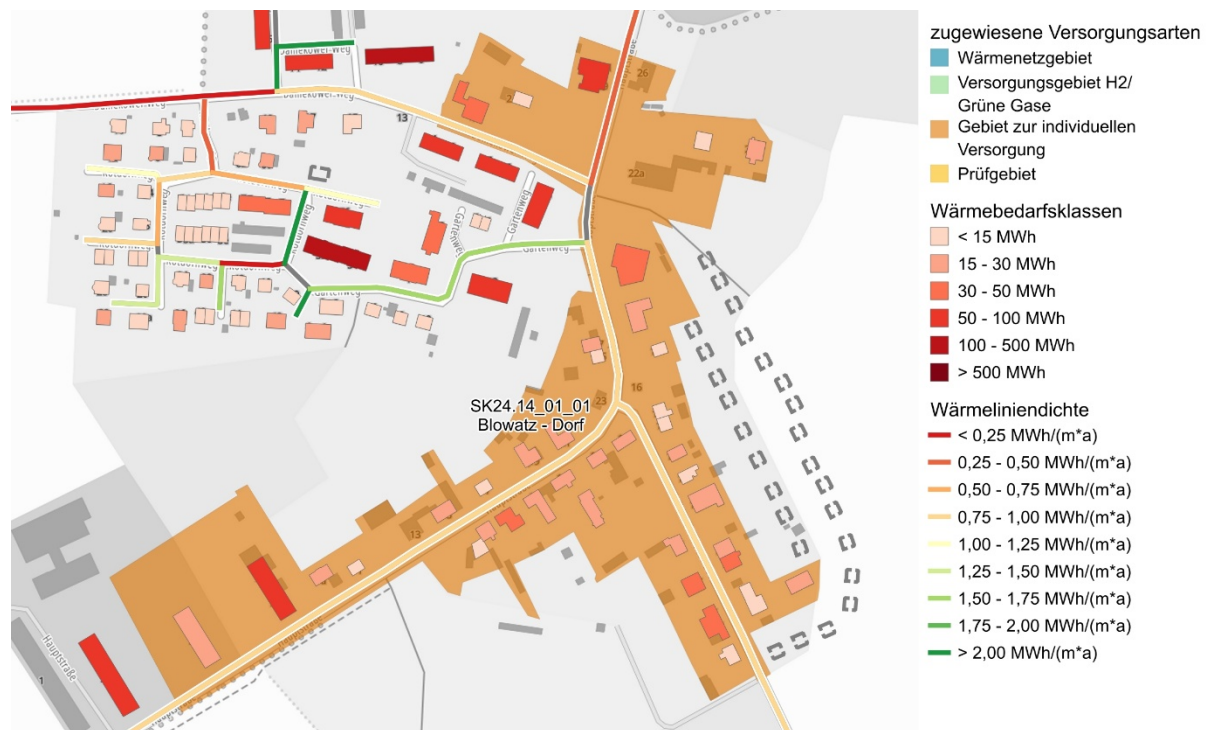


Abbildung 33: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - Dorf

Der aktuelle jährliche Wärmebedarf summiert sich auf 841 MWh/a bei einer Wärmebedarfsdichte von 119 MWh/(ha·a) und einem identifizierten Sanierungspotenzial von 17 %. Die gegenwärtige Versorgungsinfrastruktur umfasst ein bestehendes Erdgasnetz, während Wärmenetze oder Flüssiggasnetze nicht vorhanden sind. Basierend auf diesen Parametern wird der Bereich als **Gebiet zur individuellen Versorgung** ausgewiesen

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	39	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	841 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-17%	
Wärmebedarfsdichte	119 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur

Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale

Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	250 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	2.100 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart

Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 19: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - Dorf

6.5.2 Zone SK24.14_01_04 Blowatz - MFH

Das Gebiet ist durch eine kompakte Bebauung mit 13 Mehrfamilienhäusern gemischten Baualters geprägt und weist mehrheitlich hohe Wärmebedarfsklassen auf.

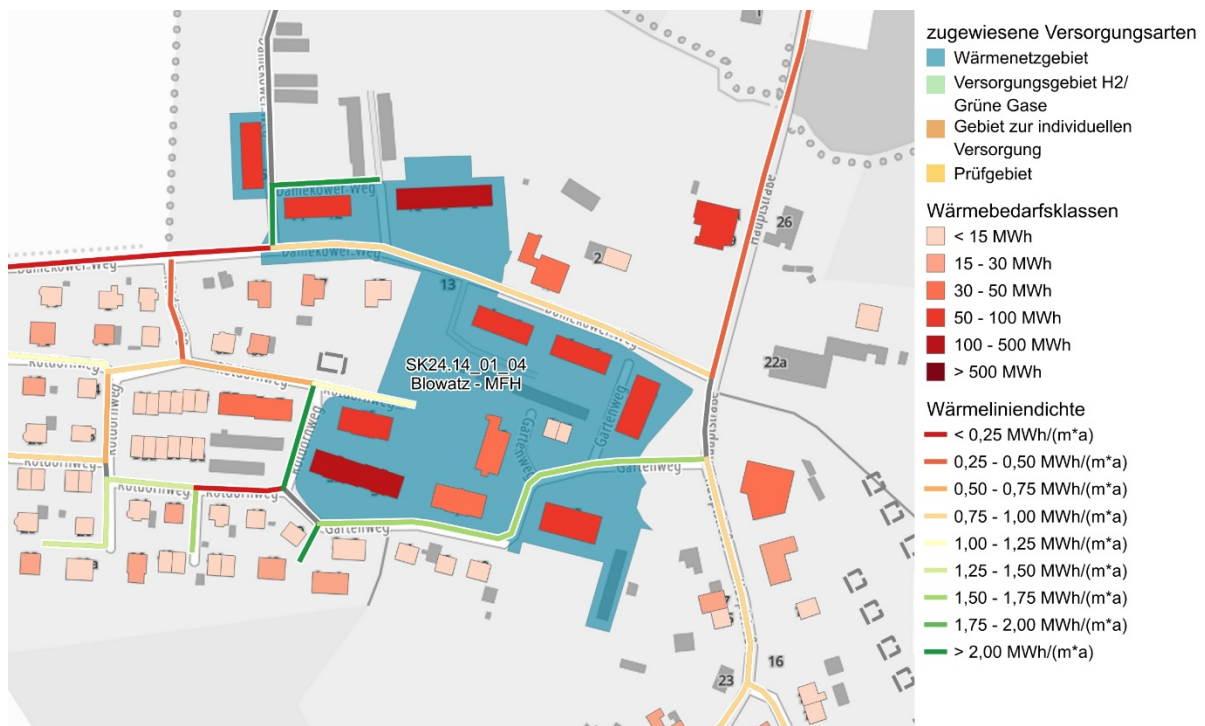


Abbildung 34: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - MFH

Der Wärmebedarf liegt gegenwärtig bei 850 MWh/a, was in Kombination mit der Bebauungsstruktur zu einer hohen Wärmebedarfsdichte von 348 MWh/(ha*a) führt; das Sanierungspotenzial wird auf 7 % geschätzt. Infrastrukturell ist der Bereich an ein Erdgasnetz angebunden. Aufgrund der hohen Wärmedichte wird dieses Quartier **als Wärmenetzgebiet ausgewiesen**.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	13	
Bauweise	Mehrfamilienhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	850 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-7%	
Wärmebedarfsdichte	348 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	1.327 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Wärmenetzgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Wärmenetzentwicklung angestrebt

Tabelle 20: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - MFH

6.5.3 Zone SK24.14_01_02 Blowatz - EFH Rotdornweg

In diesem Bereich dominieren neuere Einfamilien- und Doppelhäuser mit insgesamt 52 Gebäuden im aktuellen Bestand. Ein geringer Zubau von einem weiteren Gebäude wird prognostiziert. Die Bestandsgebäude weisen überwiegend moderate Wärmebedarfsklassen von unter 15 MWh bis 30 MWh auf.

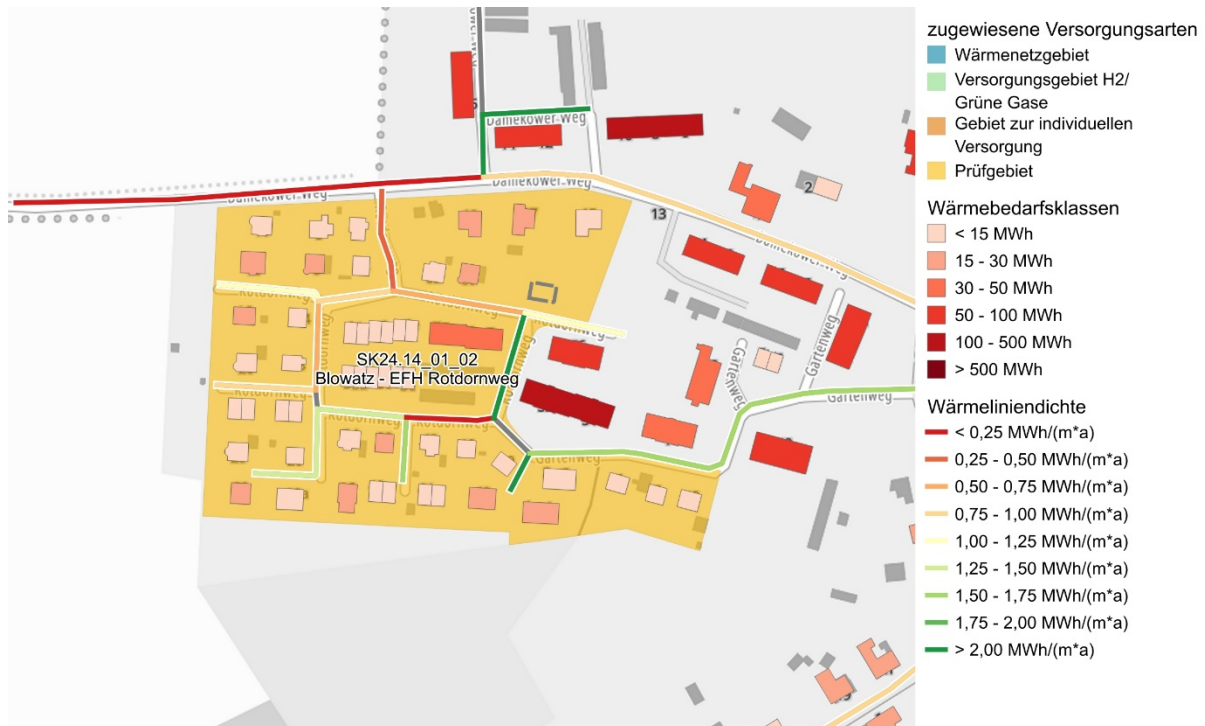


Abbildung 35: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - EFH Rotdornweg

Der aktuelle Wärmebedarf summiert sich auf 614 MWh/a bei einer Wärmebedarfsdichte von 193 MWh/(ha·a) und einem Sanierungspotenzial von 13 %. Mit dem geplanten Zubau steigt der Bedarf marginal um 11 MWh/a, wobei die Wärmebedarfsdichte auf 197 MWh/(ha·a) anwächst. Analog zum benachbarten Quartier existiert ein Erdgasnetz. **Das Areal ist als Prüfgebiet für eine mögliche Netzversorgung deklariert.**

Siedlungsstruktur

	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	52	+1
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur

	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	614 MWh/a	+11 MWh/a
Sanierungspotenzial	-13%	
Wärmebedarfsdichte	193 MWh/(ha·a)	197 MWh/(ha·a)

Versorgungsinfrastruktur

Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale

Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	1.327 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart

Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Wärmenetzentwicklung

Tabelle 21: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - EFH Rotdornweg

6.5.4 Zone SK24.14_01_03 Blowatz - BPL EFH Ost

Die Strukturdaten charakterisieren ein reines Entwicklungsgebiet, in dem aktuell kein Gebäudebestand existiert. Für die Zukunft ist der Zubau von 26 neuen Einfamilien- und Doppelhäusern geplant.

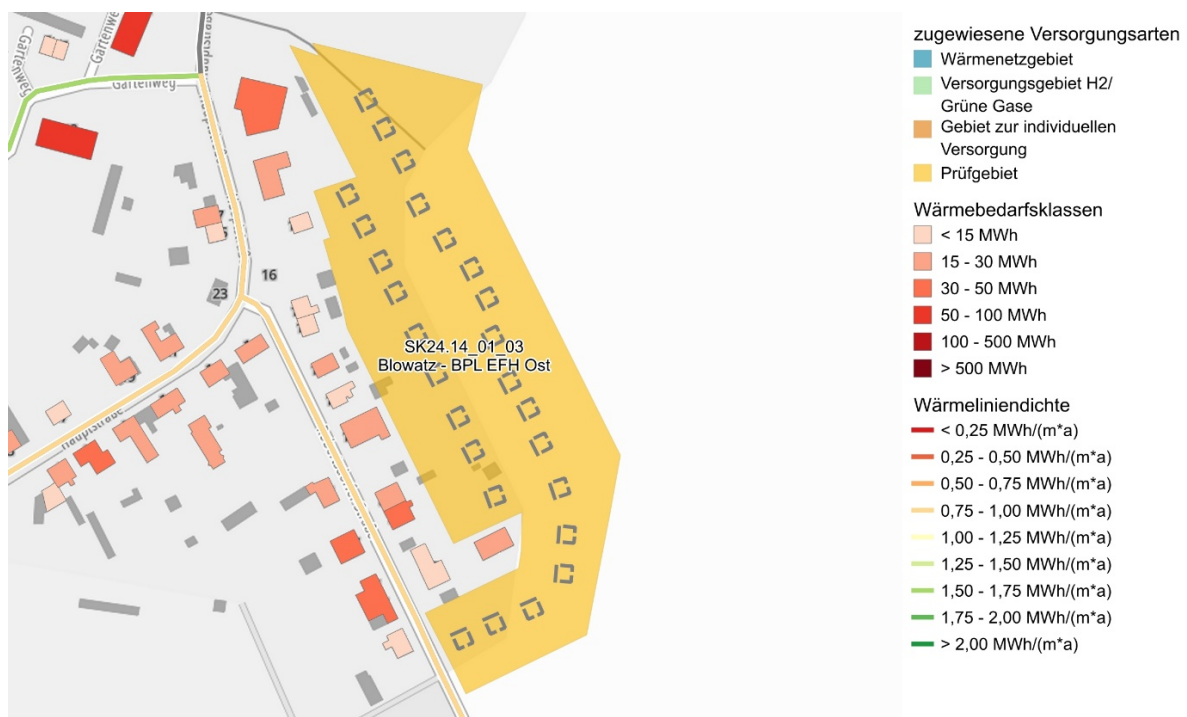


Abbildung 36: Zugeordnete Versorgungsarten für Blowatz - BPL EFH Ost

Mit der Realisierung des Ausbaus wird der Wärmebedarf mit 180 MWh/a prognostiziert, die resultierende künftige Wärmebedarfsdichte wird auf 69 MWh/(ha·a) beziffert. Wärmenetze oder Flüssiggasnetze sind nicht vorhanden, jedoch befindet sich ein Erdgasnetz in der Nachbarschaft.

Das Areal ist als Prüfgebiet ausgewiesen. Im nächsten Schritt wird im Rahmen einer vertiefenden Untersuchung ermittelt, ob eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wirtschaftlich sinnvoll realisiert werden kann.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	0	+26
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbautatus	Ausbau geplant	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	0 MWh/a	+180 MWh/a
Sanierungspotenzial	#DIV/0!	
Wärmebedarfsdichte	0 MWh/(ha*a)	69 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	benachbart
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	250 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	2.100 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Kaltwärmenetz im Zuge der B-Plan-Entwicklung

Tabelle 22: Struktur- und Potentialdaten für Blowatz - BPL EFH Ost

6.5.5 Zone SK24.14_08_01 Dreveskirchen - Zum Gutshaus

Die Siedlungsstruktur umfasst 23 Gebäude älteren Bestands, primär in Einfamilien- beziehungsweise Doppelhausbauweise, die ausschließlich zu Wohnzwecken genutzt werden.

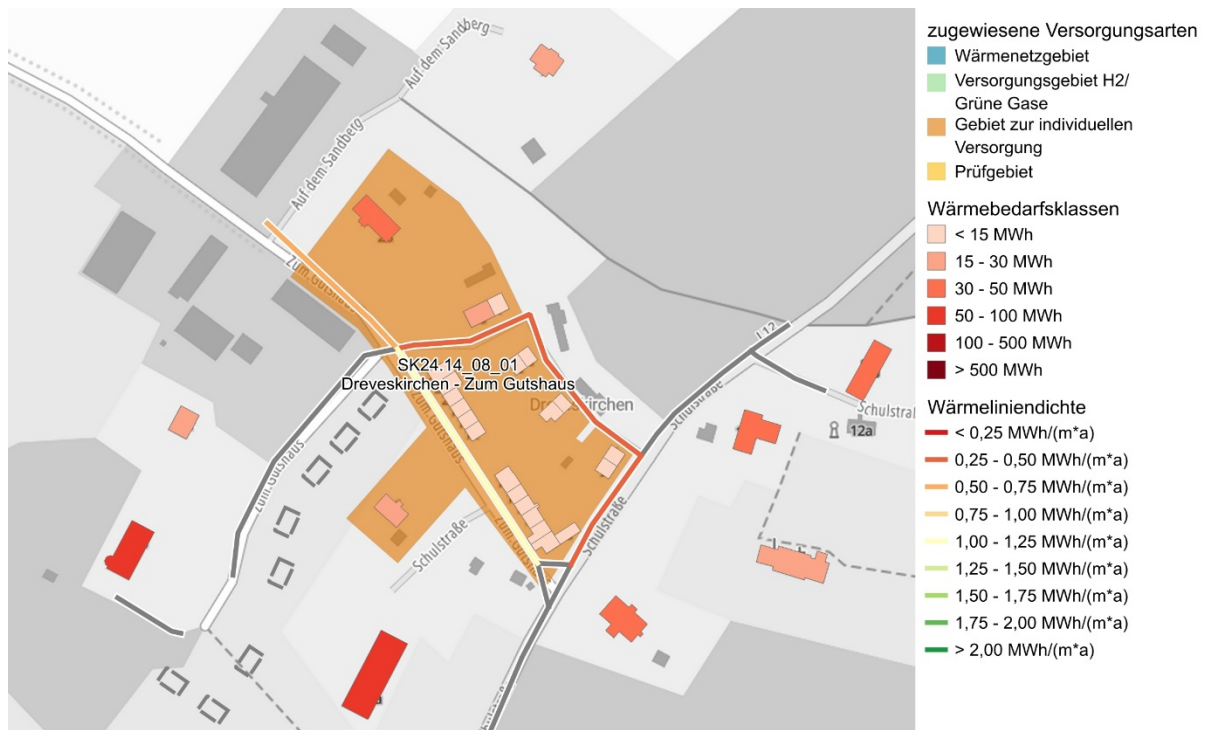


Abbildung 37: Zugeordnete Versorgungsarten für Dreveskirchen - Zum Gutshaus

Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich aktuell auf 256 MWh/a, woraus sich eine moderate Wärmebedarfsdichte von 156 MWh/(ha*a) ergibt. Das ermittelte Sanierungspotenzial liegt bei 14 %. Infrastrukturell ist der Bereich an ein Erdgasnetz angebunden; Wärme- oder Flüssiggasnetze fehlen. Das kartierte Siedlungsgebiet ist vollständig als **Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen**.

Siedlungsstruktur

	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	23	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur

	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	256 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-14%	
Wärmebedarfsdichte	156 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur

Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale

Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	999 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart

Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 23: Struktur- und Potentialdaten für Dreveskirchen - Zum Gutshaus

6.5.6 Zone SK24.14_08_02 Dreveskirchen - B-Plan 9

In dem ausgewiesenen Neubaugebiet existiert aktuell noch kein Gebäudebestand. Durch den geplanten Zubau von acht Wohngebäuden in Einfamilien- oder Doppelhausbauweise wird ein zukünftiger jährlicher Wärmebedarf von 116 MWh/a erwartet. Dies führt zu einer Wärmebedarfsdichte von 106 MWh/(ha·a).



Abbildung 38: Zugeordnete Versorgungsarten für Dreveskirchen - B-Plan 9

Ein Wärmenetz ist nicht vorhanden, jedoch befindet sich ein Erdgasnetz in benachbarter Lage. Der Bereich wird dementsprechend als **Gebiet zur individuellen Versorgung** ausgewiesen.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	0	+8
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbaustatus	Ausbau geplant	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	0 MWh/a	+116 MWh/a
Sanierungspotenzial	#DIV/0!	
Wärmebedarfsdichte	0 MWh/(ha*a)	106 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	benachbart
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	819 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	206.799 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 24: Struktur- und Potentialdaten für Dreveskirchen - B-Plan 9

6.5.7 Zone SK24.14_02_01 Robertsdorf

Der Gebäudebestand der Zone umfasst 45 Wohngebäude, die überwiegend aus einem älteren Baualter in Einfamilien- und Doppelhausbauweise stammen. Der resultierende jährliche Wärmebedarf liegt bei 714 MWh/a, was einer moderaten Wärmebedarfsdichte von 70 MWh/(ha·a) entspricht.

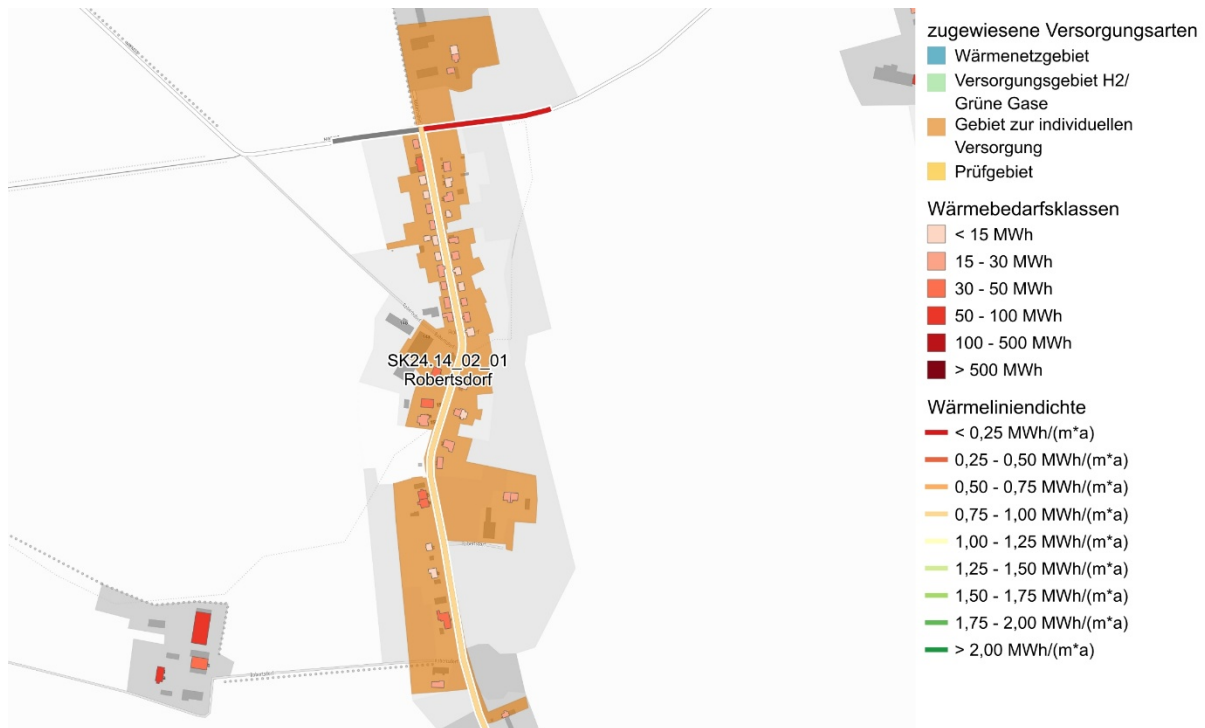


Abbildung 39: Zugeordnete Versorgungsarten für Robertsdorf

Das Sanierungspotenzial wird auf 9 % beziffert. Zur Wärmeversorgung steht ein Erdgasnetz zur Verfügung, während kein Wärmenetz existiert. Das Areal wird als **Gebiet zur individuellen Versorgung** ausgewiesen.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	45	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	714 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-9%	
Wärmebedarfsdichte	70 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale

Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	550 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	12.194 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart

Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 25: Struktur- und Potentialdaten für Robertsdorf

6.5.8 Zone SK24.14_05_01 Friedrichsdorf

Die Siedlungsstruktur des Gebiets besteht aus 28 Wohngebäuden - größtenteils älterer Bestand. Der aktuelle jährliche Wärmebedarf beträgt 540 MWh/a, woraus sich eine Wärmebedarfsdichte von 96 MWh/(ha·a) ergibt. Das energetische Sanierungspotenzial fällt mit 6 % vergleichsweise gering aus.

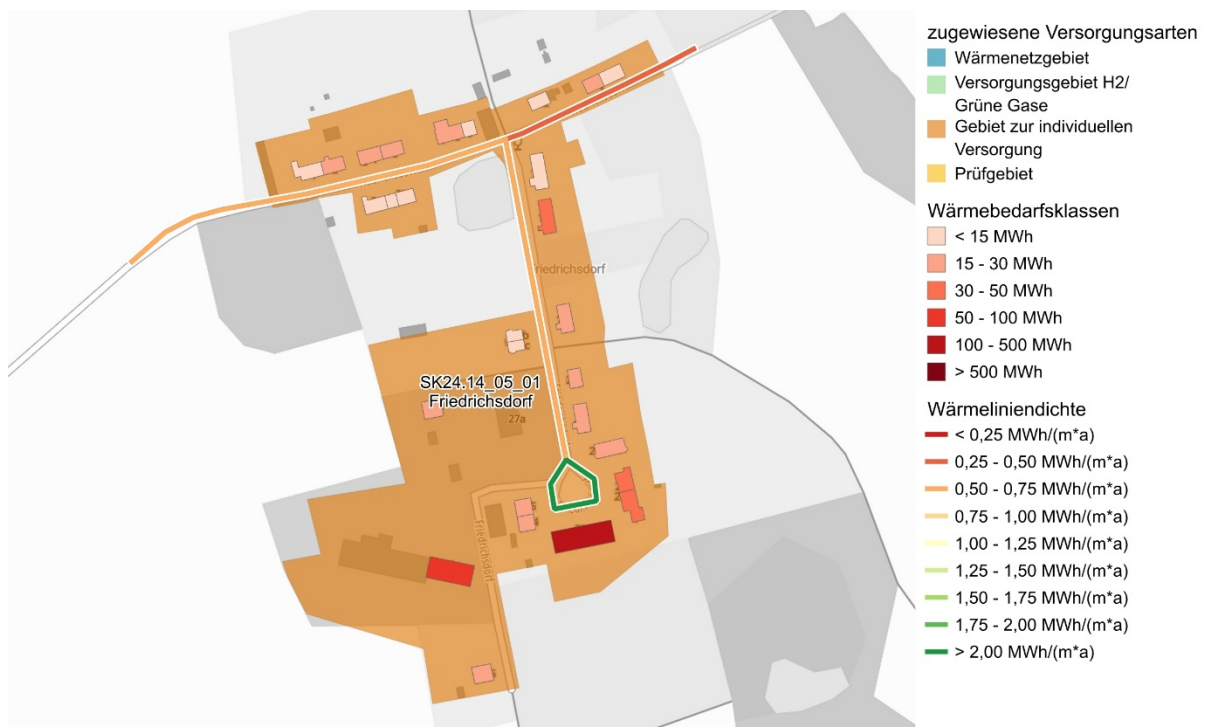


Abbildung 40: Zugeordnete Versorgungsarten für Friedrichsdorf

Infrastrukturell ist das Areal durch ein bestehendes Erdgasnetz erschlossen. Aus den Ergebnissen der Datenanalyse leitet sich die **Ausweisung des Gebiets für eine individuelle, dezentrale Wärmeversorgung** ab.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	28	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbauzustand	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	540 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-6%	
Wärmebedarfsdichte	96 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	550 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	9.831 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 26: Struktur- und Potentialdaten für Friedrichsdorf

6.5.9 Zone SK24.14_03_01 Alt Farpen

Der weitgehend ausgebaute Gebäudebestand der Zone beläuft sich auf 55 Objekte, bei einem erwarteten Zubau von einem weiteren Gebäude. Daraus resultiert ein aktueller jährlicher Wärmebedarf von 929 MWh/a, welcher sich zukünftig um 19 MWh/a erhöhen wird. Die Wärmebedarfsdichte steigt entsprechend minimal von 113 auf 116 MWh/(ha·a) an, bei einem Sanierungspotenzial von 6 %.



Abbildung 41: Zugeordnete Versorgungsarten für Alt Farpen

Die Infrastruktur weist ein lokales Erdgasnetz auf. Auf Basis der Datenanalyse wird das Areal als **Gebiet für eine dezentrale Wärmeversorgung** ausgewiesen.

Siedlungsstruktur

	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	55	+1
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur

	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	929 MWh/a	+19 MWh/a
Sanierungspotenzial	-6%	
Wärmebedarfsdichte	113 MWh/(ha*a)	116 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur

Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale

Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	33.950 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	30.386 ha
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	14.811 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	46 ha

Ausweisung Versorgungsart

Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 27: Struktur- und Potentialdaten für Alt Farpen

6.5.10 Zone SK24.14_09_01 Heidekaten

Die Siedlungsstruktur in diesem kleinen Bereich umfasst acht Wohngebäude aus dem älteren Bestand entlang der Hauptstraße. Diese verfügen über einen jährlichen Wärmebedarf von 197 MWh/a mit einer moderaten Wärmebedarfsdichte von 134 MWh/(ha·a).

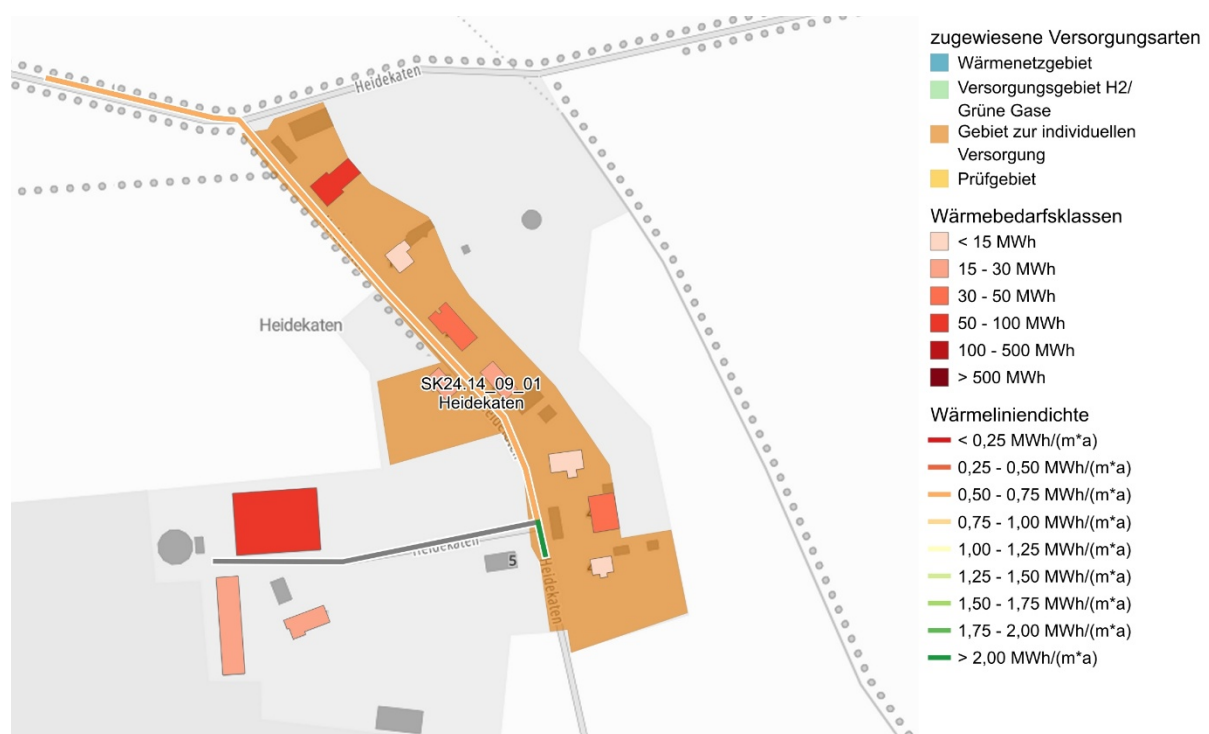


Abbildung 42: Zugeordnete Versorgungsarten für Heidekaten

Mit 14 % ist ein messbares energetisches Sanierungspotenzial festgestellt. Ein Erdgasnetz ist vorhanden. Aufgrund der Datenanalyse wird das **Gebiet zur dezentrale Einzelversorgung** ausgewiesen.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	8	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	197 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-14%	
Wärmebedarfsdichte	134 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	250 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	1.920 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 28: Struktur- und Potentialdaten für Heidekaten

6.5.11 Zone SK24.14_07_01 Wodorf

Die Zone verfügt über einen weitgehend ausgebauten Bestand von 20 Gebäuden, vornehmlich ältere Einfamilien- und Doppelhäuser. Die lockere Bebauungsstruktur erstreckt sich linear entlang der Durchfahrtsstraße und besteht überwiegend aus Gebäuden mit geringem bis mittlerem Wärmebedarf.



Abbildung 43: Zugeordnete Versorgungsarten für Wodorf

Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 378 MWh/a, was in einer verhältnismäßig hohen Wärmebedarfsdichte von 167 MWh/(ha·a) resultiert. Durch Modernisierungsmaßnahmen lässt sich ein Sanierungspotenzial von 15 % erschließen. Die lokale Infrastruktur beinhaltet ein Erdgasnetz, während Potenziale für erneuerbare Energien in der Umgebung begrenzt sind. Auf Basis der Analyse wird das Gebiet **zur individuellen Wärmeversorgung** ausgewiesen.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	20	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	378 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-15%	
Wärmebedarfsdichte	167 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale

Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	764 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart

Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 29: Struktur- und Potentialdaten für Wodorf

6.5.12 Zone SK24.14_04_01 Groß Strömkendorf - Dorf

Das betrachtete Areal umfasst einen älteren Wohngebäudebestand von 49 Einheiten, für den ein minimaler Zubau von einem Gebäude prognostiziert wird. Der aktuelle Wärmebedarf von 501 MWh/a wird sich durch diesen Zubau geringfügig auf 504 MWh/a erhöhen. Die Wärmebedarfsdichte zeigt sich mit 89 MWh/(ha·a) auf einem niedrigen Niveau.

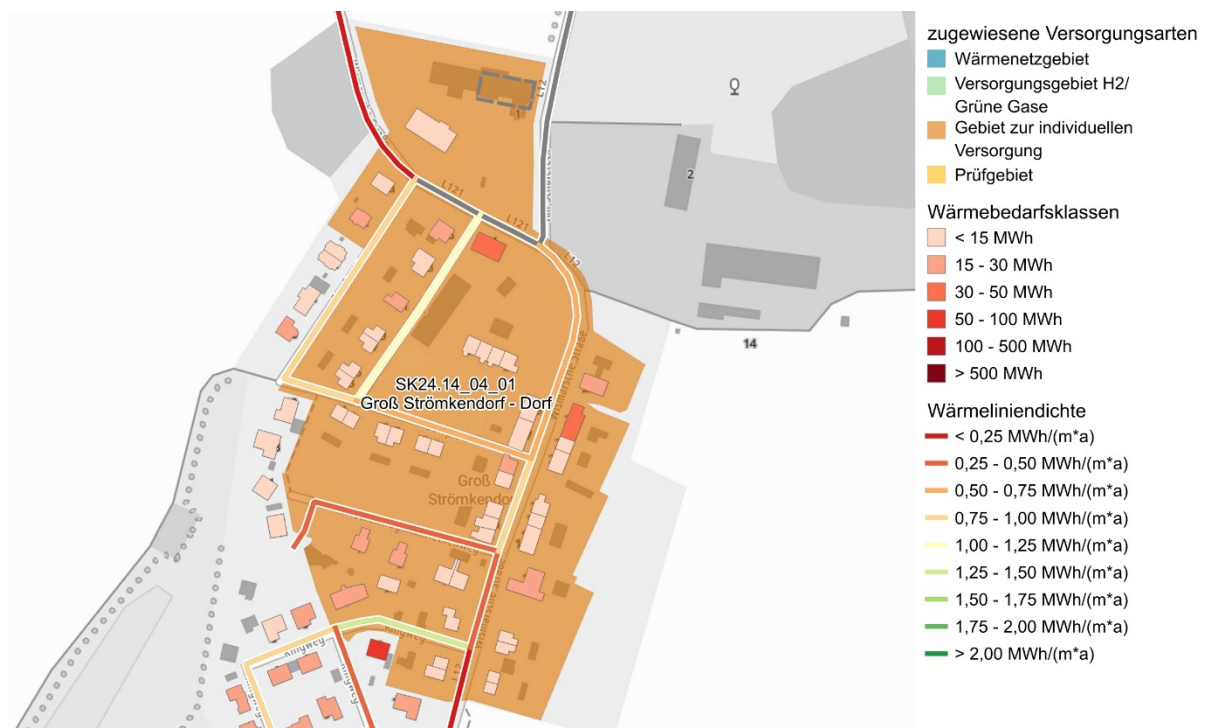


Abbildung 44: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Strömkendorf - Dorf

Das identifizierte Sanierungspotenzial beträgt 9 %. Aus den Ergebnissen der Datenanalyse leitet sich die Ausweisung des Gebiets für eine **individuelle, dezentrale Wärmeversorgung** ab.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	49	+1
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	501 MWh/a	+3 MWh/a
Sanierungspotenzial	-9%	
Wärmebedarfsdichte	89 MWh/(ha*a)	90 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	3.571 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 30: Struktur- und Potentialdaten für Groß Strömkendorf - Dorf

6.5.13 Zone SK24.14_04_02 Groß Strömkendorf - EFH neu

Die Zone ist durch eine gleichmäßige Struktur mit 31 - weitgehend ausgebaute - Einfamilien- und Doppelhäuser neueren Datums geprägt. Der aktuelle jährliche Energiebedarf für die Wärmeversorgung beträgt 431 MWh/a. Auf die Flächengröße bezogen ergibt dies eine Wärmebedarfsdichte von 148 MWh/(ha·a). Es wird ein Sanierungspotenzial von 14 % ausgewiesen. Ein Erdgasnetz ist vorhanden. Aufgrund der Datenlage stellt auch künftig eine **individuelle Einzelgebäudeversorgung** den wirtschaftlichsten Pfad dar.

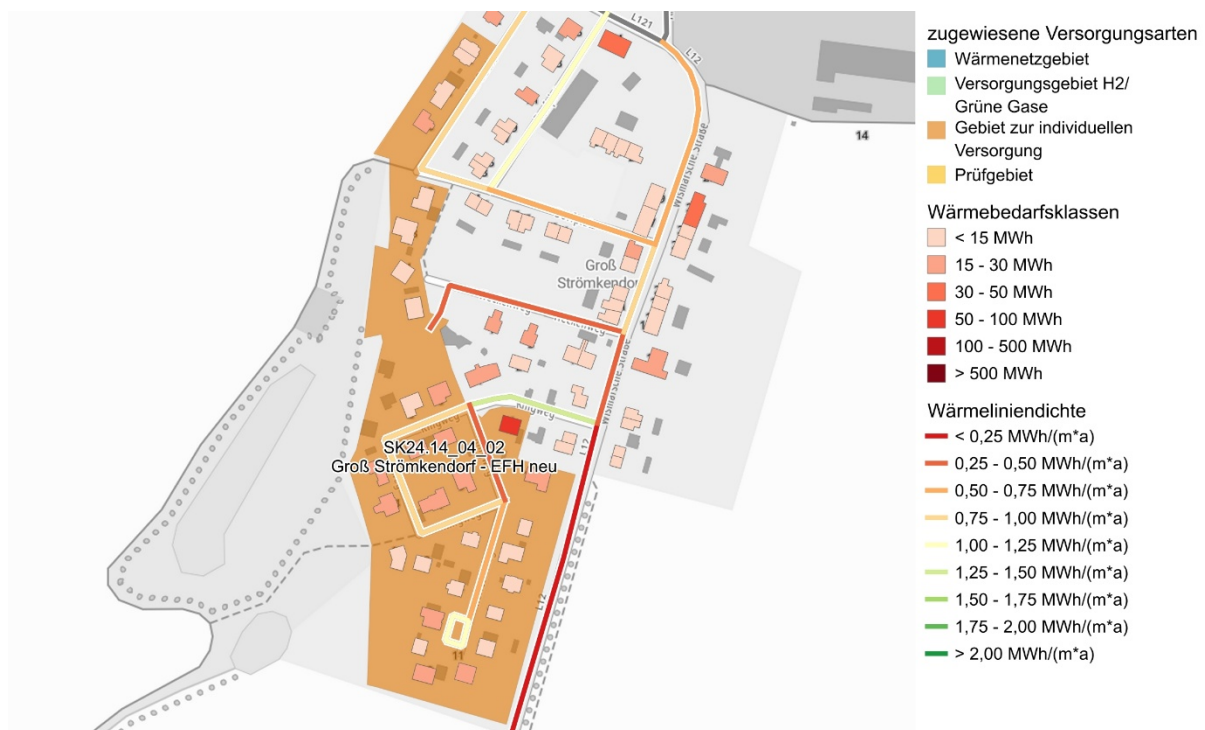


Abbildung 45: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Strömkendorf - EFH neu

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	31	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	431 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-14%	
Wärmebedarfsdichte	148 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale

Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	3.571 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	

Ausweisung Versorgungsart

Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 31: Struktur- und Potentialdaten für Groß Strömkendorf - EFH neu

6.5.14 Zone SK24.14_06_01 Damekow

Der Bereich besteht aus 22 Wohngebäuden älteren Datums. Die Bebauung ist stark aufgelockert und weist überwiegend Gebäude mit geringem Energiebedarf auf. Ein Zubau von zwei weiteren Einheiten ist geplant. Der jährliche Wärmebedarf wird infolgedessen von aktuell 262 MWh/a um 22 MWh/a auf 284 MWh/a ansteigen. Parallel wächst die Wärmebedarfsdichte von 74 auf 80 MWh/(ha·a).

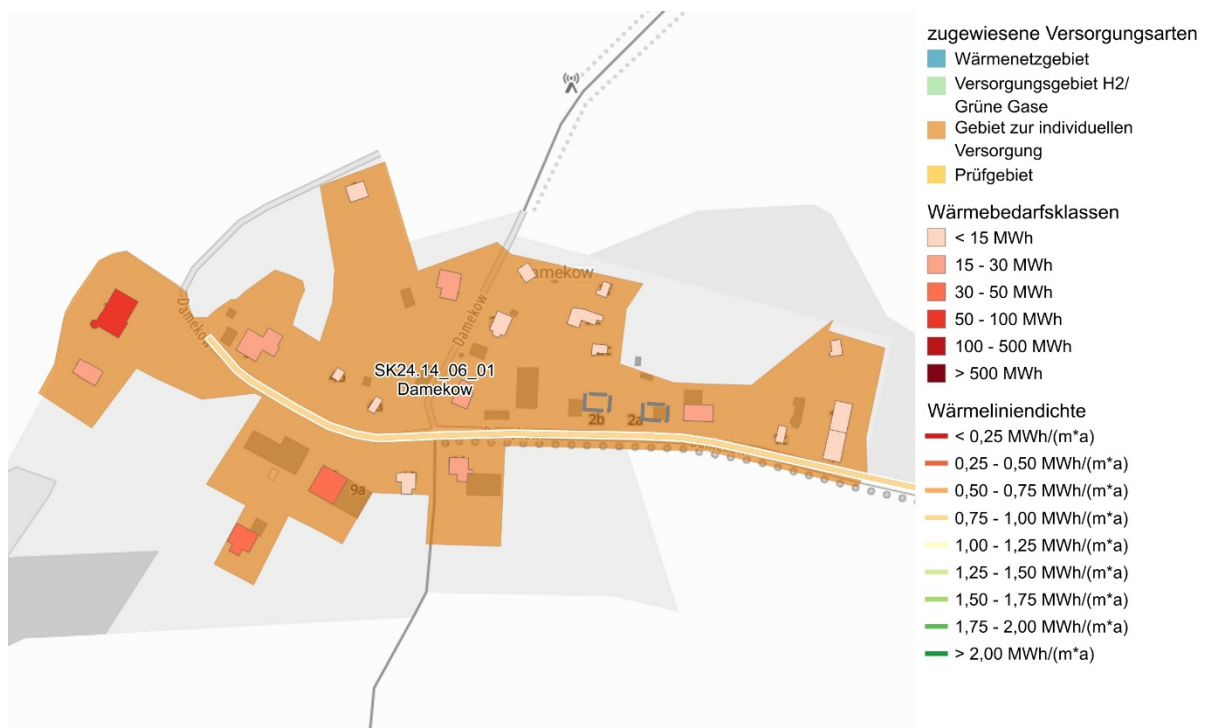


Abbildung 46: Zugeordnete Versorgungsarten für Damekow

Das Sanierungspotenzial fällt mit 4 % sehr gering aus. Die Zone verfügt weder über ein Erdgas- noch über ein Wärmenetz. Auf Basis der Datenanalyse wird das Areal als Eignungsgebiet für eine dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	22	+2
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbautatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	262 MWh/a	+22 MWh/a
Sanierungspotenzial	-4%	
Wärmebedarfsdichte	74 MWh/(ha*a)	80 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	764 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	21 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich
Bemerkungen	

Tabelle 32: Struktur- und Potentialdaten für Damekow

7 Bedarfsprognose und Zielbild 2045: Der Pfad zur Treibhausgasneutralität

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) erfordert die kommunale Wärmeplanung neben der reinen Potenzialanalyse eine fundierte Bedarfsprognose sowie die Definition eines verbindlichen Zielszenarios für das Jahr 2045, flankiert von messbaren Zwischenzielen. Dieses Kapitel skizziert den transformativen Pfad der Gemeinde Blowatz von der fossilen Gegenwart in eine klimaneutrale Zukunft.

7.1 Ausgangssituation (Status quo)

Die fundierte Planung erfordert zunächst die Betrachtung der aktuellen Versorgungsstruktur. Der Wärmemarkt in der dörflichen Struktur von Blowatz ist historisch bedingt stark fossil geprägt. Die Gebäudebeheizung und Trinkwassererwärmung erfolgen gegenwärtig überwiegend durch Erdgas- und Flüssiggasthermen sowie anteilig durch Ölheizkessel. Wärmepumpen und moderne Biomasseanlagen machen aktuell nur einen geringen Bruchteil der installierten Erzeugerleistung aus. Aus dieser Struktur resultieren signifikante Treibhausgasemissionen (THG) sowie eine hohe Abhängigkeit von importierten, fossilen Energieträgern.

7.2 Bedarfsprognose und demografische Entwicklung

Um die zukünftige Erzeugungsstruktur effizient zu dimensionieren, muss der voraussichtliche Wärmebedarf der Gemeinde bis 2045 prognostiziert werden. Hierbei spielen zwei wesentliche Faktoren eine Rolle:

Demografische Faktoren: Die Bevölkerungsentwicklung und die Belegungsdichte der Wohngebäude (z. B. der Trend zu geringeren Haushaltsgrößen oder eine alternde Bevölkerungsstruktur in der ländlichen Küstenregion) beeinflussen das Nutzungsverhalten und somit den spezifischen Heizwärmebedarf.

Energetische Gebäudesanierung: Das Modell geht von einer kontinuierlichen Sanierungsrate (Dämmung, Fenstertausch) von ca. 1 % bis 2 % pro Jahr im Gebäudebestand aus. Durch die sinkenden Transmissionswärmeverluste wird der absolute Endenergiebedarf der Gemeinde sukzessive zurückgehen. Die angenommene Sanierungsrate von 1 % bis 2 % ist ein planerischer Richtwert. Die reale Umsetzung ist hochgradig abhängig von der gesamtwirtschaftlichen Situation der Anwohner, der Entwicklung der Baukosten sowie der staatlichen Förderkulisse.

7.3 Zielbild 2045: Die klimaneutrale Gemeinde Blowatz

Bis zum Jahr 2045 soll in der Gemeinde Blowatz eine zu 100 % treibhausgasneutrale Wärmeversorgung realisiert werden. Aufgrund der Siedlungsstruktur stützt sich dieses Zielbild auf eine klare technologische Aufteilung der zuvor definierten Versorgungsgebiete:

- **Das individuelle Versorgungsgebiet:** Hier wird eine Aufteilung der Erzeugerstruktur von etwa 80 % zu 20 % angestrebt.
 - **ca. 80 % Wärmepumpen:** Die Elektrifizierung der Wärme bildet das Rückgrat der dörflichen Versorgung. Um die Betriebskosten zu minimieren, wird der Einsatz der Wärmepumpen flächendeckend mit der Installation von Photovoltaikanlagen (PV) zur Sektorenkopplung (Eigenstromnutzung) kombiniert.

- **ca. 20 % Biomasse:** Für schwer sanierbare Bestandsgebäude oder den Denkmalschutz werden moderne Holzvergaser- oder Pelletkessel eingesetzt. Zur Optimierung der Anlageneffizienz in den Sommermonaten wird diese Technologie präferiert mit Solarthermieranlagen auf den Dachflächen kombiniert.
- **Das Wärmenetzgebiet:** Dieses räumlich eng begrenzte Fokusgebiet wird 2045 vollständig über zentrale, erneuerbare Erzeuger (z.B. Großwärmepumpe und Biomasse-Spitzenlast) versorgt.

7.4 Markteffekte und exogene Einflussfaktoren

Die in diesem Plan skizzierte lineare Entwicklung stellt das Basis-Szenario dar. In der realwirtschaftlichen Umsetzung wird die Geschwindigkeit des Technologieumbaus jedoch maßgeblich von externen Markteffekten und exogenen Schocks determiniert, die zu deutlich steileren Hochlaufszszenarien (Skalierungseffekten) führen können:

- **Massenproduktion und Preisverfall bei Wärmepumpen:** Der globale Markt für Wärmepumpentechnologie wandelt sich rasant. Insbesondere durch den gezielten industriellen Fokus des asiatischen Raums (primär die strategischen Jahrespläne der Volksrepublik China zur Erlangung der Weltmarktführerschaft im Bereich der Wärmepumpenproduktion) ist mittelfristig mit massiven Skaleneffekten zu rechnen. Dies wird hochgradig kostengünstige Anlagentechnik auf den europäischen Markt spülen und die Investitionshürde für private Hausbesitzer massiv absenken.
- **Geopolitische Schocks und Versorgungssicherheit:** Die jüngsten Verwerfungen auf den internationalen Energiemärkten haben die Fragilität fossiler Lieferketten (Gas/Öl) schonungslos offengelegt. Versorgungsengpässe und die damit verbundene extreme Preisvolatilität bei fossilen Energieträgern erzeugen einen enormen ökonomischen Leidensdruck. Dieser wirkt als direkter Katalysator für den vorzeitigen Wechsel auf krisensichere, erneuerbare Eigenversorgungssysteme.
- **Förderkulisse und CO₂-Bepreisung:** Die Transformation wird durch die CO₂-Bepreisung (steigende Zusatzkosten auf fossile Brennstoffe ab 2027 durch den Europäischen Emissionshandel) und die gleichzeitig existierende Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gelenkt. Je robuster und verlässlicher diese Förderkulissen ausgestaltet sind, desto konsequenter wird die lineare Zielvorgabe von der Bürgerschaft übertroffen werden können.

7.5 Ergebnisdarstellung

Um bis zum Jahr 2045 eine zu 100 % treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu realisieren, wurde für die Gemeinde Blowatz ein transformativer Pfad entwickelt. Die Herleitung der Erzeugerstruktur – konkret die angestrebte Aufteilung von ca. 80 % strombasierten Wärmepumpen und 20 % festen Biomasseanlagen – sowie die zeitliche Dynamik über die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 basieren auf der vorangegangenen, gebäudescharfen Bestands- und Potenzialanalyse des gesamten Gemeindegebietes.

Ausschluss zentraler und gasförmiger Versorgungsoptionen Die Grundlage für die dezentrale Strategie bildet die räumliche Wärmebedarfsdichte. In weiten Teilen der Gemeinde dominieren geringe Wärmelinien-dichten, die typisch für ländlich geprägte Gebiete und aufgelockerte Einfamilienhaus-Siedlungen sind. Die Errichtung von Wärmenetzen ist hier unrentabel, weshalb die gesamte Gemeinde als Gebiet zur individuellen, dezentralen Versorgung ausgewiesen wurde. Gleichzeitig scheiden gasförmige Alternativen

wie Wasserstoff oder Biomethan für die Gebäudeversorgung aus, da keine entsprechende Netzinfrastruktur vorhanden ist und die Nutzung von Wasserstoff im dezentralen Wärmemarkt aufgrund hoher Umwandlungsverluste und fehlender Wirtschaftlichkeit als höchst unwahrscheinlich eingestuft wird.

Begründung des 80 %-Anteils für elektrische Wärmepumpen: Die Elektrifizierung der Wärme bildet das Rückgrat der dörflichen Versorgung. Diese dominante Rolle der Wärmepumpe mit einem Zielanteil von 80 % rechtfertigt sich durch folgende Faktoren:

- **Energetische Sanierung ("Efficiency First"):** Durch flächendeckende Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf im privaten Sektor um 20,9 % und im Gewerbe um 30,5 % gesenkt werden. Diese Absenkung des Grundbedarfs ermöglicht erst die Reduzierung der Vorlauftemperaturen, wodurch Bestandsgebäude „Heat-Pump-Ready“ werden und Wärmepumpen hochgradig wirtschaftlich arbeiten können.
- **Lokale Umweltwärmepotenziale:** Das maritime Klima der Ostseeküste mit moderaten Wintern begünstigt den effizienten Betrieb von Luft-Wasser-Wärmepumpen (Aerothermie). Zudem bietet die oberflächennahe Geothermie (Erdsonden) im Gemeindegebiet ein enormes, theoretisches Wärmepotenzial von über 74.818 MWh/a, welches den künftigen Gesamtwärmebedarf der Gemeinde bei Weitem übersteigt.
- **Sektorenkopplung:** Auf den Dächern Blowatz liegt ein unerschlossenes Photovoltaik-Potenzial von über 6.700 MWh/a. Der flächendeckende Einsatz von Wärmepumpen in Kombination mit lokaler PV-Stromerzeugung minimiert die Betriebskosten drastisch und stellt die wirtschaftlich tragfähigste Lösung für Einzelgebäude dar.
- **Markteffekte:** Es wird auf Basis globaler Marktentwicklungen mit massiven Skaleneffekten, einer Massenproduktion und einem deutlichen Preisverfall bei Wärmepumpen gerechnet, was die private Investitionshürde langfristig senkt.

Begründung des 20 %-Anteils für feste Biomasse Obwohl feste Biomasse (insbesondere Holzvergaser- und Pelletkessel) eine gesetzeskonforme und klimaneutrale Erfüllungsoption darstellt, wird ihr Anteil im Zielszenario bewusst auf rund 20 % limitiert.

- **Limitierter Einsatzbereich:** Biomasse dient vorrangig als Lösung für schwer sanierbare Bestandsgebäude oder den Denkmalschutz, in denen der Betrieb einer Wärmepumpe bauphysikalisch oder wirtschaftlich nicht darstellbar ist.
- **Immissionsschutzrechtliche Restriktionen:** Auch modernste Biomassekessel unterliegen den strengen Vorgaben der 1. BImSchV. Eine flächendeckende Versorgung ganzer Straßenzüge mit Holzkesseln ist aufgrund der Kumulation von lokalen Luftschadstoffen (insbesondere Feinstaub) kritisch zu bewerten.
- **Ressourcenknappheit und Preisstabilität:** Zwar ist ein theoretisches lokales Biomassepotenzial von 13.963 MWh/a (primär durch Getreidestroh und Landschaftspflegeheu) vorhanden, die Verfügbarkeit von kommerziellen Pellets ist jedoch eng an volatile, internationale Energiemärkte gekoppelt. Biomasse ist in der Wärmeplanung daher als wertvolle, aber in ihrer Masse begrenzte Ressource zu betrachten.

Herleitung der zeitlichen Dynamik (Stützjahre 2030, 2035, 2040): Die in den Zielszenarien abgebildeten Zwischenschritte stellen ein lineares Basis-Szenario für den Austausch von Anlagentechnik und die fortschreitende Gebäudesanierung dar. Diese zeitliche Modellierung orientiert sich an exogenen, regulatorischen Rahmenbedingungen:

- **Ordnungsrecht (GEG):** Spätestens ab dem 1. Juli 2028 (Ende der Übergangsfrist für Gemeinden unter 100.000 Einwohner) greift beim Heizungstausch die gesetzliche Pflicht zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbaren Energien flächendeckend. Ab diesem Zeitpunkt wird der Zubau fossiler Systeme faktisch gestoppt.
- **Wirtschaftliche Lenkung:** Die Einführung der europäischen CO₂-Bepreisung ab 2027 wird fossile Energieträger (wie Erdgas, Flüssiggas und Heizöl, die aktuell noch über 87 % des Bedarfs decken) sukzessive verteuern und so den wirtschaftlichen Druck zum Wechsel auf Wärmepumpen oder Biomasse erhöhen. Gleichzeitig stützen etablierte Förderkulissen wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) diesen kontinuierlichen Transformationspfad.

Diese Parameter begründen in Summe den dargestellten stetigen Rückgang fossiler Energieträger und den parallelen Hochlauf erneuerbarer, dezentraler Erzeugungstechnologien bis zur vollständigen Treibhausgasneutralität im Jahr 2045.

7.5.1 Gemeinde Blowatz

Eine Betrachtung der energetischen Entwicklung im gesamten Betrachtungsraum offenbart eine nahezu konstante Gesamtnachfrage. Der kumulierte Wärmebedarf bleibt mit einem marginalen Anstieg von 7.634,9 MWh/a im Jahr 2026 auf 7.636,6 MWh/a im Jahr 2045 stabil. Innerhalb dieses Rahmens vollzieht sich jedoch eine tiefgreifende Transformation der Versorgungsstruktur. Der ursprünglich dominierende Anteil von Erdgas (61,3 % bzw. 4.676,8 MWh/a) sowie die weiteren fossilen Energieträger Flüssiggas (10,7 %) und Heizöl (11,2 %) werden bis zum Zieljahr vollständig substituiert. Als primäre Technologie zur Deckung der Grundlast etabliert sich der strombasierten Wärmepumpenbetrieb, dessen Volumen von 668,4 MWh/a (8,8 %) auf 5.613,9 MWh/a (73,5 %) anwächst. Ergänzend dazu leisten feste Biomasse mit 1.294,5 MWh/a (17,0 %) und ein neu zu erschließendes Fernwärmenetz mit 660,6 MWh/a (8,7 %) signifikante Beiträge zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	7.634,9		7.562,6	-0,9%	7.470,1	-2,2%	7.375,6	-3,4%	7.286,3	-4,6%
Wärmebedarf (Zubau)			155,7	+2,0%	350,3	+4,6%	350,3	+4,6%	350,3	+4,6%
Summe Wärmebedarf	7.634,9		7.718,3	+1,1%	7.820,4	+2,4%	7.725,9	+1,2%	7.636,6	+0,0%
davon aus Erdgas	4.676,8	61,3%	3.461,1	44,8%	2.283,6	29,2%	1.085,9	14,1%	0,0	
davon aus Flüssiggas	813,4	10,7%	689,6	8,9%	473,7	6,1%	232,4	3,0%	0,0	
davon aus Heizöl	852,6	11,2%	717,0	9,3%	489,6	6,3%	239,0	3,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	472,4	6,2%	640,7	8,3%	796,5	10,2%	1.058,1	13,7%	1.294,5	17,0%
davon aus Kohle	26,4	0,3%	22,2	0,3%	15,2	0,2%	7,4	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		506,4	6,6%	628,4	8,0%	665,4	8,6%	660,6	8,7%
davon aus Strom konv	112,9	1,5%	95,1	1,2%	65,0	0,8%	31,7	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	668,4	8,8%	1.551,4	20,1%	3.012,0	38,5%	4.337,1	56,1%	5.613,9	73,5%
davon aus Solarthermie	12,0	0,2%	35,0	0,5%	56,5	0,7%	68,9	0,9%	68,1	0,9%

Tabelle 33: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz

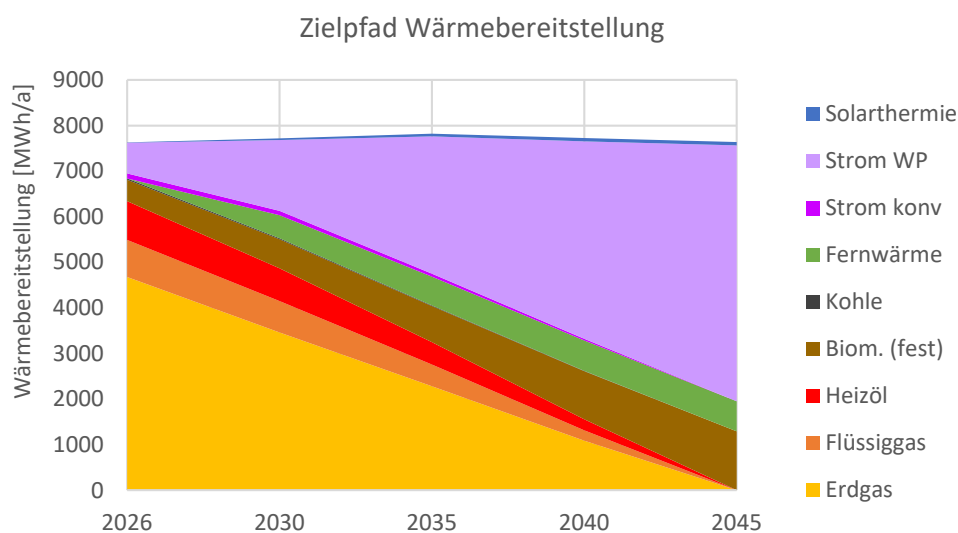


Abbildung 47: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz

Eine detaillierte Betrachtung der Emissionsdaten für das Gesamtgebiet verdeutlicht einen kontinuierlichen Rückgang der Treibhausgasemissionen von initial 1.941,7 t/a im Jahr 2026 auf 0,0 t/a im Zieljahr 2045. Dieser vollständigen Dekarbonisierung geht eine schrittweise Reduktion um 25,9 % bis 2030 und 50,5 % (961,3 t/a) bis 2035 voraus. Im Ausgangsjahr wird das Emissionsprofil maßgeblich durch Erdgas mit 1.220,0 t/a (62,8 %) sowie durch Heizöl (287,8 t/a bzw. 14,8 %) und Flüssiggas (236,1 t/a bzw. 12,2 %) geprägt. Bis zum Jahr 2040 sinken die auf Erdgas basierenden Emissionen auf 286,4 t/a, während Fernwärme ab 2030 einen wachsenden Beitrag zum Restemissionsbudget leistet und 2040 bei 23,1 t/a liegt. Fossile Energieträger werden bis 2045 im Rahmen der Wärmewende vollständig substituiert.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	1.941,7		1.439,4	-25,9%	961,3	-50,5%	431,9	-77,8%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	1.220,0	62,8%	912,8	63,4%	602,3	62,6%	286,4	66,3%	0,0	
davon aus Flüssiggas	236,1	12,2%	153,4	10,7%	70,3	7,3%	17,2	4,0%	0,0	
davon aus Heizöl	287,8	14,8%	246,9	17,2%	168,7	17,5%	82,3	19,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	14,4	0,7%	16,0	1,1%	19,9	2,1%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	13,4	0,7%	11,5	0,8%	7,9	0,8%	3,8	0,9%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		38,9	2,7%	41,3	4,3%	23,1	5,3%	0,0	
davon aus Strom konv	65,2	3,4%	11,0	0,8%	3,8	0,4%	0,5	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	104,7	5,4%	48,8	3,4%	47,3	4,9%	18,6	4,3%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 34: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz

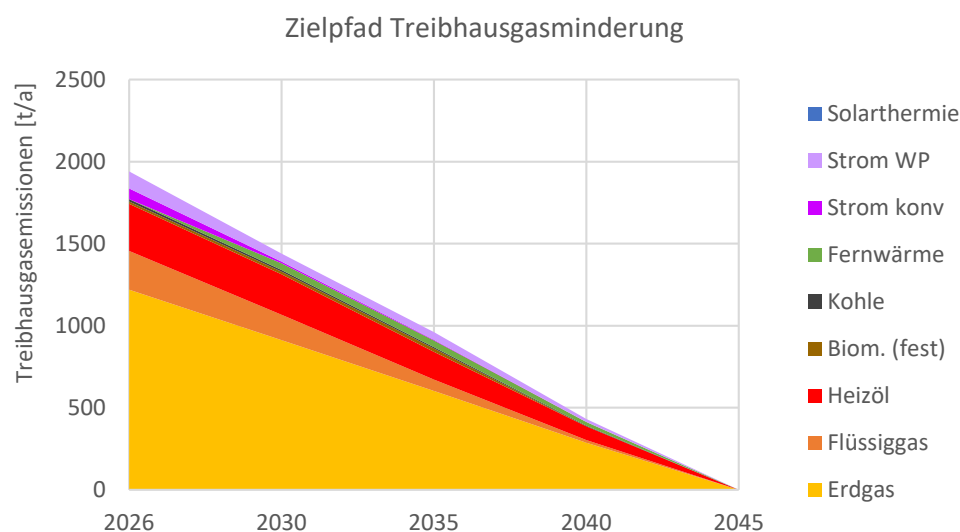


Abbildung 48: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Blowatz

7.5.2 SK24.14_01_01 Blowatz - Dorf

Der prognostizierte Verlauf der Energiebedarfe in dieser Siedlungsstruktur zeigt eine moderate Reduktion der Gesamtnachfrage auf. Ausgehend von einem initialen Niveau von 841,4 MWh/a im Jahr 2026 sinkt der kumulierte Bedarf bis 2045 um 5,8 % auf 792,4 MWh/a ab. Zu Beginn der Betrachtungsperiode wird die Versorgung maßgeblich durch Erdgas mit 517,6 MWh/a (61,5 %) geprägt, flankiert von Heizöl mit 123,3 MWh/a (14,7 %). Bis zum Ende des Prognosezeitraums erfolgt eine vollständige Defossilisierung. Den wesentlichen Eckpfeiler der künftigen Wärmeversorgung bilden strombasierten Wärmepumpensysteme, welche ausgehend von 57,8 MWh/a (6,9 %) auf 633,9 MWh/a (80,0 %) im Zieljahr skaliert werden. Flankierend dazu wächst der Einsatz von fester Biomasse von anfänglich 63,0 MWh/a (7,5 %) auf 150,6 MWh/a (19,0 %) an, wodurch die Umstellung abgeschlossen wird.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	841,4		832,5	-1,1%	819,1	-2,6%	805,8	-4,2%	792,4	-5,8%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	841,4		832,5	-1,1%	819,1	-2,6%	805,8	-4,2%	792,4	-5,8%
davon aus Erdgas	517,6	61,5%	430,6	51,7%	289,5	35,3%	138,9	17,2%	0,0	
davon aus Flüssiggas	67,7	8,0%	56,3	6,8%	37,8	4,6%	18,2	2,3%	0,0	
davon aus Heizöl	123,3	14,7%	102,6	12,3%	68,9	8,4%	33,1	4,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	63,0	7,5%	62,3	7,5%	81,9	10,0%	120,9	15,0%	150,6	19,0%
davon aus Kohle	2,3	0,3%	1,9	0,2%	1,3	0,2%	0,6	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	9,8	1,2%	8,1	1,0%	5,5	0,7%	2,6	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	57,8	6,9%	166,5	20,0%	327,6	40,0%	483,5	60,0%	633,9	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		4,2	0,5%	6,6	0,8%	8,1	1,0%	7,9	1,0%

Tabelle 35: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf

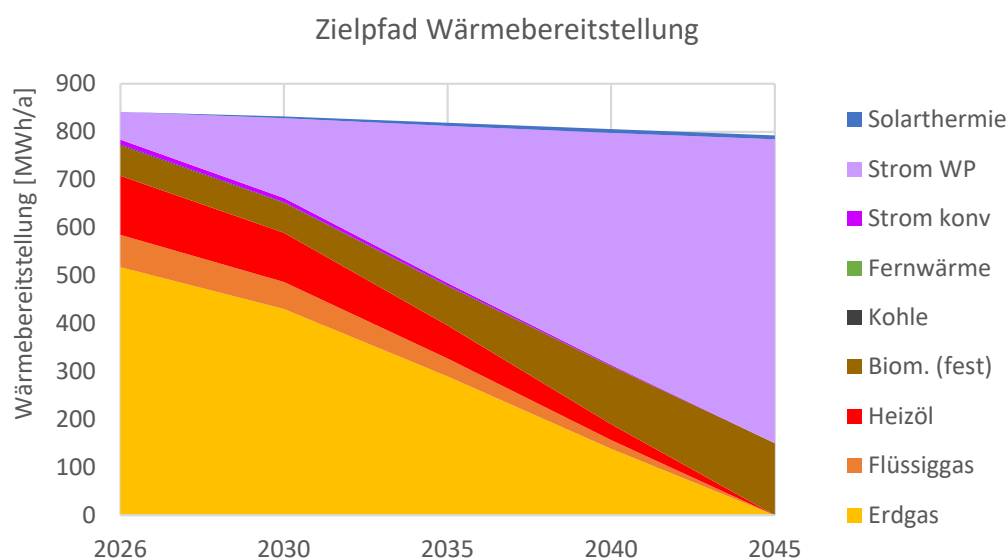


Abbildung 49: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf

Die Analyse der Treibhausgasemissionen in diesem Bereich belegt eine absolute Abnahme von 216,8 t/a im Jahr 2026 auf den angestrebten Zielwert von 0,0 t/a im Jahr 2045. Bereits bis 2035 wird eine Halbierung der Emissionen auf 113,9 t/a erreicht, was einer Minderung von 47,5 % entspricht. Den größten Anteil an den initialen Emissionen hat Erdgas mit 136,5 t/a (63,0 %), gefolgt von Heizöl mit 42,5 t/a (19,6 %) und Flüssiggas mit 20,1 t/a (9,3 %). Im Zeitverlauf bis 2040 reduzieren sich die durch Erdgas verursachten Ausstöße signifikant auf 36,6 t/a.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	216,8		170,1	-21,5%	113,9	-47,5%	51,8	-76,1%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	136,5	63,0%	113,6	66,8%	76,3	67,0%	36,6	70,7%	0,0	
davon aus Flüssiggas	20,1	9,3%	12,5	7,4%	5,6	4,9%	1,3	2,6%	0,0	
davon aus Heizöl	42,5	19,6%	35,3	20,8%	23,7	20,9%	11,4	22,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,6	0,7%	1,6	0,9%	2,0	1,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	1,2	0,5%	1,0	0,6%	0,7	0,6%	0,3	0,6%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	5,8	2,7%	0,9	0,6%	0,3	0,3%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	9,2	4,3%	5,2	3,1%	5,1	4,5%	2,1	4,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 36: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf

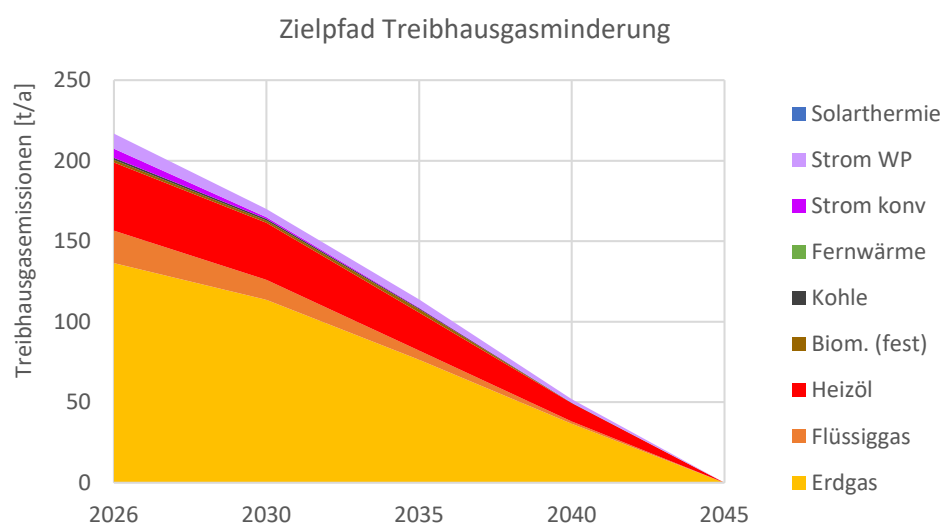


Abbildung 50: Zielfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - Dorf

7.5.3 SK24.14_01_04 Blowatz - MFH

Für das bewertete Quartier lässt sich eine geringfügige Abnahme des Gesamtwärmebedarfs um 2,9 % ableiten. Konkret verringert sich die abgenommene Energiemenge von 850,0 MWh/a im Basisjahr 2026 auf 825,7 MWh/a im Jahr 2045. Die Ausgangssituation ist stark von Erdgas abhängig, welches mit 795,3 MWh/a beziehungsweise 93,6 % den Markt bestimmt. Im Zuge der Transformation zeichnet sich ein massiver Technologiewechsel hin zu leitungsgebundenen Systemen ab. Fernwärme, die initial nicht vorhanden ist, übernimmt die Hauptversorgung und deckt im Jahr 2045 mit 660,6 MWh/a exakt 80,0 % des Bedarfs. Den verbleibenden Anteil von 20,0 % (165,1 MWh/a) sichern dezentrale Strom-Wärmepumpen ab, die ausgehend von einem marginalen Niveau von 15,2 MWh/a (1,8 %) stetig ausgebaut werden, während fossile Energieträger restlos aus dem Portfolio verschwinden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	850,0		843,9	-0,7%	837,9	-1,4%	831,8	-2,1%	825,7	-2,9%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	850,0		843,9	-0,7%	837,9	-1,4%	831,8	-2,1%	825,7	-2,9%
davon aus Erdgas	795,3	93,6%	241,2	28,6%	103,8	12,4%	23,8	2,9%	0,0	
davon aus Flüssiggas	4,1	0,5%	1,3	0,1%	0,5	0,1%	0,1	0,0%	0,0	
davon aus Heizöl	15,0	1,8%	4,6	0,5%	2,0	0,2%	0,4	0,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	17,1	2,0%	5,2	0,6%	2,2	0,3%	0,5	0,1%	0,0	
davon aus Kohle	0,6	0,1%	0,2	0,0%	0,1	0,0%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		506,4	60,0%	628,4	75,0%	665,4	80,0%	660,6	80,0%
davon aus Strom konv	2,6	0,3%	0,8	0,1%	0,3	0,0%	0,1	0,0%	0,0	
davon aus Strom WP	15,2	1,8%	84,4	10,0%	100,5	12,0%	141,4	17,0%	165,1	20,0%
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 37: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH

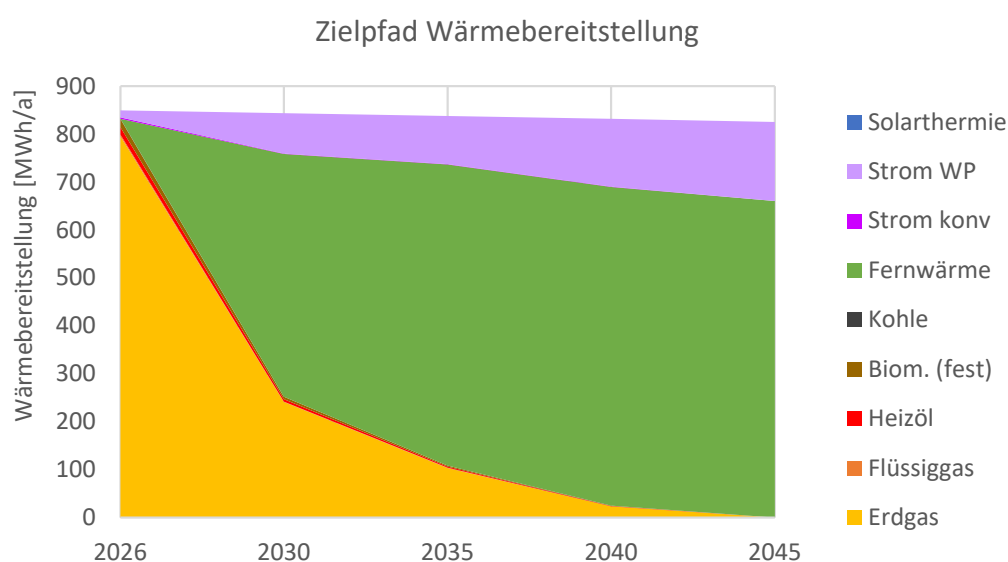


Abbildung 51: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH

Aus der bilanziellen Entwicklung für das vorliegende Versorgungsgebiet resultiert ein Emissionsrückgang von 220,8 t/a im Jahr 2026 auf den Netto-Null-Wert im Jahr 2045. Besonders auffällig ist die hohe Dominanz von Erdgas im Basisjahr, welches mit 209,8 t/a für 95,0 % der gesamten Treibhausgasemissionen verantwortlich ist. Ab dem Jahr 2030 etabliert sich Fernwärme als zentrale Versorgungslösung und verursacht im Jahr 2035 Emissionen in Höhe von 41,3 t/a, was 58,0 % der Restemissionen von insgesamt 71,1 t/a ausmacht. Parallel dazu sinkt der erdgasbasierte Ausstoß bis 2040 auf lediglich 6,3 t/a. Spätestens 2045 ist eine vollständig klimaneutrale Versorgungsstruktur implementiert.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	220,8		107,3	-51,4%	71,1	-67,8%	30,1	-86,4%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	209,8	95,0%	63,6	59,3%	27,4	38,5%	6,3	20,8%	0,0	
davon aus Flüssiggas	1,2	0,6%	0,3	0,3%	0,1	0,1%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Heizöl	5,2	2,3%	1,6	1,5%	0,7	1,0%	0,2	0,5%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,4	0,2%	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,3	0,1%	0,1	0,1%	0,0	0,1%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		38,9	36,3%	41,3	58,0%	23,1	76,6%	0,0	
davon aus Strom konv	1,5	0,7%	0,1	0,1%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Strom WP	2,4	1,1%	2,7	2,5%	1,6	2,2%	0,6	2,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 38: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH

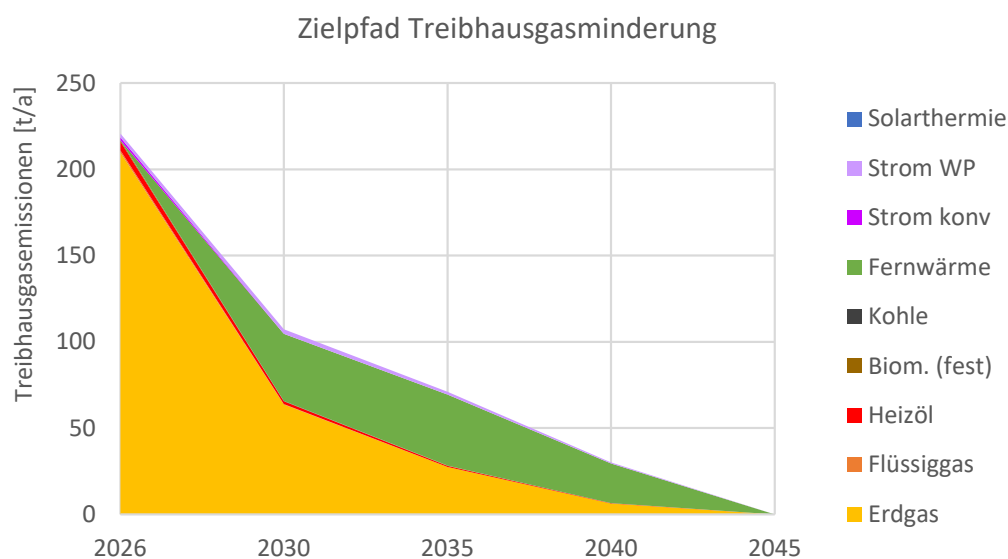


Abbildung 52: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - MFH

7.5.4 SK24.14_01_02 Blowatz - EFH Rotdornweg

Aus den ermittelten Daten für diesen Bereich geht ein kontinuierlicher Rückgang des Endenergieverbrauchs hervor. Der Gesamtwärmebedarf reduziert sich von 614,4 MWh/a im Analysejahr 2026 um 6,1 % auf 577,0 MWh/a im Zieljahr 2045. Gegenwärtig wird die thermische Energiebereitstellung mit 548,7 MWh/a und einem Anteil von 89,3 % fast ausschließlich durch Erdgas sichergestellt. Diese fossile Abhängigkeit wird im Rahmen der Strategie vollständig eliminiert. An ihre Stelle tritt die Elektrifizierung der Wärmeversorgung, sodass Strom-Wärmepumpen, ausgehend von 9,7 MWh/a (1,6 %), im Jahr 2045 mit 461,6 MWh/a einen Deckungsanteil von 80,0 % erreichen. Zusätzlich vergrößert sich die Relevanz der festen Biomasse von 41,1 MWh/a (6,7 %) auf 109,6 MWh/a (19,0 %), um die Umstellung auf erneuerbare Quellen abzuschließen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	614,4		604,7	-1,6%	591,9	-3,7%	579,0	-5,8%	566,1	-7,9%
Wärmebedarf (Zubau)			4,8	+0,8%	10,8	+1,8%	10,8	+1,8%	10,8	+1,8%
Summe Wärmebedarf	614,4		609,5	-0,8%	602,7	-1,9%	589,8	-4,0%	577,0	-6,1%
davon aus Erdgas	548,7	89,3%	432,6	71,0%	289,0	48,0%	138,0	23,4%	0,0	
davon aus Flüssiggas	2,6	0,4%	2,1	0,3%	1,4	0,2%	0,7	0,1%	0,0	
davon aus Heizöl	9,6	1,6%	7,6	1,2%	5,1	0,8%	2,4	0,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	41,1	6,7%	40,8	6,7%	60,3	10,0%	88,5	15,0%	109,6	19,0%
davon aus Kohle	0,4	0,1%	0,3	0,0%	0,2	0,0%	0,1	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	1,6	0,3%	1,3	0,2%	0,9	0,1%	0,4	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	9,7	1,6%	121,9	20,0%	241,1	40,0%	353,9	60,0%	461,6	80,0%
davon aus Solarthermie	0,6	0,1%	3,0	0,5%	4,8	0,8%	5,9	1,0%	5,8	1,0%

Tabelle 39: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg

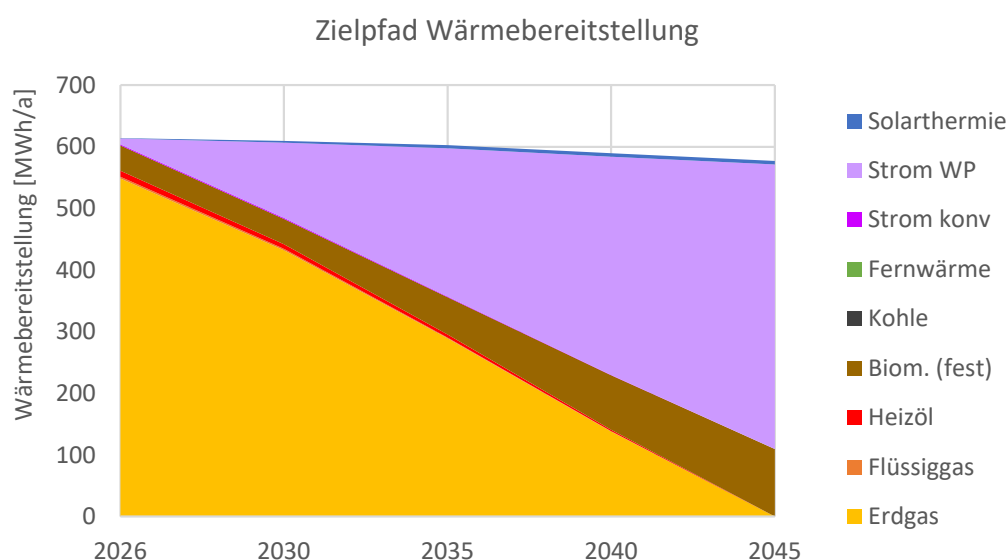


Abbildung 53: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg

Der Verlauf der THG-Emissionen in der betrachteten Zone kennzeichnet sich durch eine stetige Reduzierung ausgehend von 152,6 t/a im Jahr 2026 bis zur vollständigen Klimaneutralität im Jahr 2045. Im Jahr 2035 wird mit 83,6 t/a bereits eine Minderung um 45,2 % im Vergleich zum Basisjahr erzielt. Die anfängliche Emissionsbilanz wird stark von Erdgas dominiert, welches mit 144,7 t/a einen Anteil von 94,9 % aufweist, während Heizöl lediglich 3,3 t/a (2,2 %) beiträgt. Über die Zwischenschritte in den Jahren 2030 und 2040, in denen der Erdgasanteil auf 114,1 t/a respektive 36,4 t/a absinkt, wird das fossile System schrittweise dekarbonisiert. Bis 2045 werden sämtliche Emissionen planmäßig auf null reduziert.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	152,6		122,3	-19,8%	83,6	-45,2%	38,8	-74,5%	0,0
davon aus Erdgas	144,7	94,9%	114,1	93,3%	76,2	91,2%	36,4	93,7%	0,0
davon aus Flüssiggas	0,8	0,5%	0,5	0,4%	0,2	0,2%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Heizöl	3,3	2,2%	2,6	2,1%	1,7	2,1%	0,8	2,1%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,0	0,7%	1,0	0,8%	1,5	1,8%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,2	0,1%	0,2	0,1%	0,1	0,1%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	1,0	0,6%	0,1	0,1%	0,0	0,1%	0,0	0,0%	0,0
davon aus Strom WP	1,6	1,0%	3,8	3,1%	3,8	4,5%	1,5	3,9%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 40: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg

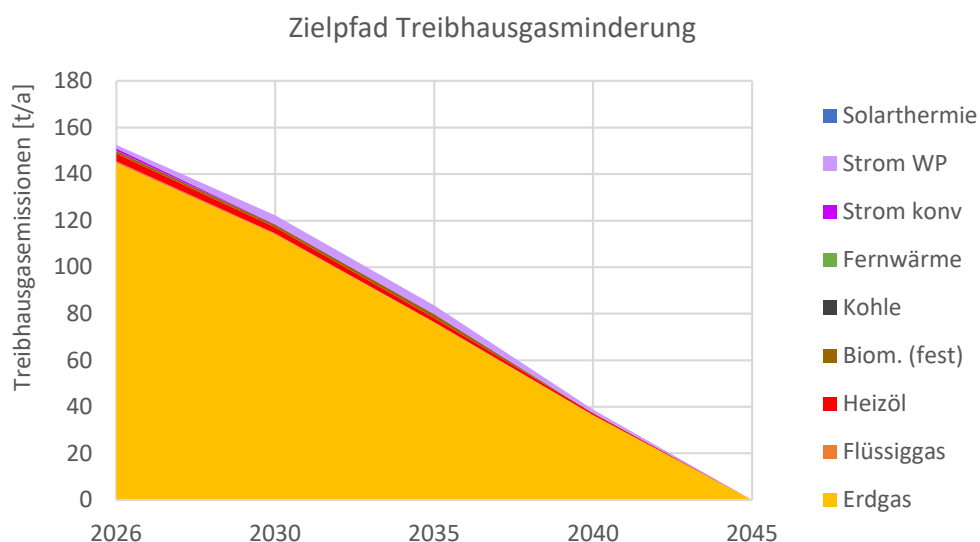


Abbildung 54: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - EFH Rotdornweg

7.5.5 SK24.14_01_03 Blowatz - BPL EFH Ost

Bei dem analysierten Neubaugebiet handelt es sich um eine Fläche, für die im Basisjahr 2026 noch kein Wärmebedarf verzeichnet wird. Durch die fortschreitende Erschließung entsteht bis 2045 ein Zuwachs, der sich auf einen Endwert von 180,3 MWh/a stabilisiert. Die Versorgungskonzeption ist von Beginn an vollständig auf treibhausgasneutrale Technologien ausgelegt, sodass Erdgas oder Heizöl zu keinem Zeitpunkt bilanziert werden. Die tragende Säule bildet hierbei die dezentrale Wärmepumpentechnologie, die im Zieljahr mit 144,3 MWh/a exakt 80,0 % des Gesamtwärmebedarfs abdeckt. Als ergänzende Anlagenkomponenten fungieren Festbrennstoffkessel für Biomasse mit einer Leistung von 34,3 MWh/a (19,0 %) sowie Solarthermieranlagen, welche mit 1,8 MWh/a konstant 1,0 % zur Deckung beisteuern.

	2026	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf [MWh/a]					
Wärmebedarf (Bestand)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmebedarf (Zubau)		80,2	180,3	180,3	180,3
Summe Wärmebedarf	0,0	80,2	180,3	180,3	180,3
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,0	15,2	34,3	34,3	34,3
davon aus Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom WP	0,0	64,1	144,3	144,3	144,3
davon aus Solarthermie	0,0	0,8	1,8	1,8	1,8

Tabelle 41: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost

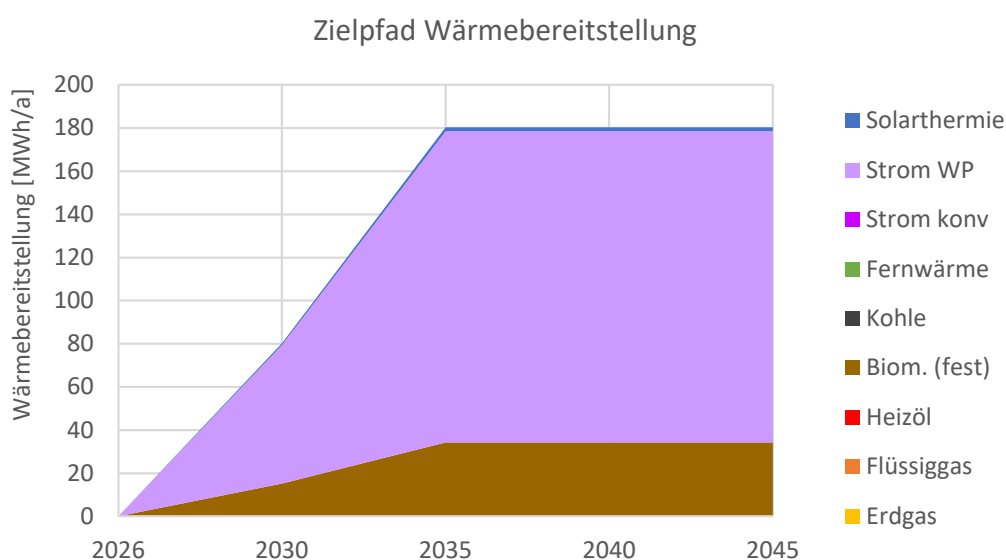


Abbildung 55: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost

Für dieses ausgewiesene Planungsgebiet zeigt die Emissionsprognose ein spezifisches Profil, da im Startjahr 2026 noch keine Treibhausgasemissionen (0,0 t/a) bilanziert werden. Erst ab dem Jahr 2030 treten geringfügige Emissionen in Höhe von 2,4 t/a auf, welche primär auf den Betrieb von Wärmepumpen (2,0 t/a bzw. 84,1 %) und feste Biomasse (0,4 t/a bzw. 15,9 %) zurückzuführen sind. Der Maximalwert wird im Jahr 2035 mit 3,1 t/a erreicht, wobei Wärmepumpen weiterhin mit 72,6 % den Hauptanteil bilden. Bis 2040 sinken die Gesamtemissionen auf 0,6 t/a, welche dann ausschließlich (100,0 %) durch Wärmepumpenstrom verursacht werden. Im Zieljahr 2045 wird durch die vollständige Dekarbonisierung des Stromnetzes erreicht.

	2026	2030	2035	2040	2045
Treibhausgasemissionen [t/a]					
Summe Treibhausgasemissionen	0,0	2,4	3,1	0,6	0,0
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,0	0,4	0,9	0,0	0,0
davon aus Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom WP	0,0	2,0	2,3	0,6	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 42: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost

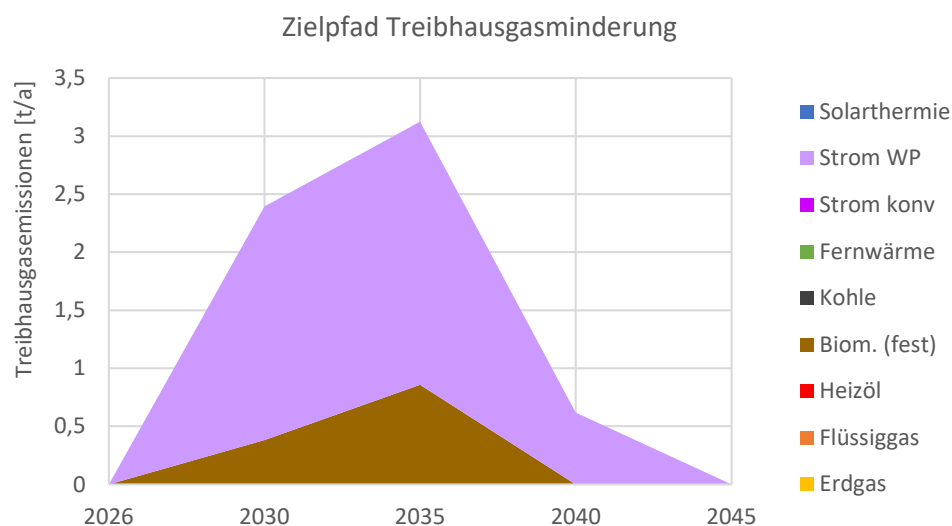


Abbildung 56: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Blowatz - BPL EFH Ost

7.5.6 SK24.14_08_01 Dreveskirchen - Zum Gutshaus

Eine detaillierte Betrachtung der Bilanzierungszone zeigt eine leicht rückläufige Tendenz des thermischen Energiebedarfs. Zwischen den Jahren 2026 und 2045 vermindert sich die nachgefragte Wärmemenge von 255,7 MWh/a auf 244,7 MWh/a, was einer Einsparung von 4,3 % entspricht. Im Ist-Zustand ist die Infrastruktur stark von fossilem Erdgas abhängig, das mit 179,3 MWh/a einen Anteil von 70,1 % beansprucht. Bis zum Ende der Planungsperiode weicht dieser fossile Energieträger restlos einem regenerativen Technologieportfolio. Zentraler Baustein der zukünftigen Versorgung sind elektrisch angetriebene Wärmepumpen, deren Volumen sich von 16,7 MWh/a (6,5 %) auf 195,7 MWh/a beziehungsweise 80,0 % massiv erhöht. Weiterhin verzeichnet feste Biomasse ein Wachstum von 19,6 MWh/a auf 46,5 MWh/a (19,0 %) im Endzustand.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	255,7		254,1	-0,6%	250,9	-1,8%	247,8	-3,1%	244,7	-4,3%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	255,7		254,1	-0,6%	250,9	-1,8%	247,8	-3,1%	244,7	-4,3%
davon aus Erdgas	179,3	70,1%	149,2	58,7%	100,9	40,2%	48,6	19,6%	0,0	
davon aus Flüssiggas	20,0	7,8%	16,6	6,6%	11,3	4,5%	5,4	2,2%	0,0	
davon aus Heizöl	16,6	6,5%	13,8	5,4%	9,3	3,7%	4,5	1,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	19,6	7,6%	19,4	7,6%	25,1	10,0%	37,2	15,0%	46,5	19,0%
davon aus Kohle	0,7	0,3%	0,5	0,2%	0,4	0,1%	0,2	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	2,8	1,1%	2,4	0,9%	1,6	0,6%	0,8	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	16,7	6,5%	50,8	20,0%	100,4	40,0%	148,7	60,0%	195,7	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		1,3	0,5%	2,0	0,8%	2,5	1,0%	2,4	1,0%

Tabelle 43: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus

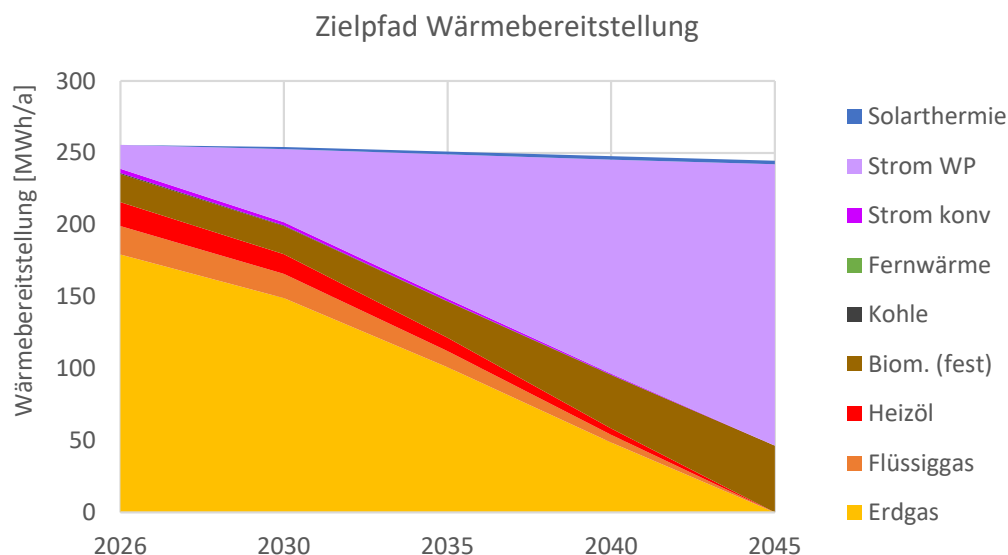


Abbildung 57: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus

Innerhalb des betrachteten Sektors ist eine kontinuierliche Abnahme der Treibhausgasemissionen von 64,1 t/a im Jahr 2026 auf 0,0 t/a im Zieljahr 2045 zu verzeichnen. Bis zum Jahr 2035 halbiert sich der Ausstoß nahezu auf 34,0 t/a, was einer Verringerung um 47,0 % entspricht. Erdgas bildet im Ausgangsjahr mit 47,3 t/a (73,8 %) die größte Emissionsquelle, gefolgt von Flüssiggas (5,9 t/a) und Heizöl (5,7 t/a). Die schrittweise Dekarbonisierung führt dazu, dass die gasbasierten Emissionen bis 2040 auf 12,8 t/a zurückgehen. Letztendlich wird durch den vollständigen Verzicht auf fossile Brennstoffe bis 2045 die Klimaneutralität erreicht.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	64,1		50,5	-21,3%	34,0	-47,0%	15,5	-75,8%	0,0
davon aus Erdgas	47,3	73,8%	39,4	78,0%	26,6	78,3%	12,8	82,6%	0,0
davon aus Flüssiggas	5,9	9,3%	3,7	7,3%	1,7	4,9%	0,4	2,6%	0,0
davon aus Heizöl	5,7	8,9%	4,8	9,4%	3,2	9,5%	1,5	10,0%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,5	0,8%	0,5	1,0%	0,6	1,8%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,3	0,5%	0,3	0,6%	0,2	0,6%	0,1	0,6%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	1,7	2,6%	0,3	0,5%	0,1	0,3%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	2,7	4,2%	1,6	3,2%	1,6	4,6%	0,6	4,1%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 44: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus

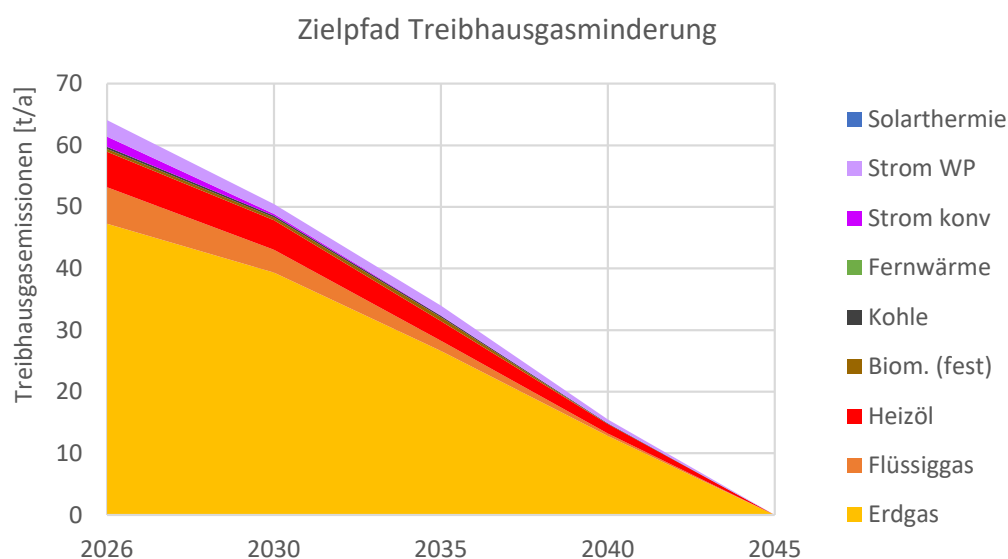


Abbildung 58: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - Zum Gutshaus

7.5.7 SK24.14_08_02 Dreveskirchen - B-Plan 9

Hinsichtlich dieses Erschließungsgebietes ist im Startjahr 2026 noch kein Energieverbrauch festzustellen, da die bauliche Nutzung erst nachgelagert einsetzt. Mit zunehmender Bebauung wächst der kumulierte Wärmebedarf auf 51,4 MWh/a im Jahr 2030 an und erreicht bis 2045 sein Maximum von 115,6 MWh/a. Bemerkenswert ist die konsequente Vermeidung jeglicher fossiler Energieträger von Beginn an. Das Versorgungskonzept fokussiert sich primär auf die strombasierten Umweltwärmenutzung mittels Wärmepumpen, welche im Zieljahr 92,5 MWh/a (80,0 %) zur Verfügung stellen. Die verbleibende Wärmelast wird über Feststoffkessel für Biomasse mit einem Deckungsbeitrag von 22,0 MWh/a (19,0 %) sowie durch den Betrieb von Solarthermieranlagen mit konstanten 1,2 MWh/a (1,0 %) nachhaltig abgesichert.

	2026	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf [MWh/a]					
Wärmebedarf (Bestand)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmebedarf (Zubau)		51,4	115,6	115,6	115,6
Summe Wärmebedarf	0,0	51,4	115,6	115,6	115,6
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,0	9,8	22,0	22,0	22,0
davon aus Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom WP	0,0	41,1	92,5	92,5	92,5
davon aus Solarthermie	0,0	0,5	1,2	1,2	1,2

Tabelle 45: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9

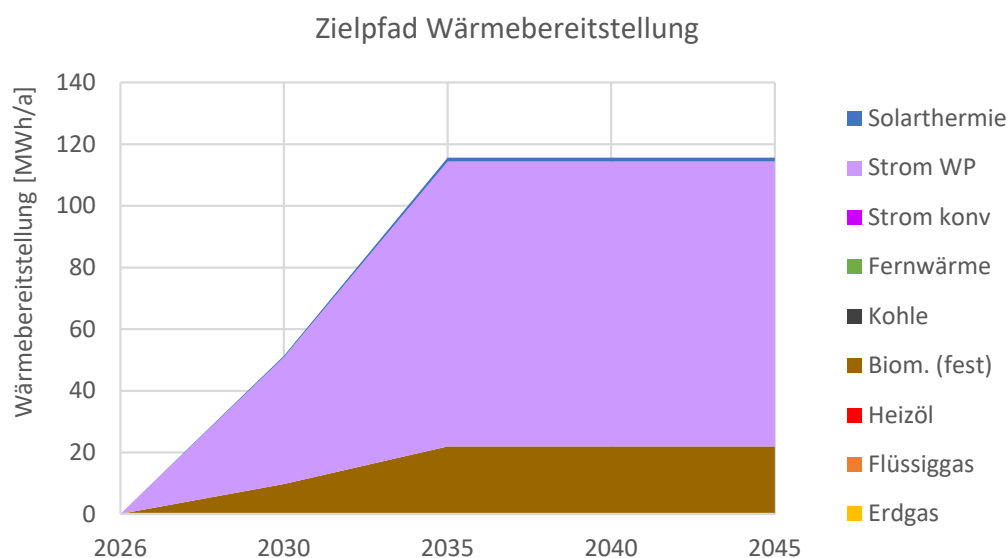


Abbildung 59: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9

Die prognostizierte Emissionsentwicklung belegt für das vorliegende Neubaugebiet einen Startwert von 0,0 t/a im Jahr 2026. Im Verlauf der Erschließung steigen die Emissionen bis 2030 auf 1,5 t/a an, wobei der Strombezug für Wärmepumpen mit 1,3 t/a (84,1 %) den wesentlichen Faktor darstellt. Der Höchstwert der Bilanzen wird 2035 mit 2,0 t/a erreicht, flankiert durch einen leichten Anteil fester Biomasse von 0,5 t/a (27,4 %). Bis 2040 reduziert sich der Ausstoß auf 0,4 t/a, welcher vollständig auf die Wärmepumpenversorgung zurückzuführen ist. Im Jahr 2045 sinken die Treibhausgasemissionen analog zur bundesweiten Stromnetzentwicklung wieder auf null.

	2026	2030	2035	2040	2045
Treibhausgasemissionen					
[t/a]					
Summe Treibhausgasemissionen	0,0	1,5	2,0	0,4	0,0
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0
davon aus Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom WP	0,0	1,3	1,5	0,4	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 46: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9

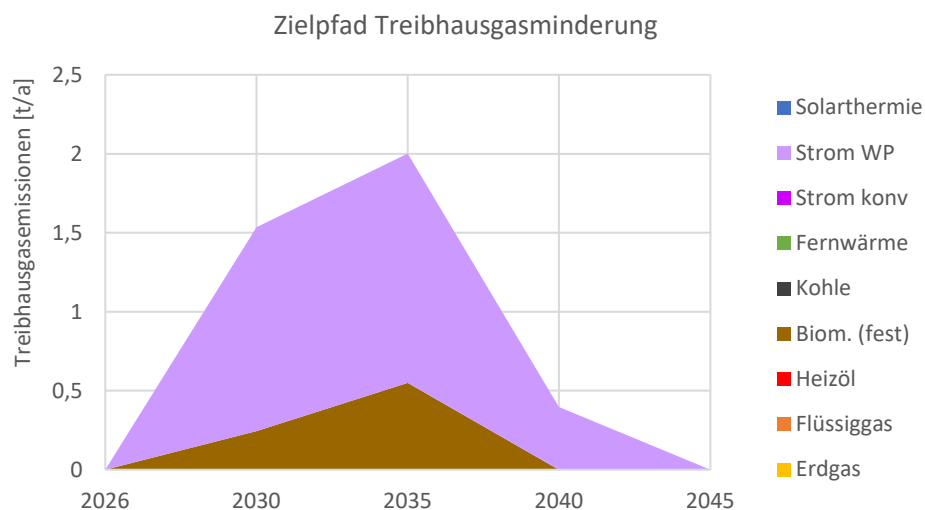


Abbildung 60: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dreveskirchen - B-Plan 9

7.5.8 SK24.14_02_01 Robertsdorf

Über den Betrachtungszeitraum hinweg verzeichnet das ausgewiesene Quartier einen moderaten Rückgang der energetischen Nachfrage. Konkret sinkt der Gesamtwärmebedarf von anfänglich 713,9 MWh/a im Jahr 2026 um 3,6 % auf einen Zielwert von 688,4 MWh/a im Jahr 2045. Die Ausgangslage zeichnet sich durch einen diversifizierten, aber fossil dominierten Mix aus Erdgas (39,1 %), Heizöl (17,8 %) und Flüssiggas (17,5 %) aus, welcher langfristig vollständig verdrängt wird. Stattdessen übernehmen elektrische Wärmepumpen die tragende Rolle im Versorgungsnetz, wobei ihr Beitrag von initial 78,0 MWh/a (10,9 %) auf 550,7 MWh/a (80,0 %) im Zieljahr ansteigt. Als flankierende Technologie zur Absicherung des Restsystems wird feste Biomasse herangezogen, deren Bedarfsvolumen von 87,7 MWh/a auf 130,8 MWh/a (19,0 %) ausgebaut wird.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	713,9		708,0	-0,8%	702,1	-1,6%	696,3	-2,5%	688,4	-3,6%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	713,9		708,0	-0,8%	702,1	-1,6%	696,3	-2,5%	688,4	-3,6%
davon aus Erdgas	278,9	39,1%	242,6	34,3%	167,9	23,9%	85,2	12,2%	0,0	
davon aus Flüssiggas	125,1	17,5%	108,8	15,4%	75,3	10,7%	38,2	5,5%	0,0	
davon aus Heizöl	126,7	17,8%	110,3	15,6%	76,3	10,9%	38,7	5,6%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	87,7	12,3%	87,0	12,3%	86,3	12,3%	104,4	15,0%	130,8	19,0%
davon aus Kohle	3,1	0,4%	2,7	0,4%	1,9	0,3%	0,9	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	13,2	1,8%	11,5	1,6%	7,9	1,1%	4,0	0,6%	0,0	
davon aus Strom WP	78,0	10,9%	141,6	20,0%	280,9	40,0%	417,8	60,0%	550,7	80,0%
davon aus Solarthermie	1,2	0,2%	3,5	0,5%	5,6	0,8%	7,0	1,0%	6,9	1,0%

Tabelle 47: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Robertsdorf

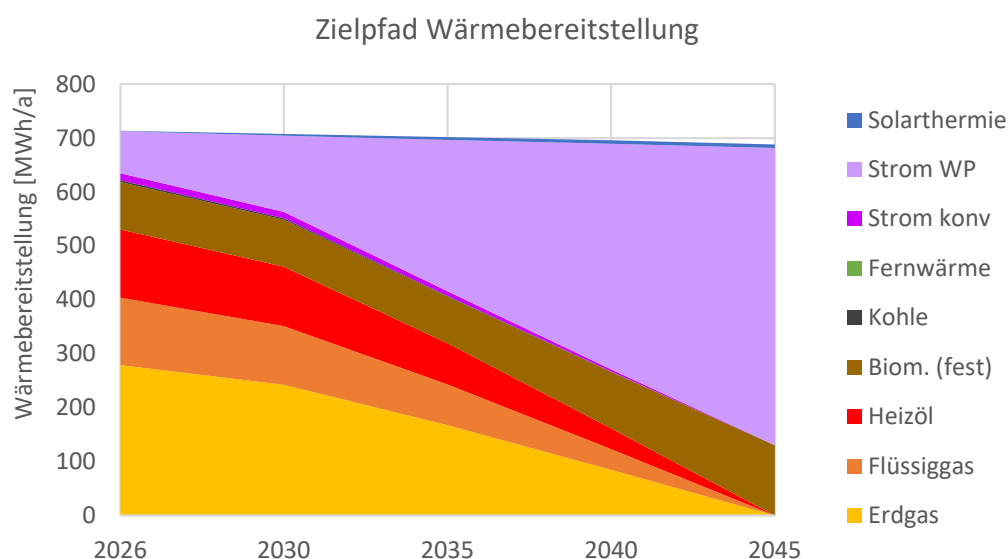


Abbildung 61: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Robertsdorf

Hinsichtlich der Treibhausgasbilanz lässt sich in diesem Gebiet eine signifikante Senkung der Emissionen von initial 178,4 t/a im Jahr 2026 auf den Zielwert von 0,0 t/a bis 2045 beobachten. Bereits im Jahr 2035 wird mit 89,7 t/a eine Reduktion um 49,7 % gegenüber dem Basisjahr erreicht. Die Ausgangssituation ist vergleichsweise diversifiziert: Erdgas ist mit 73,6 t/a (41,2 %) die größte Quelle, jedoch weisen auch Heizöl (43,7 t/a bzw. 24,5 %) und Flüssiggas (37,1 t/a bzw. 20,8 %) erhebliche Anteile auf. Über den Zeitraum bis 2040 reduzieren sich die erdgasbedingten Emissionen auf 22,5 t/a. Alle fossilen Energieträger werden schließlich bis 2045 vollständig aus der Wärmeversorgung verdrängt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	178,4		135,5	-24,0%	89,7	-49,7%	41,0	-77,0%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	73,6	41,2%	64,0	47,2%	44,3	49,4%	22,5	54,8%	0,0	
davon aus Flüssiggas	37,1	20,8%	24,2	17,9%	11,2	12,5%	2,8	6,9%	0,0	
davon aus Heizöl	43,7	24,5%	38,0	28,0%	26,3	29,3%	13,3	32,5%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	2,2	1,2%	2,2	1,6%	2,2	2,4%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	1,6	0,9%	1,4	1,0%	1,0	1,1%	0,5	1,2%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	7,8	4,4%	1,3	1,0%	0,5	0,5%	0,1	0,2%	0,0	
davon aus Strom WP	12,5	7,0%	4,5	3,3%	4,4	4,9%	1,8	4,4%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 48: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Robertsdorf

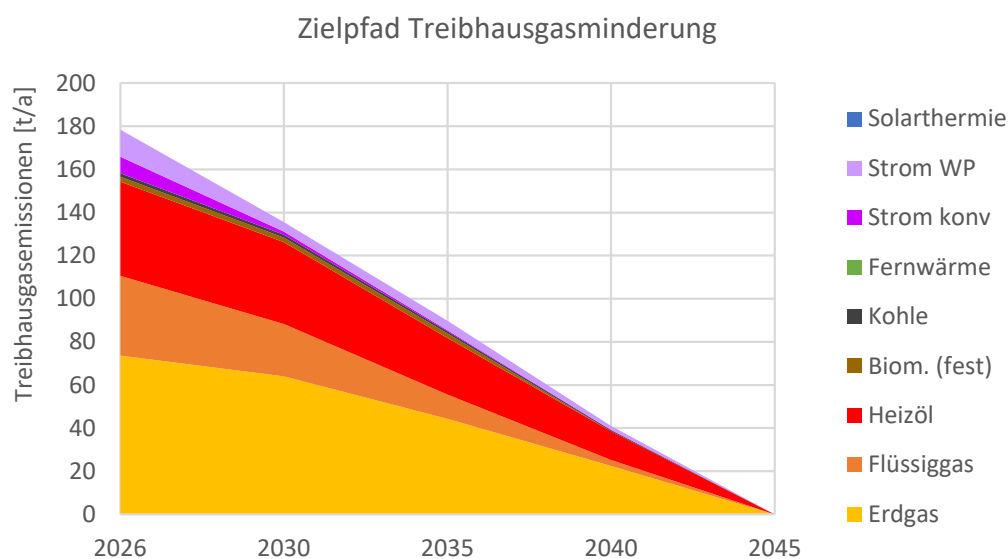


Abbildung 62: Zielfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Robertsdorf

7.5.9 SK24.14_05_01 Friedrichsdorf

Die Bilanzierung der Verbrauchsdaten für das Gebiet verdeutlicht eine verhältnismäßig stabile energetische Entwicklung mit leichten Einsparungen. Ausgehend von einem Gesamtwärmebedarf von 539,7 MWh/a im Basisjahr 2026 reduziert sich dieser bis 2045 um 2,8 % auf 524,8 MWh/a. Zu Beginn wird die Bereitstellung noch zu mehr als drei Vierteln aus fossilen Quellen, namentlich Erdgas (52,3 % bzw. 282,3 MWh/a), Heizöl (14,1 %) und Flüssiggas (10,3 %), gespeist. Dieser Mix erfährt eine fundamentale Neuausrichtung in Form einer vollständigen Elektrifizierung. Strom-Wärmepumpen erhöhen ihren Anteil von anfänglich 62,6 MWh/a (11,6 %) sukzessive auf 419,8 MWh/a, wodurch sie im Jahr 2045 genau 80,0 % der Wärmeabnahme garantieren. Begleitend wird der Einsatz von fester Biomasse zur Abdeckung von Lastspitzen von 50,4 MWh/a auf 99,7 MWh/a (19,0 %) angehoben.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	539,7		536,0	-0,7%	532,3	-1,4%	528,5	-2,1%	524,8	-2,8%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	539,7		536,0	-0,7%	532,3	-1,4%	528,5	-2,1%	524,8	-2,8%
davon aus Erdgas	282,3	52,3%	248,8	46,4%	173,2	32,5%	83,9	15,9%	0,0	
davon aus Flüssiggas	55,4	10,3%	48,9	9,1%	34,0	6,4%	16,5	3,1%	0,0	
davon aus Heizöl	75,9	14,1%	66,9	12,5%	46,6	8,8%	22,6	4,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	50,4	9,3%	50,1	9,3%	53,2	10,0%	79,3	15,0%	99,7	19,0%
davon aus Kohle	2,5	0,5%	2,2	0,4%	1,5	0,3%	0,7	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	10,6	2,0%	9,3	1,7%	6,5	1,2%	3,1	0,6%	0,0	
davon aus Strom WP	62,6	11,6%	107,2	20,0%	212,9	40,0%	317,1	60,0%	419,8	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		2,7	0,5%	4,3	0,8%	5,3	1,0%	5,2	1,0%

Tabelle 49: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf

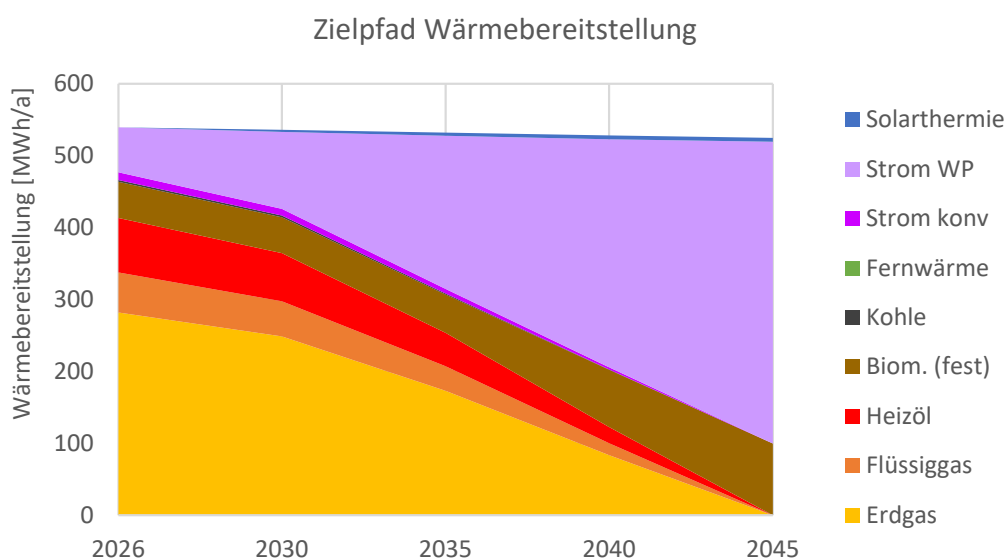


Abbildung 63: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf

Ein Blick auf die Emissionsstruktur des Gebiets verdeutlicht eine geplante Reduzierung von 135,8 t/a im Jahr 2026 bis zur vollkommenen Klimaneutralität (0,0 t/a) im Jahr 2045. Die Zwischenbilanz für 2035 weist einen Rückgang auf 72,6 t/a aus, was eine Minderung von 46,5 % bedeutet. Im Basisjahr 2026 dominieren fossile Energieträger das Profil, primär Erdgas mit 74,5 t/a (54,8 %) sowie Heizöl mit 26,2 t/a (19,3 %) und Flüssiggas mit 16,5 t/a (12,1 %). Dieser fossile Fußabdruck wird bis 2040 auf insgesamt 32,9 t/a abgesenkt, wovon 22,1 t/a auf Erdgas entfallen. Die vollständige Transformation hin zu emissionsfreien Systemen ist für 2045 vorgesehen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen [t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	135,8		106,4	-21,7%	72,6	-46,5%	32,9	-75,8%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	74,5	54,8%	65,6	61,7%	45,7	62,9%	22,1	67,2%	0,0	
davon aus Flüssiggas	16,5	12,1%	10,9	10,2%	5,0	7,0%	1,2	3,7%	0,0	
davon aus Heizöl	26,2	19,3%	23,0	21,7%	16,0	22,1%	7,8	23,6%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,3	0,9%	1,3	1,2%	1,3	1,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	1,3	0,9%	1,1	1,1%	0,8	1,1%	0,4	1,2%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	6,2	4,6%	1,1	1,0%	0,4	0,5%	0,0	0,2%	0,0	
davon aus Strom WP	10,0	7,4%	3,4	3,2%	3,3	4,6%	1,4	4,1%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 50: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf

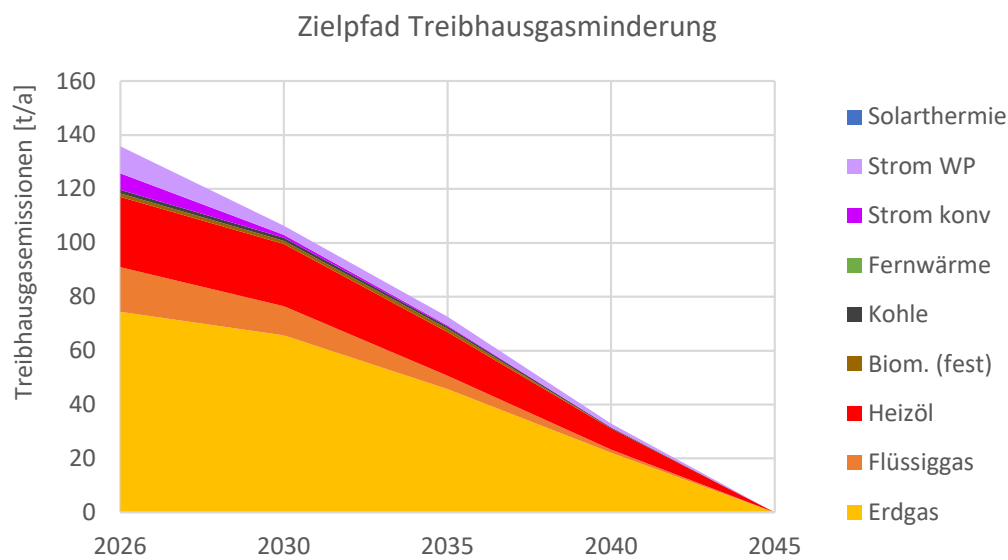


Abbildung 64: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Friedrichsdorf

7.5.10 SK24.14_03_01 Alt Farpen

Eine Auswertung der zugrundeliegenden Berechnungen zeigt für diese Struktur einen nahezu konstanten Wärmebedarf über den gesamten Planungszeitraum. Der Gesamtwert verbleibt mit einer marginalen Reduktion von 0,4 % fast unverändert bei 929,0 MWh/a im Jahr 2026 gegenüber 925,6 MWh/a im Zieljahr 2045. Die anfängliche Versorgungsstruktur wird dominiert von Erdgas (474,3 MWh/a, 51,1 %), Flüssiggas (160,9 MWh/a, 17,3 %) und Heizöl (97,0 MWh/a, 10,4 %). Im Verlauf der Dekarbonisierung werden diese konventionellen Energieträger konsequent durch klimaneutrale Alternativen ersetzt. Die Hauptlast der zukünftigen Versorgung übernehmen elektrische Wärmepumpen, welche von 76,4 MWh/a (8,2 %) auf 740,5 MWh/a (80,0 %) skaliert werden. Zudem trägt feste Biomasse mit einem Anstieg von 103,5 MWh/a auf 175,9 MWh/a (19,0 %) zur finalen Bedarfsdeckung bei.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	929,0		924,8	-0,4%	919,3	-1,0%	912,4	-1,8%	906,8	-2,4%
Wärmebedarf (Zubau)			8,3	+0,9%	18,8	+2,0%	18,8	+2,0%	18,8	+2,0%
Summe Wärmebedarf	929,0		933,2	+0,5%	938,1	+1,0%	931,1	+0,2%	925,6	-0,4%
davon aus Erdgas	474,3	51,1%	404,4	43,3%	285,8	30,5%	141,7	15,2%	0,0	
davon aus Flüssiggas	160,9	17,3%	137,2	14,7%	97,0	10,3%	48,1	5,2%	0,0	
davon aus Heizöl	97,0	10,4%	82,7	8,9%	58,5	6,2%	29,0	3,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	103,5	11,1%	103,9	11,1%	104,5	11,1%	139,7	15,0%	175,9	19,0%
davon aus Kohle	3,0	0,3%	2,6	0,3%	1,8	0,2%	0,9	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	12,9	1,4%	11,0	1,2%	7,8	0,8%	3,9	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	76,4	8,2%	186,6	20,0%	375,2	40,0%	558,7	60,0%	740,5	80,0%
davon aus Solarthermie	1,0	0,1%	4,7	0,5%	7,5	0,8%	9,3	1,0%	9,3	1,0%

Tabelle 51: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Alt Farpen

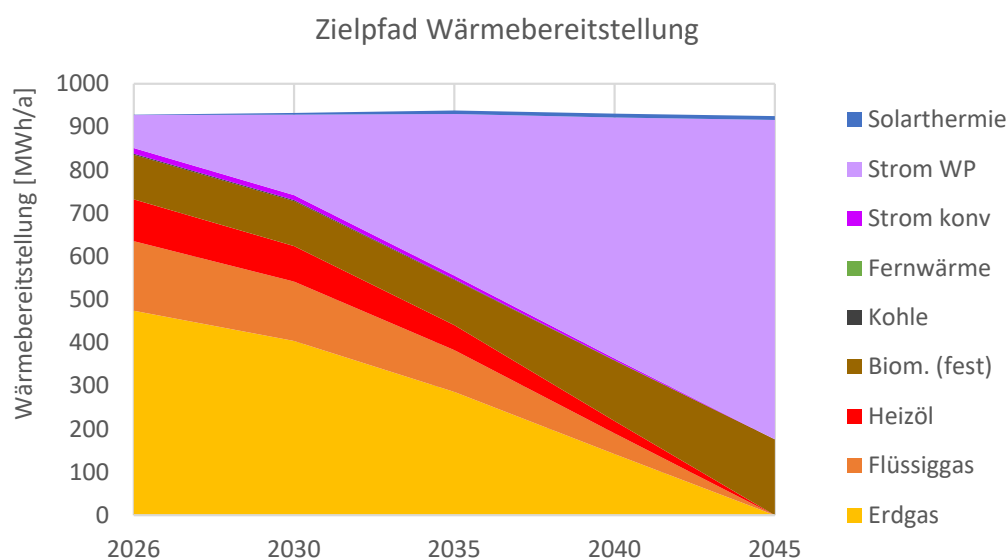


Abbildung 65: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Alt Farpen

Gemäß der vorliegenden Auswertung verringern sich die Treibhausgasemissionen der Zone stetig von 230,2 t/a im Jahr 2026 auf null im Jahr 2045. Bis zum Meilenstein im Jahr 2035 wird ein Zwischenwert von 119,8 t/a erreicht, womit sich die Gesamtemissionen um 48,0 % reduzieren. Erdgas stellt im Startjahr mit 125,1 t/a (54,3 %) den Hauptverursacher dar, ergänzt durch signifikante Mengen an Flüssiggas (47,7 t/a bzw. 20,7 %) und Heizöl (33,4 t/a bzw. 14,5 %). Im fortschreitenden Transformationsprozess sinken die Emissionen aus Erdgas bis 2040 auf 37,4 t/a. Die Zielvorgabe einer klimaneutralen Versorgung wird schließlich 2045 durch den vollständigen Ausstieg aus fossilen Brennstoffen erzielt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	230,2		176,8	-23,2%	119,8	-48,0%	53,8	-76,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	125,1	54,3%	106,7	60,3%	75,4	62,9%	37,4	69,4%	0,0	
davon aus Flüssiggas	47,7	20,7%	30,5	17,3%	14,4	12,0%	3,6	6,6%	0,0	
davon aus Heizöl	33,4	14,5%	28,5	16,1%	20,1	16,8%	10,0	18,5%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	2,6	1,1%	2,6	1,5%	2,6	2,2%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	1,6	0,7%	1,3	0,8%	0,9	0,8%	0,5	0,9%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	7,6	3,3%	1,3	0,7%	0,5	0,4%	0,1	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	12,2	5,3%	5,9	3,3%	5,9	4,9%	2,4	4,4%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 52: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Alt Farpen

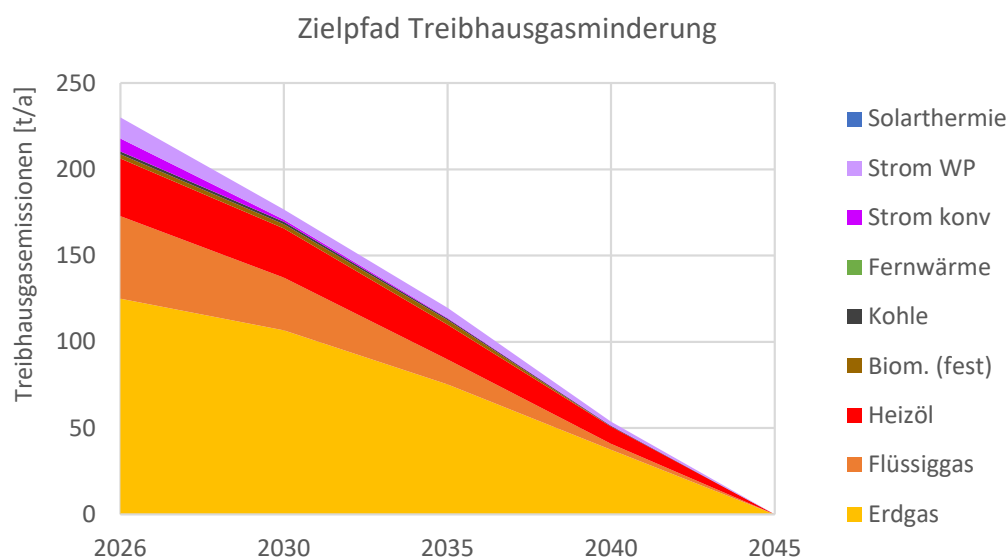


Abbildung 66: Zielfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Alt Farpen

7.5.11 SK24.14_09_01 Heidekaten

Das untersuchte Siedlungsareal weist eine kontinuierliche Minderung der benötigten Nutzenergie über die zwei betrachteten Dekaden auf. Von einem Ausgangsniveau von 197,4 MWh/a im Jahr 2026 reduziert sich der Gesamtwärmebedarf um 4,6 % auf 188,3 MWh/a im Jahr 2045. Die Bestandsversorgung stützt sich im Basisjahr primär auf Erdgas, welches mit 136,0 MWh/a exakt 68,9 % des Volumens abdeckt, ergänzt durch Heizöl (9,5 %). Bis 2045 wird ein vollständiger Ausstieg aus der fossilen Wärmebereitstellung vollzogen. An deren Stelle rücken Umweltwärmesysteme, konkret Strom-Wärmepumpen, deren Kapazität von 18,9 MWh/a (9,6 %) auf 150,7 MWh/a (80,0 %) stark ausgebaut wird. Feste Biomasse erweitert dieses Portfolio und verzeichnet eine Zunahme von 14,8 MWh/a (7,5 %) auf 35,8 MWh/a (19,0 %).

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	197,4		197,4		192,9	-2,3%	188,3	-4,6%	188,3	-4,6%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	197,4		197,4		192,9	-2,3%	188,3	-4,6%	188,3	-4,6%
davon aus Erdgas	136,0	68,9%	118,0	59,8%	78,8	40,9%	37,5	19,9%	0,0	
davon aus Flüssiggas	5,1	2,6%	4,5	2,3%	3,0	1,5%	1,4	0,8%	0,0	
davon aus Heizöl	18,7	9,5%	16,2	8,2%	10,8	5,6%	5,2	2,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	14,8	7,5%	14,8	7,5%	19,3	10,0%	28,2	15,0%	35,8	19,0%
davon aus Kohle	0,7	0,4%	0,6	0,3%	0,4	0,2%	0,2	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	3,2	1,6%	2,8	1,4%	1,8	1,0%	0,9	0,5%	0,0	
davon aus Strom WP	18,9	9,6%	39,5	20,0%	77,2	40,0%	113,0	60,0%	150,7	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		1,0	0,5%	1,5	0,8%	1,9	1,0%	1,9	1,0%

Tabelle 53: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Heidekaten

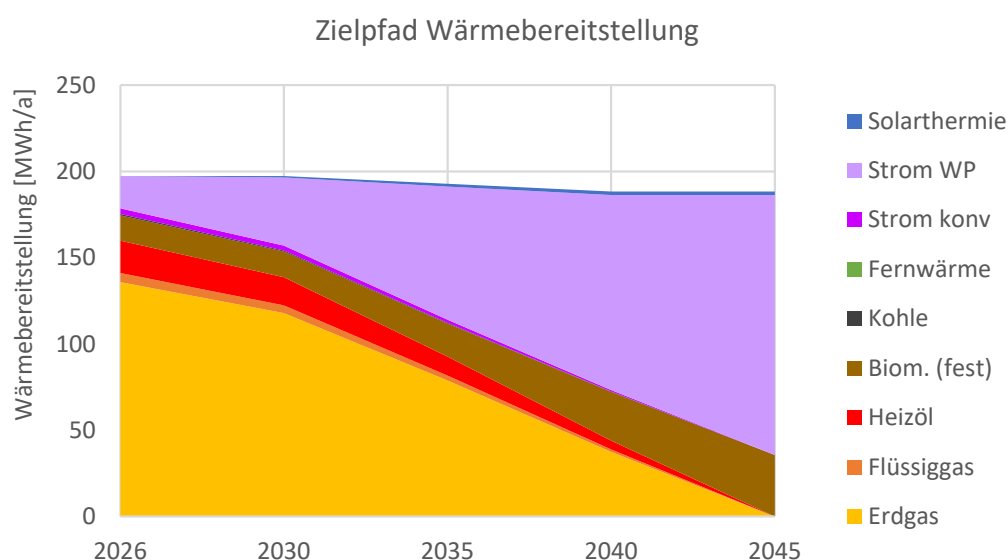


Abbildung 67: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Heidekaten

Im untersuchten Siedlungsbereich wird eine konsequente Absenkung der Emissionen von anfänglich 49,5 t/a auf 0,0 t/a im Zieljahr 2045 prognostiziert. Eine Reduktion um 45,5 % auf 27,0 t/a wird planmäßig im Jahr 2035 umgesetzt. Die Ausgangsbilanz von 2026 ist stark durch Erdgas geprägt, welches mit 35,9 t/a einen Anteil von 72,5 % ausmacht, während Heizöl lediglich 6,4 t/a (13,0 %) beiträgt. Bis 2040 verringern sich die durch Erdgas verursachten THG-Mengen auf 9,9 t/a. Der Transformationspfad sieht eine sukzessive Ersetzung der fossilen Systeme vor, bis 2045 keine emittierenden Anlagen mehr im Bestand verbleiben.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	49,5		40,0	-19,2%	27,0	-45,5%	12,4	-75,0%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	35,9	72,5%	31,1	77,9%	20,8	77,0%	9,9	79,9%	0,0	
davon aus Flüssiggas	1,5	3,1%	1,0	2,5%	0,4	1,6%	0,1	0,8%	0,0	
davon aus Heizöl	6,4	13,0%	5,6	14,0%	3,7	13,8%	1,8	14,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,4	0,7%	0,4	0,9%	0,5	1,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,4	0,8%	0,3	0,8%	0,2	0,8%	0,1	0,9%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	1,9	3,8%	0,3	0,8%	0,1	0,4%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	3,0	6,1%	1,2	3,1%	1,2	4,5%	0,5	3,9%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 54: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Heidekaten

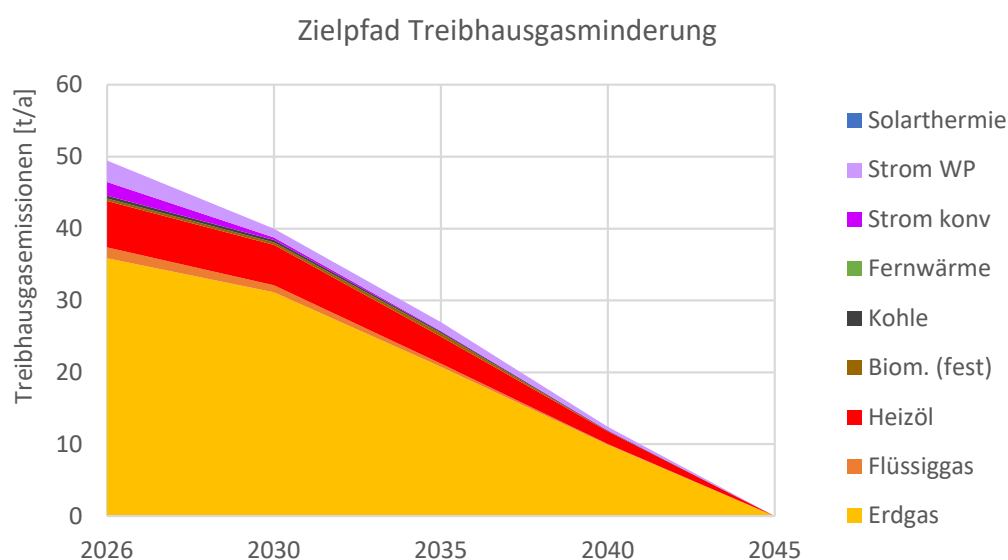


Abbildung 68: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Heidekaten

7.5.12 SK24.14_07_01 Wodorf

Im Bereich dieser Zone prognostizieren die Berechnungen eine stetige Reduktion der Wärmeabnahme. Der kumulierte Bedarf verringert sich von 378,0 MWh/a im Jahr 2026 auf 360,6 MWh/a im Jahr 2045, was einem relativen Rückgang von 4,6 % entspricht. Gegenwärtig erfolgt die Deckung der Heizlast überwiegend konventionell durch Erdgas (220,1 MWh/a, 58,2 %), gefolgt von Flüssiggas (12,5 %) und Heizöl (9,0 %). Dieser fossile Energiemix wird durch einen konsequenten Transformationspfad vollständig substituiert. Zukünftig dominiert die Nutzung von Strom-Wärmepumpen, welche von anfänglich 34,3 MWh/a (9,1 %) auf 288,5 MWh/a ausgebaut werden und somit 80,0 % der Netzlast im Zieljahr gewährleisten. Als ergänzende Komponente verzeichnet feste Biomasse einen Anstieg von 31,3 MWh/a auf 68,5 MWh/a (19,0 %).

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	378,0		375,1	-0,8%	369,3	-2,3%	366,4	-3,1%	360,6	-4,6%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	378,0		375,1	-0,8%	369,3	-2,3%	366,4	-3,1%	360,6	-4,6%
davon aus Erdgas	220,1	58,2%	190,6	50,8%	129,6	35,1%	62,7	17,1%	0,0	
davon aus Flüssiggas	47,4	12,5%	41,0	10,9%	27,9	7,6%	13,5	3,7%	0,0	
davon aus Heizöl	33,9	9,0%	29,4	7,8%	20,0	5,4%	9,7	2,6%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	31,3	8,3%	31,0	8,3%	36,9	10,0%	55,0	15,0%	68,5	19,0%
davon aus Kohle	1,4	0,4%	1,2	0,3%	0,8	0,2%	0,4	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	5,8	1,5%	5,0	1,3%	3,4	0,9%	1,6	0,5%	0,0	
davon aus Strom WP	34,3	9,1%	75,0	20,0%	147,7	40,0%	219,8	60,0%	288,5	80,0%
davon aus Solarthermie	3,9	1,0%	1,9	0,5%	3,0	0,8%	3,7	1,0%	3,6	1,0%

Tabelle 55: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Wodorf

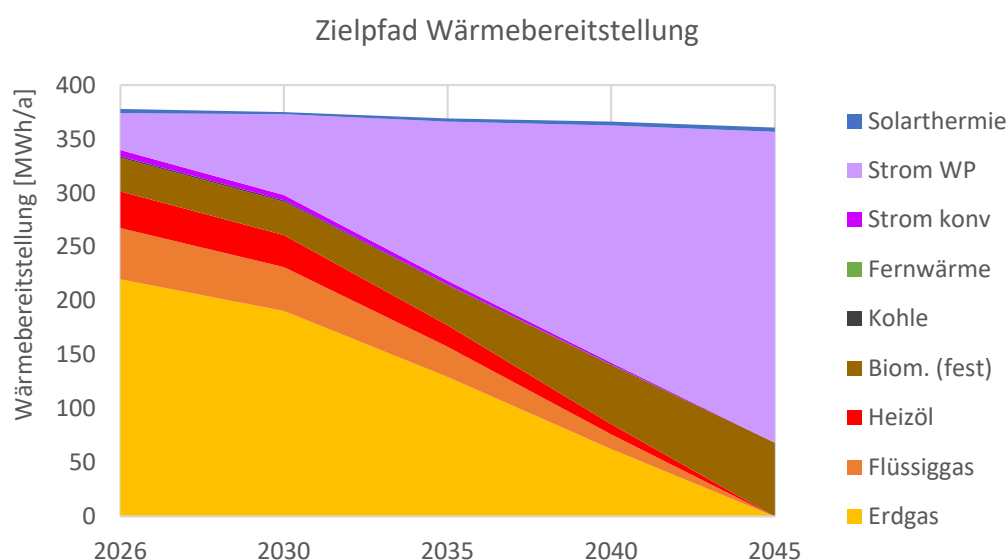


Abbildung 69: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Wodorf

Das klimapolitische Zielbild für die betrachtete Struktur erfordert eine Minderung der Treibhausgasemissionen von 94,2 t/a im Jahr 2026 auf netto null im Jahr 2045. Ein wesentlicher Zwischenschritt wird 2035 mit Emissionen in Höhe von 49,1 t/a und einer entsprechenden Einsparung von 47,9 % dokumentiert. Die initialen Emissionen basieren vorwiegend auf Erdgas mit 58,0 t/a (61,6 %), gefolgt von Flüssiggas (14,1 t/a) und Heizöl (11,7 t/a). Im weiteren Verlauf bis 2040 fallen die erdgasbedingten Emissionen auf 16,5 t/a. Schließlich wird durch die konsequente Wärmewende bis 2045 eine zu 100 Prozent dekarbonisierte Versorgung erreicht.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	94,2		73,8	-21,6%	49,1	-47,9%	22,0	-76,6%	0,0
davon aus Erdgas	58,0	61,6%	50,3	68,1%	34,2	69,7%	16,5	75,0%	0,0
davon aus Flüssiggas	14,1	14,9%	9,1	12,4%	4,1	8,4%	1,0	4,5%	0,0
davon aus Heizöl	11,7	12,4%	10,1	13,7%	6,9	14,0%	3,3	15,1%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,8	0,8%	0,8	1,1%	0,9	1,9%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,7	0,7%	0,6	0,8%	0,4	0,8%	0,2	0,9%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	3,4	3,6%	0,6	0,8%	0,2	0,4%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	5,5	5,8%	2,4	3,2%	2,3	4,7%	0,9	4,3%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 56: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Wodorf

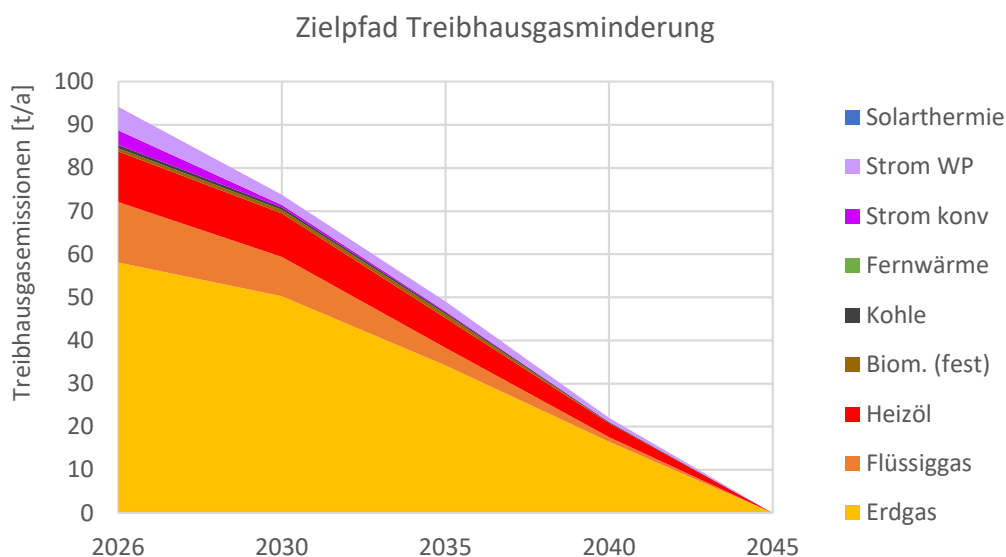


Abbildung 70: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Wodorf

7.5.13 SK24.14_04_01 Groß Strömkendorf - Dorf

Die Analyse der Verbrauchswerte für diesen Ortsteil illustriert eine kontinuierliche Reduktion der thermischen Gesamtlast. Ausgehend von einem Basiswert von 501,1 MWh/a im Jahr 2026 sinkt die Nachfrage bis zum Zieljahr 2045 um 3,8 % auf 481,8 MWh/a. Das initiale Versorgungsprofil ist mit einem Anteil von 69,9 % (350,3 MWh/a) stark auf Erdgas fokussiert, begleitet von geringeren Anteilen an festen Biomassen (13,4 %) und fossilem Heizöl (5,0 %). Im Zuge der strategischen Neuausrichtung verschwinden gasförmige und flüssige fossile Brennstoffe restlos aus der Bilanz. Als primäre Technologie für die Wärmebereitstellung setzen sich elektrische Wärmepumpen durch, deren Erzeugungsvolumen von 25,5 MWh/a (5,1 %) auf 385,4 MWh/a (80,0 %) massiv ausgeweitet wird. Biomasse vergrößert parallel ihren Beitrag auf 91,5 MWh/a (19,0 %).

	2026	2030	2035	2040	2045
	Wärmebedarf [MWh/a]				
Wärmebedarf (Bestand)	501,1	496,3	489,9	485,1	478,8
Wärmebedarf (Zubau)		1,4	3,0	3,0	3,0
Summe Wärmebedarf	501,1	497,7	493,0	488,2	481,8
davon aus Erdgas	350,3	282,8	194,1	100,7	0,0
davon aus Flüssiggas	26,6	21,5	14,8	7,7	0,0
davon aus Heizöl	25,2	20,4	14,0	7,3	0,0
davon aus Biom. (fest)	67,2	66,7	66,1	73,2	91,5
davon aus Kohle	1,0	0,8	0,6	0,3	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	4,3	3,5	2,4	1,2	0,0
davon aus Strom WP	25,5	99,5	197,2	292,9	385,4
davon aus Solarthermie	1,0	2,5	3,9	4,9	4,8

Tabelle 57: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf

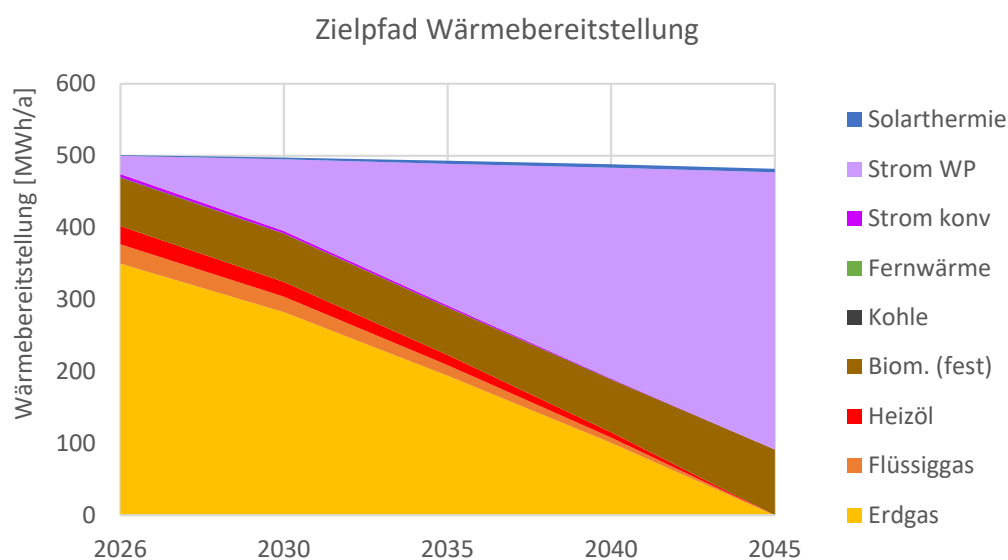


Abbildung 71: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf

Entsprechend der formulierten Planungsziele sinken die Treibhausgasemissionen in dem Quartier von 117,8 t/a im Basisjahr 2026 schrittweise auf 0,0 t/a im Jahr 2045. Bereits für 2035 wird ein Emissionsrückgang um 46,2 % auf 63,4 t/a berechnet. Im Jahr 2026 ist die Wärmeversorgung stark erdgasabhängig, was durch einen Emissionsbeitrag von 92,4 t/a (78,4 %) belegt wird, während Heizöl (8,7 t/a) und Flüssiggas (7,9 t/a) nur untergeordnete Rollen spielen. Durch den Ausbau klimaneutraler Lösungen reduzieren sich die Erdgas-Emissionen bis 2040 signifikant auf 26,6 t/a. Im Endausbauzustand 2045 ist der Sektor vollständig frei von direkten und indirekten fossilen Treibhausgasen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	117,8		92,0	-21,9%	63,4	-46,2%	31,1	-73,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	92,4	78,4%	74,6	81,1%	51,2	80,8%	26,6	85,5%	0,0	
davon aus Flüssiggas	7,9	6,7%	4,8	5,2%	2,2	3,5%	0,6	1,8%	0,0	
davon aus Heizöl	8,7	7,4%	7,0	7,6%	4,8	7,6%	2,5	8,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,7	1,4%	1,7	1,8%	1,7	2,6%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,5	0,4%	0,4	0,5%	0,3	0,5%	0,1	0,5%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	2,5	2,2%	0,4	0,4%	0,1	0,2%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	4,1	3,5%	3,1	3,4%	3,1	4,9%	1,3	4,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 58: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf

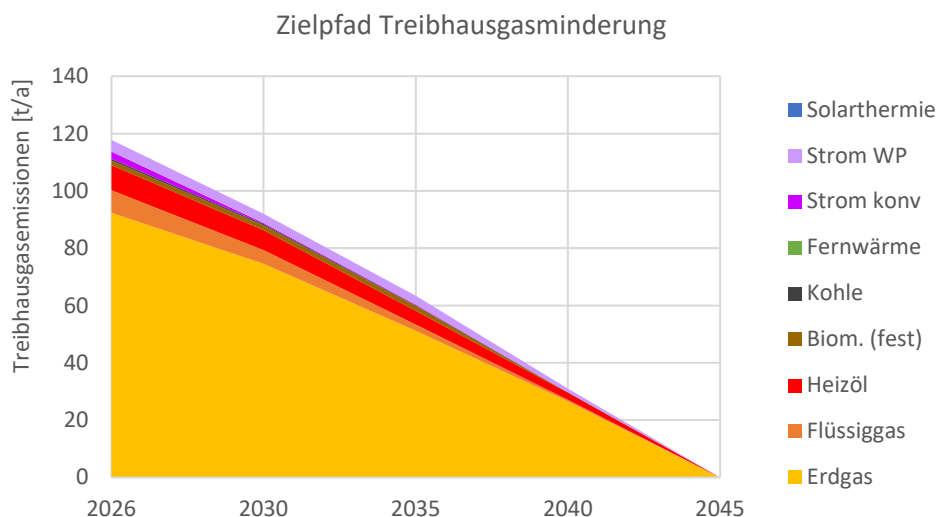


Abbildung 72: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - Dorf

7.5.14 SK24.14_04_02 Groß Strömkendorf - EFH neu

Die vorliegenden Berechnungen belegen für dieses Neubau- beziehungsweise Einfamilienhausgebiet einen merklichen Rückgang des Wärmebedarfs. Der anfängliche Verbrauch von 431,3 MWh/a im Jahr 2026 erfährt bis 2045 eine deutliche Minderung um 10,8 % auf 384,8 MWh/a. Zu Beginn des Prognosezeitraums wird die Gebäudeversorgung maßgeblich durch Erdgas mit 285,2 MWh/a (66,1 %) geprägt, unterstützt durch Heizöl (9,6 %) und Flüssiggas (5,0 %). Diese umweltbelastenden Energieträger werden bis zum Jahr 2045 vollständig aus dem System entfernt. Die strategische Defossilisierung basiert auf der umfassenden Etablierung von Strom-Wärmepumpen, deren Leistung von 41,9 MWh/a (9,7 %) auf 307,9 MWh/a (80,0 %) skaliert wird. Unterstützend steigt die Bereitstellung durch feste Biomassekessel von 27,8 MWh/a auf 73,1 MWh/a (19,0 %) an.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	431,3		420,9	-2,4%	410,6	-4,8%	395,1	-8,4%	384,8	-10,8%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	431,3		420,9	-2,4%	410,6	-4,8%	395,1	-8,4%	384,8	-10,8%
davon aus Erdgas	285,2	66,1%	245,6	58,3%	161,3	39,3%	75,7	19,2%	0,0	
davon aus Flüssiggas	21,7	5,0%	18,7	4,4%	12,3	3,0%	5,8	1,5%	0,0	
davon aus Heizöl	41,5	9,6%	35,8	8,5%	23,5	5,7%	11,0	2,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	27,8	6,4%	27,1	6,4%	41,1	10,0%	59,3	15,0%	73,1	19,0%
davon aus Kohle	1,7	0,4%	1,4	0,3%	0,9	0,2%	0,4	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	7,1	1,6%	6,1	1,4%	4,0	1,0%	1,9	0,5%	0,0	
davon aus Strom WP	41,9	9,7%	84,2	20,0%	164,2	40,0%	237,1	60,0%	307,9	80,0%
davon aus Solarthermie	4,3	1,0%	2,1	0,5%	3,3	0,8%	4,0	1,0%	3,8	1,0%

Tabelle 59: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu

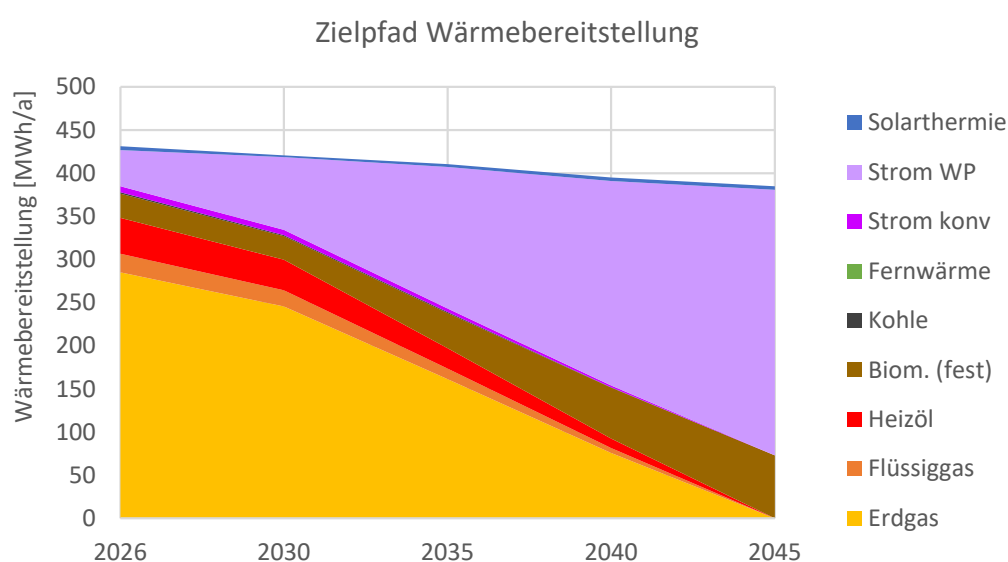


Abbildung 73: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu

Bei der Auswertung der lokalen Emissionsbilanz zeigt sich eine kontinuierliche Abnahme von 108,4 t/a im Jahr 2026 bis zur Zielmarke von 0,0 t/a im Jahr 2045. Der Zwischenstand für 2035 weist einen Wert von 56,8 t/a auf, womit eine Reduktion von 47,6 % realisiert ist. Erdgas dominiert das Ausgangsjahr mit 75,2 t/a, was einem Anteil von 69,4 % entspricht, flankiert von Heizöl mit 14,3 t/a (13,2 %). Diese fossilen Abhängigkeiten werden bis 2040 sukzessive abgebaut, sodass Erdgas dann nur noch 20,0 t/a emittiert. Die Dekarbonisierungsstrategie wird mit dem Erreichen der Nullemissionen im Jahr 2045 erfolgreich abgeschlossen.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	108,4		86,0	-20,7%	56,8	-47,6%	25,5	-76,5%	0,0
davon aus Erdgas	75,2	69,4%	64,8	75,3%	42,5	74,9%	20,0	78,4%	0,0
davon aus Flüssiggas	6,5	5,9%	4,2	4,8%	1,8	3,2%	0,4	1,7%	0,0
davon aus Heizöl	14,3	13,2%	12,3	14,3%	8,1	14,2%	3,8	14,9%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,7	0,6%	0,7	0,8%	1,0	1,8%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,9	0,8%	0,7	0,9%	0,5	0,9%	0,2	0,9%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	4,2	3,9%	0,7	0,8%	0,2	0,4%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	6,7	6,2%	2,6	3,1%	2,6	4,5%	1,0	4,0%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 60: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu

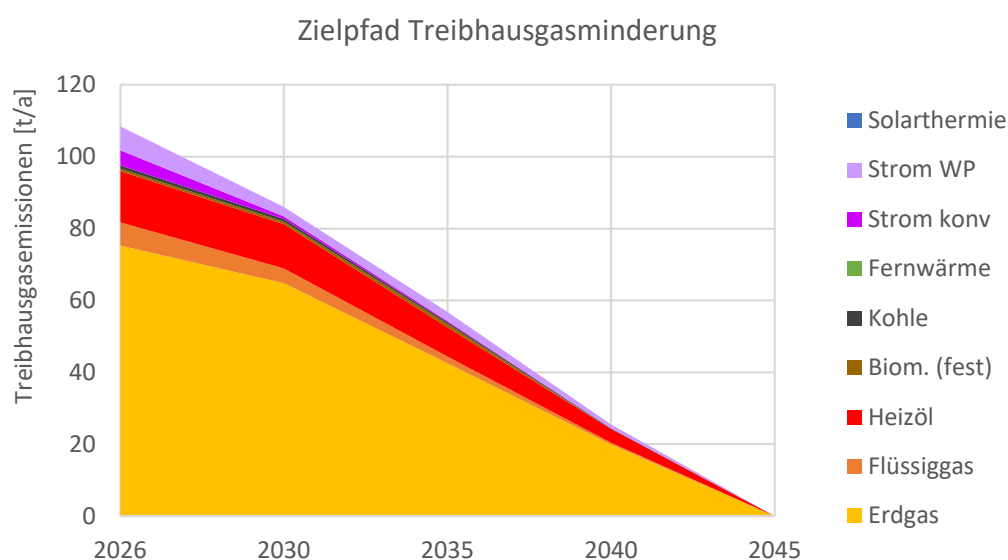


Abbildung 74: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Strömkendorf - EFH neu

7.5.15 SK24.14_06_01 Damekow

Die Datenlage für den untersuchten Teilbereich offenbart eine gegenläufige Entwicklung im Vergleich zu anderen Arealen, gekennzeichnet durch einen Anstieg des thermischen Gesamtbedarfs. Zwischen 2026 und 2045 wächst das abgenommene Energievolumen von 262,1 MWh/a um 7,1 % auf 280,6 MWh/a an. Bemerkenswert an der Ausgangssituation ist die vollständige Absenz von Erdgas, wobei stattdessen Flüssiggas (65,3 MWh/a, 24,9 %) und Heizöl (65,6 MWh/a, 25,1 %) gemeinsam die Hälfte der Last tragen. Diese fossilen Fraktionen werden im Rahmen der Transformation sukzessive und vollständig substituiert. Der klimaneutrale Endzustand im Jahr 2045 stützt sich zu 80,0 % auf strombasierten Wärmepumpenbetrieb (224,5 MWh/a, ausgehend von 66,3 MWh/a) sowie auf eine verhältnismäßig konstante Einspeisung aus fester Biomasse, welche leicht von 51,0 MWh/a auf 53,7 MWh/a (19,1 %) zunimmt.

	2026	2030	2035	2040	2045
	Wärmebedarf [MWh/a]				
Wärmebedarf (Bestand)	262,1	261,5	260,5	259,4	258,9
Wärmebedarf (Zubau)		9,6	21,7	21,7	21,7
Summe Wärmebedarf	262,1	271,2	282,2	281,1	280,6
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	65,3	67,9	51,0	25,2	0,0
davon aus Heizöl	65,6	68,3	51,3	25,3	0,0
davon aus Biom. (fest)	51,0	51,9	54,0	53,8	53,7
davon aus Kohle	2,6	2,7	2,0	1,0	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	11,2	11,6	8,7	4,3	0,0
davon aus Strom WP	66,3	67,4	112,9	168,7	224,5
davon aus Solarthermie	0,0	1,4	2,3	2,8	2,8

Tabelle 61: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Damekow

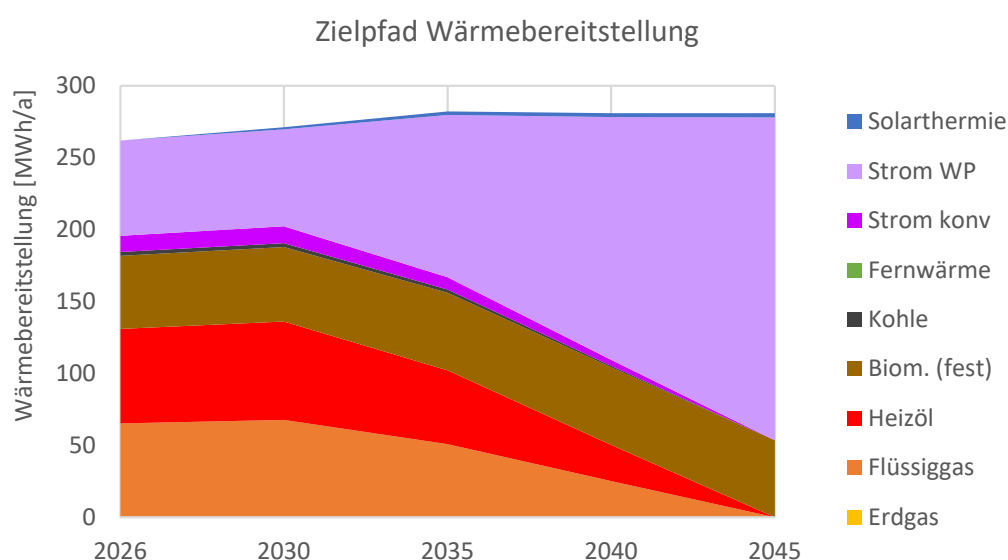


Abbildung 75: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Damekow

Auffällig an der Emissionsstruktur in dieser speziellen Zone ist das vollständige Fehlen von Erdgas im Basisjahr 2026, in dem die Gesamtemissionen bei 61,8 t/a liegen. Den größten Anteil verursachen stattdessen Heizöl mit 22,6 t/a (36,6 %) sowie Flüssiggas mit 19,4 t/a (31,3 %). Die Bilanzen weisen bis 2035 einen Rückgang auf 29,9 t/a (-51,6 %) auf, wobei Heizöl mit 17,7 t/a (59,0 %) weiterhin der maßgebliche Faktor bleibt. Bis zum Jahr 2040 sinken die THG-Ausstöße weiter auf 11,9 t/a ab. Eine vollständig dekarbonisierte Wärmeversorgung ohne jegliche Restemissionen (0,0 t/a) wird im Jahr 2045 erreicht.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	61,8		44,8	-27,5%	29,9	-51,6%	11,9	-80,7%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	19,4	31,3%	15,1	33,7%	7,6	25,3%	1,9	15,7%	0,0	
davon aus Heizöl	22,6	36,6%	23,5	52,5%	17,7	59,0%	8,7	73,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,3	2,1%	1,3	2,9%	1,4	4,5%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	1,4	2,2%	1,4	3,1%	1,1	3,5%	0,5	4,4%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	6,6	10,7%	1,3	3,0%	0,5	1,7%	0,1	0,6%	0,0	
davon aus Strom WP	10,6	17,2%	2,1	4,7%	1,8	5,9%	0,7	6,1%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 62: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Damekow

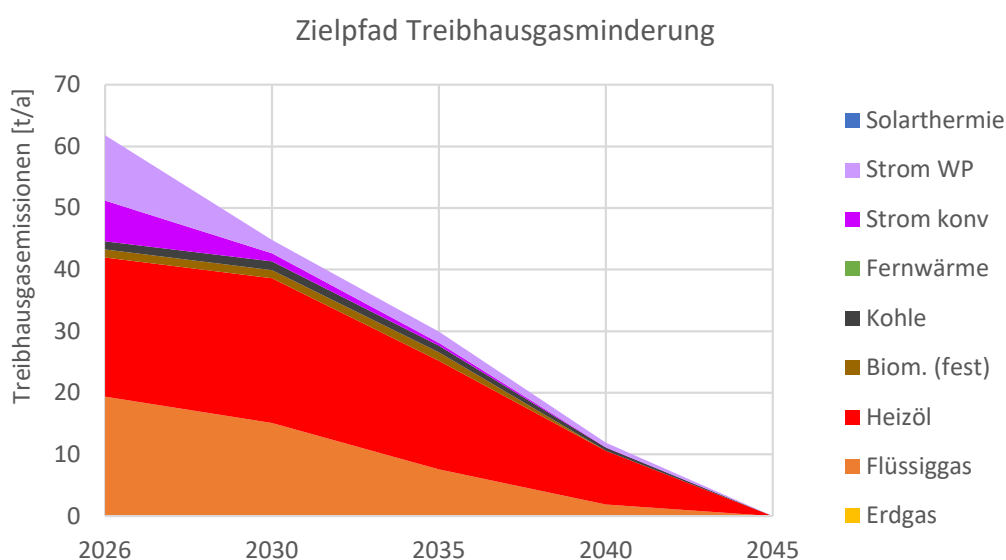


Abbildung 76: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Damekow

8 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog (§ 20 WPG)

Die kommunale Wärmeplanung entfaltet ihre planerische und klimatologische Wirkung erst durch die konsequente Überführung der identifizierten Potenziale in die realwirtschaftliche Umsetzung. Gemäß § 20 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ist hierfür eine verbindliche Umsetzungsstrategie zu definieren. Diese umfasst einen konkreten Maßnahmenkatalog mit mindestens fünf Maßnahmen, deren Umsetzung innerhalb der nächsten drei Jahre nach Planveröffentlichung zu beginnen ist, sowie die klare Benennung von Verantwortlichkeiten und Finanzierungsoptionen.

Die Strategie für die Gemeinde Blowatz trägt der dörflichen Struktur Rechnung: Die Kommune agiert im Wesentlichen als Initiator, Lotse und Multiplikator, während die physische Transformation primär durch die privaten Gebäudeeigentümer sowie lokale Handwerks- und Versorgungsunternehmen realisiert wird.

8.1 Konkrete Maßnahmenbeschreibungen (Startphase 2026–2029)

Um den Transformationsprozess geordnet einzuleiten, werden folgende fünf prioritäre Maßnahmen definiert:

Maßnahme 1: Initiierung der vertiefenden Machbarkeitsstudie für das Wärmenetzgebiet

Beschreibung: Für das identifizierte Fokusgebiet (potenzielles Wärmenetzgebiet) muss die Systementscheidung technisch und wirtschaftlich finalisiert werden. Hierzu ist eine tiefergehende, umsetzungsvorbereitende Planungsstudie (Leistungsphasen 1 und 2 nach HOAI) zu beauftragen. Diese quantifiziert die exakten Trassenverläufe, simuliert die Einbindung der Großwärmepumpe und Spitzenlast-Biomassekessel und entwickelt ein wirtschaftliches Betreibermodell (z. B. Genossenschaftsmodell oder Contracting).

Zielgruppe: Kommunale Liegenschaften, Wohnungswirtschaft, Großabnehmer.

Maßnahme 2: Etablierung lokaler Vor-Ort-Beratungsangebote (Dezentrales Gebiet)

Beschreibung: Da ca. 80 % der Transformation im dezentralen Gebäudebestand über private Heizungswechsel (Wärmepumpen/Biomasse) erfolgen, ist neutrale Aufklärung essenziell. Die Kommune geht eine strategische Kooperation mit der **Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern** ein. Es werden regelmäßige, geförderte Beratungsformate direkt im Ort etabliert (z. B. „Energie-Checks“ direkt am Gebäude oder „Detailberatungen Heizungstausch“). Flankierend wird auf der Gemeinde-Website zentral auf staatliche, herstellerunabhängige Informationsportale (wie das Portal [energiewechsel.de](https://www.energiewechsel.de) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz) verwiesen.

Zielgruppe: Private Ein- und Zweifamilienhausbesitzer.

Maßnahme 3: Aktionstag „Wärmewende“ im Rahmen des Tages der erneuerbaren Energien MV

Beschreibung: Der landesweit etablierte „Tag der erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern“ (traditionell Ende April) wird von der Gemeinde als zentrale Kommunikationsplattform adaptiert. Die Kommune organisiert ein lokales Info-Format (Messe/Bürgerdialog), zu dem regionale Handwerksbetriebe (SHK), Photovoltaik- und Solarthermie-Installateure sowie Hersteller von Wärmepumpen eingeladen werden. Dieses Format bündelt Angebot und Nachfrage, baut Vorurteile gegenüber neuen Technologien ab und stärkt die regionale Wertschöpfung.

Zielgruppe: Gesamte Bürgerschaft und regionales Gewerbe.

Maßnahme 4: Runder Tisch „Infrastruktur und Handwerkskapazitäten“

Beschreibung: Ein Nadelöhr der Wärmewende sind die Kapazitäten im Stromnetz (für Wärmepumpen) und im Fachhandwerk. Die Gemeinde initiiert einen halbjährlichen „Runden Tisch“. Teilnehmer sind der zuständige Strom-Verteilnetzbetreiber (zur Abstimmung des Netzausbaus für PV und Wärmepumpen nach § 14a EnWG), der lokale Bezirksschornsteinfeger (als Datenlieferant und Erstberater) sowie Vertreter der regionalen SHK-Innung.

Zielgruppe: Infrastrukturbetreiber und Handwerk.

Maßnahme 5: Digitaler Wärme-Lotse (Projektwebsite Zweckverband Wismar)

Beschreibung: Eine transparente Datenverfügbarkeit ist essenziell für die Akzeptanz und Investitionssicherheit der Gebäudeeigentümer. Als zentrale, digitale Anlaufstelle für die Bürger fungiert hierbei die projektbegleitende Internetseite des Zweckverbands zweckverband.trigenius.de. Kernstück dieser digitalen Plattform ist eine interaktive Kartendarstellung, die es den Bürgern ermöglicht, gebäudescharf abzufragen, welchem definierten Wärmeversorgungsgebiet ihre Liegenschaft zugeordnet ist. Darüber hinaus werden dort konkrete Förderansätze aufbereitet und objektive Aufklärungsarbeit zu den technologischen Erfüllungsoptionen geleistet. Diese Webpräsenz wird nicht als temporäres Projekt verstanden, sondern langfristig als dauerhafte, zentrale Informationsplattform etabliert und gemeinschaftlich durch die Gemeinde, die Amtsverwaltung und den Zweckverband Wismar gepflegt.

Zielgruppe: Gesamte Bürgerschaft, Gebäudeeigentümer und lokale Verwaltungen.

8.2 Verantwortlichkeiten und Organisationsstruktur

Die administrative und operative Steuerung der lokalen Wärmewende erfordert klare verwaltungsinterne Zuständigkeiten und vor allem adäquate Personalressourcen. Im strukturellen Kontext von Mecklenburg-Vorpommern bedarf es hierbei einer engen Verzahnung zwischen der lokalen Gemeindeebene und der übergeordneten Amtsverwaltung.

- **Gemeindevertretung und Bürgermeister:** Sie tragen die strategische Gesamtverantwortung, beschließen die formale Fortschreibung des Wärmeplans und stellen die Weichen im Gemeindehaushalt (z. B. kommunale Eigenanteile für Förderanträge und Infrastrukturprojekte).
- **Amtsverwaltung:** Die Amtsverwaltung fungiert als operatives Rückgrat. Sie ist dafür verantwortlich, die Ergebnisse der Wärmeplanung rechtssicher in die übergeordnete Bauleit- und Flächennutzungsplanung zu integrieren und die administrativen Prozesse verwaltungsübergreifend zu koordinieren.
- **Personalressourcen und Klimaschutzmanagement (Strategische Empfehlung):** Die erfolgreiche Umsetzung des Maßnahmenkatalogs sowie das geforderte Monitoring binden erhebliche Personalkapazitäten, die in ländlichen Verwaltungen oft nicht im Bestand abgebildet werden können. Es wird daher dringend empfohlen, eine permanente Stelle zu schaffen, die die Themen Energiemanagement und Klimaschutz als strukturelle Querschnittsaufgabe in die tägliche Arbeit von Gemeinde und Amt integriert. Zur Finanzierung dieser Fachexpertise sollte die Kommune zeitnah Fördermittel über die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundes beantragen, um die Position eines kommunalen Klimaschutzmanagers zu etablieren. Diese Position agiert als zentraler "Kümmerer", steuert die operative Umsetzung der identifizierten Maßnahmen, hilft aktiv dabei,

weitere Fördermittel für die Kommune und kommunale Liegenschaften zu generieren, und fungiert als Bindeglied zwischen Ingenieurbüros, Zweckverband, Amtsverwaltung und der Bürgerschaft.

- **Externe Akteure:** Die eigentliche physische Umsetzung der Transformation obliegt den Verteilnetzbetreibern, der lokalen Handwerkerschaft (SHK) sowie den privaten und gewerblichen Gebäudeinvestoren.

8.3 Finanzierung und Förderkulissen

Die Realisierung der identifizierten Potenziale erfordert erhebliche Investitionen. Um die Wirtschaftlichkeit für Kommune und Bürger sicherzustellen, sind nachfolgende Förderkulissen systematisch auszuschöpfen:

Für die Gemeinde (im Falle von Wärmenetzen):

- **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):** Das zentrale Instrument des Bundes (BAFA). Es fördert im Modul 1 die Machbarkeitsstudien (Transformationspläne) mit bis zu 50 % und im Modul 2 den eigentlichen Bau von erneuerbaren Wärmenetzen (inkl. Speichern und Großwärmepumpen) mit einem Anteil von bis zu 40 % der förderfähigen Investitionskosten.
- **Klimaschutz-Förderrichtlinie Mecklenburg-Vorpommern:** Flankierendes Landesprogramm, das unter anderem Mittel für kommunale Energiekonzepte, Konzeptentwicklungen und vorbereitende Planungsleistungen bereitstellt.

Für die Bürger (Dezentrales Gebiet):

- **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG):** Das Hauptinstrument zur Dekarbonisierung des Einzelgebäudes (KfW/BAFA). Beim normgerechten Heizungstausch (Ersatz von fossilen Anlagen durch z. B. Wärmepumpen oder Biomassekessel) können private Eigentümer Basis- und Geschwindigkeitsboni kumulieren, sodass aktuell bis zu 70 % der Investitionskosten bezuschusst werden.
- **KfW-Ergänzungskredit:** Zinsvergünstigte Darlehen für Haushalte mit geringerem bis mittlerem Einkommen, um den finanziellen Eigenanteil beim Heizungstausch liquiditätsschonend abzufedern.

8.4 Verstetigung, Monitoring und Fortschreibung (§ 25 WPG)

Ein Wärmeplan ist kein statisches Dokument, sondern ein dynamisches Steuerungsinstrument, das auf technologische Innovationen (z. B. Preisverfall bei Wärmepumpen), Marktschwankungen und demografische Entwicklungen reagieren muss.

- **Monitoring-Rhythmus:** Die Verwaltung führt ein rollierendes Monitoring ein. Hierbei werden wesentliche Indikatoren (Zubau PV-Anlagen, Austauschrate fossiler Heizungen laut Kkehrbuch des Schornsteinfegers, Planungsfortschritt im Fokusgebiet) jährlich intern abgeglichen.
- **Gesetzliche Fortschreibung:** Gemäß § 25 WPG verpflichtet sich die Gemeinde Blowatz, den Wärmeplan **spätestens alle fünf Jahre formal zu überprüfen und fortzuschreiben**. Diese Fortschreibung beinhaltet eine Anpassung der Bedarfsprognosen, die Evaluation der Zielerreichung (Meilensteine 2030, 2035, 2040) sowie gegebenenfalls die Umwidmung des Prüfgebietes in ein finales Versorgungsgebiet. Die Ergebnisse der Evaluierung werden der Öffentlichkeit transparent zugänglich gemacht.

8.5 Praxisbeispiel: Energetische Transformation und intelligente Sektorenkopplung

Um die Potenziale der Wärmewende für die Bürgerinnen und Bürger greifbar zu machen, betrachten wir die Modernisierung eines typischen Einfamilienhauses (EFH) in Blowatz mit dem energetischen Standard der späten 1990er/frühen 2000er Jahre. Dieses Beispiel verdeutlicht, wie durch das Zusammenspiel von effizienter Gerätetechnik, lokaler Energieerzeugung und der Nutzung moderner Strommarkt-Mechanismen eine ökologisch und ökonomisch attraktive Energieversorgung realisiert werden kann.

8.5.1 Die Ausgangslage und das Prinzip der Effizienz

Das exemplarisch betrachtete Gebäude verbraucht aktuell ca. 20.000 kWh Erdgas pro Jahr. Mit einer klassischen Gas-Brennwerttherme (Nutzungsgrad ca. 91 %) werden daraus etwa 18.200 kWh Nutzwärme für Heizung und Warmwasser generiert. Der Rest geht als Abwärme über den Schornstein verloren.

Im Gegensatz zur Verbrennung nutzt eine Wärmepumpe Strom als Antriebsenergie, um Umweltwärme aus der Luft oder dem Erdreich auf ein nutzbares Temperaturniveau zu heben. Die Effizienz wird durch die Jahresarbeitszahl (JAZ) beschrieben. Eine JAZ von 4,0 bedeutet, dass aus 1 kWh Strom und 3 kWh Umweltwärme insgesamt 4 kWh Heizwärme entstehen. Der Primärenergieeinsatz sinkt dadurch dramatisch: Im Fall einer Luft-Wasser-Wärmepumpe auf ca. 5.200 kWh Strom (JAZ 3,5), bei einer Erdwärmepumpe sogar auf nur noch ca. 4.050 kWh Strom (JAZ 4,5).

8.5.2 Modernisierung der Wärmeübergabe und thermische Speicherung

Ein entscheidender Faktor für den effizienten Betrieb ist die Absenkung der Vorlauftemperatur. Im Bestand geschieht dies durch den Austausch kritischer Heizkörper gegen großflächige Niedertemperatur-Modelle oder sogenannte Booster-Heizkörper mit integrierten Lüftern.

Hierbei spielt die Lastverschiebung eine zentrale Rolle: Um von günstigen Strompreisen in der Nacht profitieren zu können, muss das Gebäude Wärme speichern können.

Bestand mit Heizkörpern: Um die Wärmepumpe während teurer Stromphasen am Tag ausschalten zu können, ist die Installation eines Pufferspeichers (z. B. 500 bis 1.000 Liter) sinnvoll. Er dient als thermische Batterie.

Option Fußbodenheizung: Verfügt das Gebäude über eine Flächenheizung, fungiert der Estrich als Speicher. Die hohe thermische Masse erlaubt es, das Gebäude nachts leicht „zu überheizen“, wobei die Wärme über viele Stunden des Folgetages gleichmäßig abgegeben wird.

8.5.3 Intelligentes Energiemanagement und dynamische Netzentgelte (§ 14a EnWG)

Das Herzstück der Anlage ist ein Energiemanagementsystem (EMS), das Wärmepumpe, Photovoltaikanlage (10 kWp, Ost-West-Ausrichtung) und Batteriespeicher (10 kWh) steuert. Seit 2024 profitieren neue steuerbare Verbrauchseinrichtungen zudem von der Neuregelung des § 14a EnWG.

In diesem Beispiel wird das Modul 3 (zeitvariable Netzentgelte) genutzt. Das bedeutet, dass nachts sowohl der Börsenstrompreis als auch die Gebühren für die Netznutzung deutlich reduziert sind. Durch die Kombination aus dynamischen Stromtarifen und reduzierten Netzentgelten sinkt der durchschnittliche Netzbezugspreis auf ca. 21 ct/kWh (inkl. Steuern/Abgaben).

8.5.4 Synergieeffekt Elektromobilität: Kostenvergleich pro Kilometer

Das EMS nutzt denselben Mechanismus, um ein Elektroauto (E-Auto) dann zu laden, wenn Energie am günstigsten ist. Bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 16 bis 20 kWh pro 100 km ergeben sich folgende Kostenstrukturen:

Laden mit eigenem PV-Strom (Ansatz 10 ct/kWh):

Die Fahrkosten liegen bei lediglich 1,60 € bis 2,00 € pro 100 km (entspricht ca. 1,6 bis 2,0 Cent pro Kilometer).

Laden mit dynamischem Netzstrom (Ø 21 ct/kWh):

Selbst wenn kein PV-Strom verfügbar ist, liegen die Kosten bei nur 3,36 € bis 4,20 € pro 100 km (entspricht ca. 3,4 bis 4,2 Cent pro Kilometer).

Dies macht den Haushalt nicht nur bei der Wärme, sondern auch in der Mobilität unabhängig von fossilen Energieimporten und geopolitischen Krisen.

8.5.5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Wärmeversorgung

Unter Berücksichtigung einer realistischen Eigendeckungsquote durch PV-Strom von ca. 30 % im Jahresmittel ergibt sich folgendes Bild:

Kennzahl	Szenario A: Luft-Wasser-WP (JAZ 3,5)	Szenario B: Sole-Wasser-WP (JAZ 4,5)
Wärmebedarf (Nutzwärme)	18.200 kWh	18.200 kWh
Strombedarf gesamt	5.200 kWh	4.044 kWh
PV-Eigenstrom (30 % à 10 ct)	1.560 kWh (156 €)	1.213 kWh (121 €)
Netzbezug (70 % à 21 ct*)	3.640 kWh (764 €)	2.831 kWh (595 €)
Jährliche Heizkosten (Strom)	920 €	716 €
Spezifische Heizkosten (Brennstoffkostenäquivalent)	5,05 ct/kWh	3,93 ct/kWh

Tabelle 63: Exemplarische Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenheizungen

Im Vergleich zur bisherigen Gasheizung (ca. 2.200 €/Jahr bei 11 ct/kWh Gaspreis) reduzieren sich die laufenden Energiekosten um ca. 60 % bis 67 %.

8.5.6 Investitionen und Förderung (BEG / KfW)

Die Realisierung erfordert initial höhere Investitionen, die jedoch durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) massiv gestützt werden. Für eine detaillierte Beratung ist das Angebot der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) die erste Anlaufstelle.

Investitionskosten (Schätzwerte nach Verbraucherzentrale & BWP):

Luft-Wasser-WP (installiert): ca. 25.000 € – 35.000 €

Erdwärme-WP (inkl. Bohrung): ca. 35.000 € – 45.000 €

PV-Anlage & Speicher (10 kW/10 kWh): ca. 18.000 € – 22.000 € (0 % MwSt.)

Begleitmaßnahmen (Heizkörper, Puffer, ggf. Fußbodenheizung): variabel

Fördermöglichkeiten:

Grundförderung: 30 % für den Heizungstausch.

Effizienz-Bonus: 5% beim Einsatz natürlicher Kältemittel oder der Nutzung effizienter Wärmequellen (Erdreich, Grundwasser oder Abwasser als Wärmequelle).

Klimageschwindigkeitsbonus: Zusätzliche 20 % bei Austausch einer funktionstüchtigen fossilen Heizung (bei Anlagen > 20 Jahre im EFH-Standard). Damit wird oft eine Förderquote von 55 % erreicht.

Spitzenförderung: Bei Erfüllung des Einkommensbonus sind bis zu 70 % Förderung möglich (gedeckt auf 30.000 € förderfähige Kosten für das erste Gewerk).

Umfeldmaßnahmen: Besonders wichtig ist, dass auch die Kosten für die Installation einer Fußbodenheizung, den Heizkörperaustausch oder die Entsorgung alter Tanks mit demselben Fördersatz (bis zu 70 %) bezuschusst werden.

Zusammenfassend zeigt dieses Beispiel, dass die Transformation zu einem klimaneutralen Haus in Blowatz technisch ausgereift ist und durch die Kombination aus staatlicher Förderung und intelligenter Sektorenkopplung eine langfristig wirtschaftliche Lösung darstellt.

9 Akteursbeteiligung und Erhebung der Datengrundlage

Eine belastbare und realitätsnahe kommunale Wärmeplanung kann nicht ausschließlich am Schreibtisch entstehen. Sie erfordert zwingend die frühzeitige Einbindung der Akteure vor Ort. Ziel der im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie durchgeführten Akteursbeteiligung war es, in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber (der Gemeinde Blowatz und der Amtsverwaltung) das lokal vorhandene Know-how zu bündeln und reale Verbrauchsdaten in den Planungsprozess zu integrieren. Nur durch diese kooperative Datenkonsolidierung wird sichergestellt, dass die entwickelten Zielszenarien auf einem soliden, praxisgeprüften Fundament stehen.

9.1 Erfassung der leitungsgebundenen Energieinfrastruktur

Den Grundstock der Potenzial- und Bedarfsanalyse bilden die exakten Informationen zur bestehenden Infrastruktur. Hierzu wurden die Verbrauchsdaten und Netzstrukturinformationen der zuständigen Verteilnetzbetreiber herangezogen.

Ein besonderer Fokus lag dabei auf der Abfrage der historischen Absatzdaten für Erdgas und Flüssiggas sowie auf der geografischen Erfassung der bestehenden Versorgungsleitungen im Gemeindegebiet. Um regionale Besonderheiten in der Ver- und Entsorgungsinfrastruktur (beispielsweise Leitungsverläufe, die bei künftigen Erdarbeiten für Wärmenetze relevant werden, oder lokale Umweltwärmepotenziale) fachgerecht abzusichern, wurden zudem die detaillierten Infrastrukturdaten des **Zweckverbandes Wismar** vollumfänglich in die Bewertung einbezogen.

9.2 Identifikation und Einbindung der relevanten Akteursgruppen

Um ein ganzheitliches Bild der energetischen Situation und der zukünftigen Ausbaupotenziale zu erhalten, wurde ein breites Spektrum an Stakeholdern kontaktiert. Die systematische Ansprache umfasste Akteure aus folgenden strukturelevanten Bereichen:

- **Öffentliche Verwaltung und Liegenschaftsverwaltung:** Zur Erfassung der kommunalen Gebäude (Vorbildfunktion der öffentlichen Hand).
- **Wohnungswirtschaft:** Als Multiplikator und Besitzer großer zusammenhängender Wohnblöcke (potenzielle Ankerkunden für Netzinfrastrukturen).
- **Gewerbe und Industrie:** Zur Identifikation von Großverbrauchern sowie potenziellen Abwärmquellen.
- **Energieversorgung und Infrastrukturbetreiber:** Einbindung der lokalen Gas- und Flüssiggasnetzbetreiber zur Bewertung von Transformationspfaden der Bestandsnetze.
- **Zweckverbände (Wasser- und Abwasserverbände):** Zur Prüfung von Kanalthermie und aquathermischen Potenzialen.
- **Schornsteinfegerwesen:** Die zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister liefern (über das Kehr- buch) die präzisesten validen Daten über das Alter und die Art der dezentralen Feuerstätten im privaten Gebäudebestand.

9.3 Methodik der Datenerhebung (Kommunale und gewerbliche Sektoren)

Die Informationsbeschaffung bei den Großabnehmern erfolgte durch einen gezielten, zweistufigen Dialogprozess, um eine hohe Datenqualität zu gewährleisten:

- **Kommunale Wohnungsbaugesellschaft und öffentliche Gebäude:** Für die Gebäude im Bestand der kommunalen Wohnungsbaugesellschaft sowie die öffentlichen Liegenschaften der Gemeinde wurden die energetischen Kenndaten (Sanierungsstand, aktueller Energieverbrauch, Heizungstyp) gesammelt und standardisiert abgefragt. Da die Beschaffung und Aufbereitung dieser Daten in den Liegenschaftsverwaltungen mitunter zeitintensiv ist, stehen hier noch einzelne Befragungsrückläufe aus. Das Planungsmodell ist jedoch so flexibel aufgebaut, dass diese Nachzügler-Daten in der späteren Fortschreibung in die Bilanzierung eingepflegt werden können.
- **Gewerbliche Akteure:** Um die spezifischen Bedarfe und Potenziale der lokalen Wirtschaft (z. B. Beherbergungsbetriebe, landwirtschaftliche oder produzierende Betriebe) zu erfassen, wurde nach einer initialen telefonischen Kontaktaufnahme eine strukturierte, fragebogenbasierte Erhebung durchgeführt. Diese Methodik stellt sicher, dass auch individuelle, gewerbespezifische Lastgänge und Ausbauplanungen der Unternehmen im Rahmen der kommunalen Zielszenarien Berücksichtigung finden

10 Datenquellen und Rechtliche Grundlagen

Gesetzliche Rahmenbedingungen und Verordnungen

- **1. BImSchV** – Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen).
- **BauGB** – Baugesetzbuch, insbesondere § 35 (Bauen im Außenbereich) und § 249 Abs. 4 (Sonderregelungen zur Windenergie / Gemeindeöffnungsklausel).
- **BüGembeteilG MV** – Bürger- und Gemeindeneteiligungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern (in der Fassung der Novellierung vom 23. April 2024).
- **EEG** – Erneuerbare-Energien-Gesetz, insbesondere § 6 (Finanzielle Beteiligung der Kommunen am Ausbau).
- **EnWG** – Energiewirtschaftsgesetz, insbesondere § 14a (Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen / flexible Netzentgelte) und § 41a EnWG (Verpflichtung zu dynamischen Strom-tarifen seit 01.01.2025).
- **GEG** – Gebäudeenergiegesetz (oft umgangssprachlich „Heizungsgesetz“ genannt, maßgeblicher Stand: GEG 2024).
- **LEP MV** – Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern (Fassung 2016 sowie dessen aktuelle Fortschreibung).
- **LPrG MV** – Landesplanungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern, insbesondere § 9 (Zielabweichungsverfahren).
- **ROG** – Raumordnungsgesetz des Bundes, insbesondere § 6 Abs. 2 (Zielabweichungen).
- **WPG** – Wärmeplanungsgesetz (Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze), insbesondere §§ 10–12 (Datenbereitstellung und -erhebung) , § 16 (Potenzialermittlung) , § 20 (Umsetzungsstrategie) und § 25 (Fortschreibung).

Institutionelle Datengrundlagen, Portale und statistische Quellen

- **BDEW 01** – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft: Standard-Lastprofile für Erdgas (Verfahrensmatrix und Richtlinien zur Anwendung der *SigLinDe-Profile*).
- **Bundesnetzagentur (MaStR)** – Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur: Amtliches Register aller Stammdaten des deutschen Strom- und Gasmarktes (Online-Abfrage für das Gemeindegebiet Blowatz).
- **BMWK / Energiewechsel** – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Offizielles Infoportal zur Energiewende und zum Heizungstausch (Handlungsempfehlungen: [energiewechsel.de](https://www.energiewechsel.de)).
- **C.A.R.M.E.N. e.V.** – Centrales Agrar-Rohstoff Marketing und Energie-Netzwerk: Statistiken und Indizes zur Markt- und Preisentwicklung von Holzhackschnitzeln und Holzpellets im Mehrjahresvergleich ([carmen-ev.de](https://www.carmen-ev.de)).
- **Cleanthinking / Bund der Energieverbraucher** – Branchen- und Marktberichte zur Digitalisierung der europäischen Stromnetze und zum skandinavischen Hochlauf dynamischer Stromtarife.

- **DWD 01** – Deutscher Wetterdienst: Historische und gewichtete Klima- und Wetteraufzeichnungsdaten für den Planungsraum Klützer Winkel (gewichtetes Mittel aus den Wetterstationen Schwerin, Boltenhagen und Kirchdorf / Poel).
- **Fraunhofer IBP** – Fraunhofer-Institut für Bauphysik: Wissenschaftliche Modellversuche zur Evaluierung realer Einsparpotenziale durch smarte Raumthermostate und vernetzte Einzelraumsteuerungen in Wohngebäuden (ibp.fraunhofer.de/smart-home).
- **Fraunhofer IFAM / Gasnetztransformation** – Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung: Wissenschaftliche Begleitstudien (Veröffentlichungsstand 2025) zur notwendigen Gasnetztransformation, Rückbauplanung und den ökonomischen Risiken sinkender Durchsatzmengen in Verteilnetzen (ifam.fraunhofer.de).
- **LAND MV 01** – Ministerium für Inneres, Bau und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern: Landesportal für raumbezogene Planungsdaten, rechtskräftige Bebauungspläne sowie Unterlagen zu laufenden Aufstellungsverfahren der Kommunen.
- **LK NWM 01** – Landkreis Nordwestmecklenburg: Datenplattform und Regionalstatistiken des "Energieportals Nordwestmecklenburg" zur Erfassung lokaler Erzeugungskapazitäten.
- **PVGIS** – Photovoltaic Geographical Information System: Wissenschaftliches Simulationswerkzeug der Europäischen Kommission (Joint Research Centre) zur neigungs- und ausrichtungsabhängigen Berechnung spezifischer Solarerträge (re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools).
- **RECK 01 / WIKI 01** – Regionale Energiekonzepte und Datenbanken: Zusammenstellung typischer, witterungsbereinigter Energiebedarfskennwerte nach Gebäudeklassen und Baualterstufen.
- **RPV WM** – Regionaler Planungsverband Westmecklenburg:
 - **RPV WM 01:** Regionales Raumentwicklungsprogramm Westmecklenburg (RREP) inklusive des Entwurfs zur Teilfortschreibung des Kapitels 6.5 (Energie).
 - **RPV WM 02:** Regionales Energiekonzept Westmecklenburg zur strategischen Ausrichtung des ländlichen Raums.
 - **RPV WM 03:** Kleinräumige Bevölkerungsprognose und demografische Entwicklungsberichte für die Kreise und Ämter des Verbandsgebietes.
- **TSOL** – Simulationsprogramm für solarthermische Anlagen: Modellrechnungen zur Ermittlung spezifischer thermischer Kollektorerträge und solarer Deckungsraten für Trinkwasser und Heizung.
- **UNEP / Copenhagen Centre on Energy Efficiency** – Fallstudien und Projektdokumentationen dänischer Vorreiterkommunen (u. a. Vojens und Dronninglund) zur großskaligen Freiflächen-Solarthermie in Verbindung mit saisonalen Erdbecken-Wärmespeichern (PTES).

Behördliche Geodaten-Schlüssel (Mecklenburg-Vorpommern)

- **LAIV** – Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern (Geoinformation und Statistik):
 - **LAIV 01:** Topografische Datenbanken und Landeskarten (WebAtlas MV).
 - **LAIV 02:** Digitale Orthophotos (DOP) und aktuelle Luftbildaufnahmen des Gemeindegebiets.
 - **LAIV 03:** Digitale Verwaltungsgrenzen (DVG).
 - **LAIV 04:** Digitale Flurgrenzen (DFG).

- **LAIV 05:** Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) zur parzellen-scharfen Zuordnung.
- **LAIV 06:** 3D-Gebäudemodelle im Detaillierungsgrad Level of Detail 2 (LoD-2) zur Volumen- und Hüllflächenberechnung.
- **LAIV 07:** Amtliche Statistiken zum Bevölkerungsstand der Kreise, Ämter und Gemeinden in MV.
- **LAIV 09:** Statistische Erhebungen zum physischen Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen.
- **LAIV 10:** Amtliche Flächenerhebungen zur Bodenfläche nach der tatsächlichen Art der Nutzung.
- **LAIV 11 / LAIV 12:** Digitales Oberflächenmodell (DOM) und Digitales Geländemodell (DGM).
- **LAIV (2022):** Sonderauswertung der Daten des Zensus 2022 (Gebäude mit Wohnraum gegliedert nach den primär eingesetzten Energieträgern der Heizung).
- **LUNG – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern:**
 - **LUNG 01:** Fachdatenbank und Kataster zu lokalen Bodennutzungstypen (BNT).
 - **LUNG 02:** Geodaten zu amtlich ausgewiesenen Schutzgebieten (Naturschutz, National-parks, FFH- und Vogelschutzgebiete).
 - **LUNG 03:** Kartierung gesetzlich geschützter Biotope und ökologischer Kernzonen.
 - **LUNG 04:** Geothermische Fachkarten zur oberflächennahen Erdwärmenutzung und hydro-geologischen Eignung.

Emissionsfaktoren und energetische Bilanzierungsmodelle

- **DENA 01 – Deutsche Energie-Agentur:** Tabellenwerke und Kennzahlen zur Ermittlung treibhausgasrelevanter Emissionen leitungsgebundener und dezentraler Energieträger (inklusive der Vorkettenbetrachtung für Erdgas, Flüssiggas, Heizöl und Netzinfrastrukturen).
- **FNR 04 – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.:** Standardwerk „Leitfaden Feste Biobrennstoffe“ (4. Auflage) sowie methodische Ertragsansätze zur Berechnung des technischen und freien Energiepotenzials aus Agrar- und Forstreststoffen (Waldrestholz, Getreidestroh, Landschaftspflegeholz und Heu).
- **GEMIS – Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS):** Datensätze des computergestützten Lebenszyklus- und Ökobilanzierungsmodells *GEMIS* (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) zur Ermittlung des Kumulierten Energieaufwands (KEA) und spezifischer CO₂-Äquivalente.
- **IWU 01 – Institut Wohnen und Umwelt GmbH:** Wissenschaftlich anerkannte Treibhausgas-Emissionsfaktoren und standardisierte Jahresnutzungsgrade zur endenergiebasierten Bilanzierung des bundesweiten Heizungsbestands.
- **Schleswig-Holstein (BWS) – BWS Unternehmensberatung Umweltschutz:** Methodischer Ertragsansatz zur „Grünabfall- und Schnittholzverwertung unter Klimaschutzaspekten“ zur Bilanzierung von Knickpflege- und Landschaftspflegeholzmengen im ländlichen Raum.

11 Anhang

Anhang 1: Bestehende Netzinfrastruktur

Anhang 2: Wärmebedarfsdichte Bestand

Anhang 3: Wärmeliniendichte inkl. Zubau

Anhang 4: Wärmebedarfsdichte inkl. Zubau

Anhang 5: Potenzial Wärmebedarfsreduktion

Anhang 6: Potenzial Solarthermie-Freifläche

Anhang 7: Potenzialflächen Biomasseaufkommen

Anhang 8: Potenzial Solarthermie-Aufdach

Anhang 9: Potenzial Photovoltaik-Aufdach

Anhang 10: Potenzial Oberflächennahe Geothermie

Anhang 11: Zuweisung Versorgungsarten
