

ABSCHLUSSBERICHT

Kommunale Wärmeplanung
Amt Dorf Mecklenburg – Bad Kleinen
Gemeinde Bobitz

ABSCHLUSSBERICHT

Kommunale Wärmeplanung nach Wärmeplanungsgesetz für die Gemeinde Bobitz

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 Dorf Mecklenburg – Bad Kleinen

Am Wehberg 17

23972 Dorf Mecklenburg

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.....	7
1 Hintergrund und Aufgabenstellung	10
1.1 Gesetzlicher Rahmen und Zielsetzung	11
1.2 Vorbild Dänemark: Strategische Planung als Erfolgsmodell	11
2 Kommunikations- und Beteiligungsstrategie	11
2.1 Reichweite: Präsenz in 19 Gemeinden	12
2.2 Tiefe: Identifikation und Integration relevanter Akteure	13
2.3 Rückkopplung: Transformation von Beteiligung in Planungsergebnisse	14
2.4 Anschluss: Orientierung über den Projektabschluss hinaus	14
2.5 Fazit.....	15
3 Grundlagenermittlung.....	15
3.1 Kartografische Daten	15
3.2 Statistische Daten	17
3.3 Auswertung der planerischen Situation.....	17
4 Bestandsanalyse (Wärmebedarf und Infrastruktur).....	17
4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen und Datenerhebungsbefugnisse.....	17
4.2 Methodik & Datengrundlage	18
4.3 Erfassung des Gebäudebestandes	18
4.4 Versorgungsstruktur	20
4.5 Energieinfrastruktur.....	20
4.6 Vorläufige Energiebedarfsermittlung	21
4.7 Akteursbefragung	21
4.8 Endgültige Bedarfsermittlung	21
4.9 Gebäude- und Flächenstruktur	22
4.10 Wärmebedarf und -verbräuche	24
4.11 Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen.....	45
4.12 Prognose der Nutzflächen- und Bedarfsentwicklung	49
5 Potenzialanalyse (Erneuerbare Energien und Abwärme).....	52
5.1 Gebäudesanierung und strategische Bedarfsreduktion	52
5.2 Tiefe Geothermie	57
5.3 Solare Freiflächen	58

5.4	Windenergie-Nutzung.....	63
5.5	Feste Biomasse	66
5.6	Punktuelle Wärmequellen und Abwärmenutzung	73
5.7	Solare Aufdachanlagen (Gebäudeinfrastruktur).....	77
5.8	Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie	82
5.9	Grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan und Bio-Flüssiggas).....	85
5.10	Speichertechnologien und Systemflexibilität	87
6	Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	90
6.1	Wärmenetzgebiete	90
6.2	Versorgungsgebiet für Wasserstoff / Grüne Gase	90
6.3	Prüfgebiete	90
6.4	Gebiete für dezentrale Versorgung	91
6.5	Zusammenfassung der Gebietsausweisung.....	91
7	Bedarfsprognose und Zielbild 2045: Der Pfad zur Treibhausgasneutralität	121
7.1	Ausgangssituation (Status quo)	121
7.2	Bedarfsprognose und demografische Entwicklung	121
7.3	Zielbild 2045: Die klimaneutrale Gemeinde Bobitz	121
7.4	Markteffekte und exogene Einflussfaktoren	122
7.5	Ergebnisdarstellung	123
8	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog (§ 20 WPG)	185
8.1	Konkrete Maßnahmenbeschreibungen (Startphase 2026–2029)	185
8.2	Verantwortlichkeiten und Organisationsstruktur	187
8.3	Finanzierung und Förderkulissen	187
8.4	Verstetigung, Monitoring und Fortschreibung (§ 25 WPG)	188
8.5	Praxisbeispiel: Energetische Transformation und intelligente Sektorenkopplung	188
9	Akteursbeteiligung und Erhebung der Datengrundlage	191
9.1	Erfassung der leitungsgebundenen Energieinfrastruktur	191
9.2	Identifikation und Einbindung der relevanten Akteursgruppen	191
9.3	Methodik der Datenerhebung (Kommunale und gewerbliche Sektoren)	192
10	Datenquellen und Rechtliche Grundlagen	192
11	Anhang	196

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: 3D-Darstellung des Gebäudebestandes in Bobitz.....	19
Abbildung 2: Übersicht der bestehenden Energieinfrastruktur in Bobitz.....	20
Abbildung 3: Verteilung der beheizten Nutzflächen nach Gemarkungen	24
Abbildung 4: Sektorale Aufteilung des Wärmebedarfs pro Gemarkung.....	25
Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte	25
Abbildung 6: Wärmeliniendichte im Ortsteil Bobitz	27
Abbildung 7: Wärmeliniendichte im Ortsteil Dambeck	28
Abbildung 8: Wärmeliniendichte im Ortsteil Jammersdorf	29
Abbildung 9: Wärmeliniendichte im Ortsteil Beidendorf	30
Abbildung 10: Wärmeliniendichte im Ortsteil Dalliendorf.....	31
Abbildung 11: Wärmeliniendichte im Ortsteil Groß Krankow	32
Abbildung 12: Wärmeliniendichte im Ortsteil Tressow	33
Abbildung 13: Wärmeliniendichte im Ortsteil Saunstorf	34
Abbildung 14: Wärmeliniendichte im Ortsteil Lutterstorf	35
Abbildung 15: Wärmeliniendichte im Ortsteil Rastorf.....	36
Abbildung 16: Wärmeliniendichte im Ortsteil Scharfstorf.....	37
Abbildung 17: Wärmeliniendichte im Ortsteil Grapen Stieten	38
Abbildung 18: Wärmeliniendichte im Ortsteil Neuhof	39
Abbildung 19: Wärmeliniendichte im Ortsteil Petersdorf.....	40
Abbildung 20: Wärmeliniendichte im Ortsteil Klein Krankow	41
Abbildung 21: Wärmeliniendichte im Ortsteil Köchelsdorf	42
Abbildung 22: Wärmeliniendichte im Ortsteil Naudin.....	43
Abbildung 23: Wärmeliniendichte im Ortsteil Alt Bobitz.....	44
Abbildung 24: Räumliche Verteilung des Endenergiebedarfs.....	46
Abbildung 25: Prozentuale Anteile der Energieträger am Endenergiebedarf	47
Abbildung 26: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Gemarkungen	48
Abbildung 27: Anteil der verschiedenen Energieträger an den Treibhausgasemissionen (THG)	48
Abbildung 28: Auswirkungen des prognostizierten Zubaus im Projektgebiet auf den Nutzenergiebedarf..	50
Abbildung 29: Räumliche Verteilung und Auswirkungen auf die Wärmebedarfsdichte	51
Abbildung 30: Ergebnisdarstellung der Bedarfsminderungspotenziale.....	56
Abbildung 31: Räumliche Ergebnisdarstellung des Bedarfsminderungspotenzials	57
Abbildung 32: Räumliche Ergebnisdarstellung: Photovoltaik-Flächenanlagenpotenzial.....	61
Abbildung 33: Räumliche Ergebnisdarstellung zum Solarthermie-Flächenanlagenpotenzial.....	63
Abbildung 34: Räumliche Ergebnisdarstellung: Windenergiepotenzial.....	66
Abbildung 35: Preisentwicklung für Holzpellets im Vergleich zu Heizöl und Erdgas	69
Abbildung 36: Räumliche Ergebnisdarstellung: Potenzial fester Biomasse	72
Abbildung 37: Ergebnisdarstellung: Abwärmepotenziale im Projektgebiet	75
Abbildung 38: Räumliche Verteilung des Wärmepotenzials durch Solarthermie-Aufdachanlagen	80
Abbildung 39: Räumliche Verteilung des Strompotenzials durch Photovoltaik-Aufdachanlagen	81
Abbildung 40: Räumliche Darstellung des Wärmepotenzials aus oberflächennaher Geothermie.....	84
Abbildung 41: Übersicht der zugewiesenen Versorgungsarten im gesamten Gemeindegebiet	92
Abbildung 42: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - MFH Schulstr.....	93
Abbildung 43: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - Mitte	94

Abbildung 44: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - EFH Gartenstr.....	95
Abbildung 45: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - Dambeker Str.	96
Abbildung 46: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - GEW B-Plan 2	97
Abbildung 47: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - MFH Lange Str.....	98
Abbildung 48: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - Mitte	99
Abbildung 49: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - EFH Am Hofteich.....	100
Abbildung 50: Zugeordnete Versorgungsarten für Klein Krankow	101
Abbildung 51: Zugeordnete Versorgungsarten für Petersdorf	102
Abbildung 52: Zugeordnete Versorgungsarten für Tressow - Bestand.....	103
Abbildung 53: Zugeordnete Versorgungsarten für Tressow - neu.....	104
Abbildung 54: Zugeordnete Versorgungsarten für Zone Tressow - Am See.....	105
Abbildung 55: Zugeordnete Versorgungsarten für Köchelsdorf	106
Abbildung 56: Zugeordnete Versorgungsarten für Saunstorf.....	107
Abbildung 57: Zugeordnete Versorgungsarten für Beidendorf - Dorf	108
Abbildung 58: Zugeordnete Versorgungsarten für Beidendorf - MFH.....	109
Abbildung 59: Zugeordnete Versorgungsarten für Lutterstorf.....	110
Abbildung 60: Zugeordnete Versorgungsarten für Scharfstorf.....	111
Abbildung 61: Zugeordnete Versorgungsarten für Grapen Stieten	112
Abbildung 62: Zugeordnete Versorgungsarten für Rastorf.....	113
Abbildung 63: Zugeordnete Versorgungsarten für Naudin.....	114
Abbildung 64: Zugeordnete Versorgungsarten für Dambeck	115
Abbildung 65: Zugeordnete Versorgungsarten für Jammersdorf	116
Abbildung 66: Zugeordnete Versorgungsarten für Dallendorf	117
Abbildung 67: Zugeordnete Versorgungsarten für Dallendorf - Ziegelei.....	118
Abbildung 68: Zugeordnete Versorgungsarten für Neuhof	119
Abbildung 69: Zugeordnete Versorgungsarten für Alt Bobitz.....	120
Abbildung 70: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz	127
Abbildung 71: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz.....	128
Abbildung 72: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.	129
Abbildung 73: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.	130
Abbildung 74: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte	131
Abbildung 75: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte.....	132
Abbildung 76: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.	133
Abbildung 77: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.	134
Abbildung 78: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.....	135
Abbildung 79: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.	136
Abbildung 80: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2.....	137
Abbildung 81: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2	138
Abbildung 82: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.	139
Abbildung 83: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.	140
Abbildung 84: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte	141
Abbildung 85: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte.....	142
Abbildung 86: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich.....	143
Abbildung 87: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich	144
Abbildung 88: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Klein Krankow	145

Abbildung 89: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Klein Krankow.....	146
Abbildung 90: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Petersdorf	147
Abbildung 91: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Petersdorf.....	148
Abbildung 92: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Tressow - Bestand.....	149
Abbildung 93: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Tressow – Bestand.....	150
Abbildung 94: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Tressow - neu.....	151
Abbildung 95: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - neu	152
Abbildung 96: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See.....	153
Abbildung 97: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See	154
Abbildung 98: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf.....	155
Abbildung 99: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf.....	156
Abbildung 100: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Saunstorf.....	157
Abbildung 101: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Saunstorf	158
Abbildung 102: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf.....	159
Abbildung 103: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf.....	160
Abbildung 104: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Beidendorf - MFH	161
Abbildung 105: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - MFH	162
Abbildung 106: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Lutterstorf.....	163
Abbildung 107: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Lutterstorf	164
Abbildung 108: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Scharfstorf	165
Abbildung 109: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Scharfstorf	166
Abbildung 110: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten.....	167
Abbildung 111: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten.....	168
Abbildung 112: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Rastorf.....	169
Abbildung 113: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Rastorf	170
Abbildung 114: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Naudin.....	171
Abbildung 115: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Naudin	172
Abbildung 116: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dambeck	173
Abbildung 117: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dambeck.....	174
Abbildung 118: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Jammersdorf.....	175
Abbildung 119: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Jammersdorf.....	176
Abbildung 120: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dallendorf	177
Abbildung 121: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dallendorf.....	178
Abbildung 122: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dallendorf - Ziegelei.....	179
Abbildung 123: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dallendorf - Ziegelei	180
Abbildung 124: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Neuhof	181
Abbildung 125: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Neuhof.....	182
Abbildung 126: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz.....	183
Abbildung 127: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz	184

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der beheizten Gebäude nach Sektoren	22
Tabelle 2: Beheizte Nutzfläche nach Sektoren.....	23
Tabelle 3: Wärmebedarf nach Gemarkungen und Sektoren	24
Tabelle 4: Spezifische Emissionsfaktoren der verschiedenen Energieträger	45
Tabelle 5: Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung nach Energieträgern	46
Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung.....	47
Tabelle 7: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Gebäudeanzahl.....	49
Tabelle 8: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Nutzflächen	49
Tabelle 9: Auswirkungen des prognostizierten Zubaus im Projektgebiet auf den Wärmebedarf	50
Tabelle 10: Ergebnisdarstellung des Wärme-Einsparpotenzials durch Gebäudesanierung.....	56
Tabelle 11: Ergebnisdarstellung: Photovoltaik-Flächenanlagenpotenzial	61
Tabelle 12: Ergebnisdarstellung: Solarthermie-Flächenanlagenpotenzial.....	62
Tabelle 13: Ergebnisdarstellung: Windenergiepotenzial	66
Tabelle 14: Ergebnisdarstellung: Potenzial fester Biomasse.....	71
Tabelle 15: Ergebnisdarstellung: Abwasserwärme aus dem Kanalnetz	75
Tabelle 16: Ergebnisdarstellung: Abwärmenutzung aus der Biogasanlage (BHKW-Abwärme)	76
Tabelle 17: Potenzial und installierte Leistung für solare Aufdachanlagen	79
Tabelle 18: Berechnete Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie	83
Tabelle 19: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - MFH Schulstr.	93
Tabelle 20: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - Mitte.....	94
Tabelle 21: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - EFH Gartenstr.	95
Tabelle 22: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - Dambeker Str.....	96
Tabelle 23: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - GEW B-Plan 2.....	97
Tabelle 24: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - MFH Lange Str.	98
Tabelle 25: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - Mitte.....	99
Tabelle 26: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - EFH Am Hofteich	100
Tabelle 27: Struktur- und Potentialdaten für Klein Krankow	101
Tabelle 28: Struktur- und Potentialdaten für Petersdorf	102
Tabelle 29: Struktur- und Potentialdaten für Tressow - Bestand.....	103
Tabelle 30: Struktur- und Potentialdaten für Tressow - neu	104
Tabelle 31: Struktur- und Potentialdaten für Zone Tressow - Am See.....	105
Tabelle 32: Struktur- und Potentialdaten für Köchelsdorf.....	106
Tabelle 33: Struktur- und Potentialdaten für Saunstorf	107
Tabelle 34: Struktur- und Potentialdaten für Beidendorf - Dorf.....	108
Tabelle 35: Struktur- und Potentialdaten für Beidendorf - MFH	109
Tabelle 36: Struktur- und Potentialdaten für Lutterstorf.....	110
Tabelle 37: Struktur- und Potentialdaten für Scharfstorf	111
Tabelle 38: Struktur- und Potentialdaten für Grapen Stieten.....	112
Tabelle 39: Struktur- und Potentialdaten für Rastorf	113
Tabelle 40: Struktur- und Potentialdaten für Naudin	114
Tabelle 41: Struktur- und Potentialdaten für Dambeck.....	115
Tabelle 42: Struktur- und Potentialdaten für Jammersdorf.....	116
Tabelle 43: Struktur- und Potentialdaten für Dalliendorf	117

Tabelle 44: Struktur- und Potentialdaten für Dalliendorf - Ziegelei.....	118
Tabelle 45: Struktur- und Potentialdaten für Neuhoof.....	119
Tabelle 46: Struktur- und Potentialdaten für Alt Bobitz	120
Tabelle 47: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz.....	127
Tabelle 48: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz	128
Tabelle 49: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.....	129
Tabelle 50: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.....	130
Tabelle 51: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte	131
Tabelle 52: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte	132
Tabelle 53: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.....	133
Tabelle 54: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.	134
Tabelle 55: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.	135
Tabelle 56: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.....	136
Tabelle 57: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2	137
Tabelle 58: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2.....	138
Tabelle 59: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.....	139
Tabelle 60: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.	140
Tabelle 61: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte	141
Tabelle 62: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte	142
Tabelle 63: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich	143
Tabelle 64: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich.....	144
Tabelle 65: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Klein Krankow	145
Tabelle 66: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Klein Krankow	146
Tabelle 67: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Petersdorf	147
Tabelle 68: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Petersdorf	148
Tabelle 69: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Tressow - Bestand	149
Tabelle 70: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - Bestand.....	150
Tabelle 71: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Tressow - neu.....	151
Tabelle 72: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - neu.....	152
Tabelle 73: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See	153
Tabelle 74: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See.....	154
Tabelle 75: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf	155
Tabelle 76: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf	156
Tabelle 77: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Saunstorf	157
Tabelle 78: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Saunstorf.....	158
Tabelle 79: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf	159
Tabelle 80: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf	160
Tabelle 81: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Beidendorf - MFH.....	161
Tabelle 82: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - MFH.....	162
Tabelle 83: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Lutterstorf	163
Tabelle 84: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Lutterstorf.....	164
Tabelle 85: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Scharfstorf.....	165
Tabelle 86: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Scharfstorf.....	166
Tabelle 87: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten	167
Tabelle 88: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten.....	168

Tabelle 89: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Rastorf	169
Tabelle 90: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Rastorf.....	170
Tabelle 91: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Naudin.....	171
Tabelle 92: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Naudin.....	172
Tabelle 93: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Dambeck	173
Tabelle 94: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Dambeck	174
Tabelle 95: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Jammersdorf	175
Tabelle 96: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Jammersdorf	176
Tabelle 97: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Dalliendorf.....	177
Tabelle 98: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Dalliendorf	178
Tabelle 99: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Dalliendorf - Ziegelei	179
Tabelle 100: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Dalliendorf - Ziegelei	180
Tabelle 101: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Neuhof	181
Tabelle 102: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Neuhof	182
Tabelle 103: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz.....	183
Tabelle 104: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz.....	184
Tabelle 105: Exemplarische Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenheizungen	190

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 Bobitz, gelegen im Amtsbereich Dorf Mecklenburg-Bad Kleinen 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 Bobitz 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 zur 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 Bobitz 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 Bobitz 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 Bobitz 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 Kommunikationsarchitektur 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 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 kontinuierlichen 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 und die öffentliche Auslegung 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 Bobitz zuständige Amt – 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:

- **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.
- **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.
- **Planungsevaluierung vor Beschlussfassung ("Schulterblick"):** Ein zentrales Qualitätsmerkmal der Rückkopplung bildeten die Arbeitstermine zwischen dem ingenieurtechnischen Planungsteam und der Gemeindevertretung Bobitz. 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.
- **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 Erstorien-

tierung 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 Bobitz.

3 Grundlagenermittlung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Bobitz 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 Bobitz konnte ein digitaler Wärmeetlas 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:

Topografische Informationen

- Topografische Karte (WebAtlas MV) ¹
- Digitale Orthophotos (DOP) ²
- Digitales Oberflächenmodell ³
- Digitales Geländemodell ⁴
- Bodennutzungstypen (BNT) ⁵

Administrative Gliederung

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

Planerische Situation

- Regionales Raumentwicklungsprogramm (RREP) 9 inkl. Teilfortschreibungsentwurf ¹⁰
- Geltende bzw. in Aufstellung befindliche Bebauungspläne ¹¹
- 3-D Gebäudemodell (LoD-2) ¹²

Energetische Situation

- Energieportal Nordwestmecklenburg ¹³
- Fachkarten Erdwärmenutzung ¹⁴

Naturschutzfachliche Belange

- Schutzgebiete ¹⁵
- Geschützte Biotopie ¹⁶

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 Gemeinden ¹⁷
- Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen ¹⁸
- Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung ¹⁹
- Regionales Energiekonzept Westmecklenburg ²⁰
- Kleinräumige Bevölkerungsprognose ²¹
- Zensus 2022: Gebäude mit Wohnraum nach Energieträger der Heizung ²²
- Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur ²³

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 dienten 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 Feuerungsanlagen – bereitzustellen. Diese gesetzliche Legitimation ermöglicht es der Kommune, auch ohne Einzel-

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>

befragungen 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 Bobitz. 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 Bobitz 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.

reibhausgasbilanzierung 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 Bobitz 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 Luftbildaufnahmen ²⁵ wurden zunächst sämtliche energetisch relevante Gebäude im Untersuchungsgebiet kartografisch und tabellarisch erfasst. Unter ergänzender Berücksichtigung der

²⁴ LAiV 05

²⁵ LAiV 02

bestehenden Bebauungspläne ²⁶ sowie kartografischer Informationen zum Gebäudebestand ²⁷ wurden die Gebäude hinsichtlich folgender Aspekte klassifiziert:

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

Die folgende dreidimensionale Visualisierung veranschaulicht die räumliche Verteilung und Dichte der Bebauung im Untersuchungsgebiet.



Abbildung 1: 3D-Darstellung des Gebäudebestandes in Bobitz

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 Darstellung illustriert die aktuelle Energieinfrastruktur über alle Teilgebiete hinweg. Es wird ersichtlich, dass bislang lediglich in Saunstorf kleinere Wärmenetze bestehen, welche durch grüne Markierungen zu erkennen sind.

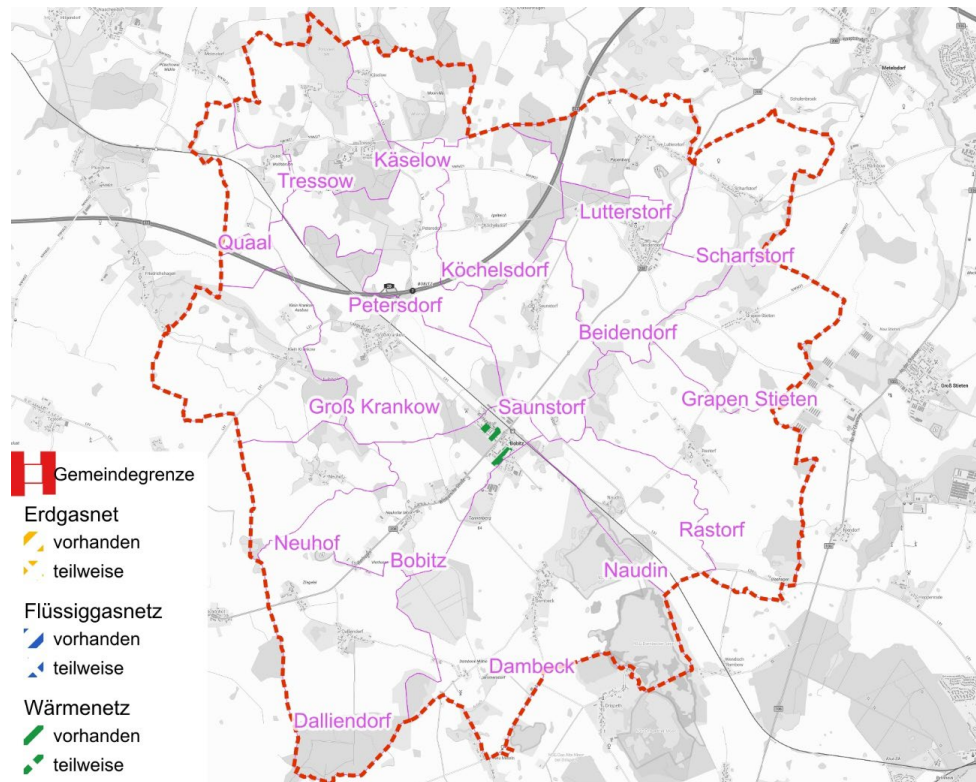


Abbildung 2: Übersicht der bestehenden Energieinfrastruktur in Bobitz

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 Bobitz durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Bestandsaufnahme zeigen eine sehr konzentrierte und im Hinblick auf die Wärmeversorgung stark limitierte Ausgangslage: Im gesamten Gemeindegebiet konnten – mit Ausnahme einer Biogasanlage mit aktuell unsicher Fortführungsperspektive – kaum nennenswerte energietechnische Infrastrukturen oder größeren Erzeugungsanlagen identifiziert werden. Es existieren derzeit keine industriellen oder gewerblichen Großbetriebe mit nutzbarer Abwärme, keine größeren KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung) und keine bestehenden Großwärmepumpen oder geothermischen Einspeisungen.

Die identifizierte Biogasanlage stellt somit die einzige potenzielle Schnittstelle für eine netzgebundene Abwärmenutzung im Gemeindegebiet dar. Die Anlage hat laut Registerangaben eine thermische Leistung von 930 kWth.

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 Baualterklasse des Gebäudes ausgewertet. Berücksichtigung fanden unter anderem die in der Vergangenheit gültigen baurechtlichen 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.

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.

²⁸ u.a. RECK 01, WIKI 01

²⁹ DWD 01

³⁰ BDEW 01

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

Eine detaillierte Auswertung des Bestandes ergibt eine Gesamtzahl von 887 beheizten Gebäuden im Untersuchungsgebiet. Der private Sektor dominiert mit 821 Gebäuden (92,6 %), gefolgt von 53 gewerblichen Objekten (6,0 %) und 13 öffentlichen Liegenschaften (1,5 %). Auf lokaler Ebene weist der namensgebende Hauptort mit 147 Bauwerken den größten Bestand auf, dicht gefolgt vom Nachbarmbereich mit 113 Gebäuden. Kleinere Teilgebiete verzeichnen hingegen jeweils weniger als 10 beheizte Objekte.

Gemarkung	Gebäudeanzahl (beheizt)				
	[-]				
	Sektor				
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt	
Beidendorf	96	4	3	103	11,6%
Bobitz	122	19	6	147	16,6%
Dallendorf	56	0	0	56	6,3%
Dambeck	99	13	1	113	12,7%
Grapen Stieten	32	1	0	33	3,7%
Groß Krankow	78	9	1	88	9,9%
Käselow	8	0	0	8	0,9%
Klein Krankow	28	1	0	29	3,3%
Köchelsdorf	12	0	0	12	1,4%
Lutterstorf	41	1	0	42	4,7%
Naudin	11	0	0	11	1,2%
Neuhof	21	0	0	21	2,4%
Petersdorf	20	1	0	21	2,4%
Quaal	8	1	0	9	1,0%
Rastorf	25	0	0	25	2,8%
Saunstorf	42	2	1	45	5,1%
Scharfstorf	40	0	0	40	4,5%
Tressow	82	1	1	84	9,5%
gesamt	821	53	13	887	100,0%
	92,6%	6,0%	1,5%	100,0%	

Tabelle 1: Anzahl der beheizten Gebäude nach Sektoren

³¹ DWD 01

Die Gesamtfläche aller erfassten Gebäude summiert sich auf 183.380 Quadratmeter beheizte Nutzfläche. Davon entfallen 148.667 Quadratmeter (81,1 %) auf den privaten und 29.659 Quadratmeter (16,2 %) auf den gewerblichen Bereich sowie 5.054 Quadratmeter (2,8 %) auf öffentliche Einrichtungen. Räumlich konzentriert sich über ein Viertel der Gesamtfläche mit 46.378 Quadratmetern auf den primären Siedlungskern, während andere Gemarkungen deutlich geringere Flächenanteile aufweisen.

Gemarkung	Nutzfläche (beheizt)				
	[m ²]				
	Sektor				
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt	
Beidendorf	15.816	2.241	716	18.774	10,2%
Bobitz	32.526	10.314	3.538	46.378	25,3%
Dallendorf	9.369	0	0	9.369	5,1%
Dambeck	16.582	8.932	214	25.728	14,0%
Grapen Stieten	5.414	558	0	5.972	3,3%
Groß Krankow	11.709	3.844	186	15.738	8,6%
Käselow	1.706	0	0	1.706	0,9%
Klein Krankow	4.635	861	0	5.496	3,0%
Köchelsdorf	1.995	0	0	1.995	1,1%
Lutterstorf	6.287	136	0	6.423	3,5%
Naudin	1.668	0	0	1.668	0,9%
Neuhof	3.770	0	0	3.770	2,1%
Petersdorf	2.929	432	0	3.361	1,8%
Quaal	1.491	329	0	1.820	1,0%
Rastorf	5.662	0	0	5.662	3,1%
Saunstorf	8.549	777	100	9.425	5,1%
Scharfstorf	5.736	0	0	5.736	3,1%
Tressow	12.824	1.237	300	14.360	7,8%
gesamt	148.667	29.659	5.054	183.380	100,0%
	81,1%	16,2%	2,8%	100,0%	

Tabelle 2: Beheizte Nutzfläche nach Sektoren

Das folgende Balkendiagramm veranschaulicht die Aufteilung der Nutzflächen auf die verschiedenen Ortsteile und Sektoren. Bobitz als primärer Siedlungskern überragt alle anderen Gebiete mit knapp 50.000 Quadratmetern signifikant. Die privat genutzten Flächen überragen deutlich die gewerblichen sowie die öffentlich genutzten Nutzflächen.

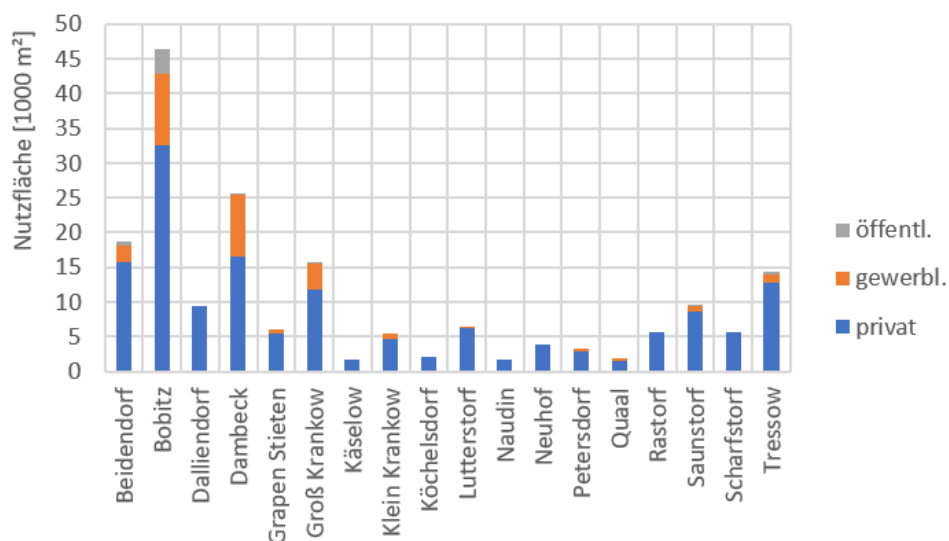


Abbildung 3: Verteilung der beheizten Nutzflächen nach Gemarkungen

4.10 Wärmebedarf und -verbräuche

Entsprechend der oben aufgeführten Vorgehensweise wurde der bestehende Wärmebedarf gebäudescharf analysiert und wie folgt zusammengefasst:

Der ermittelte Gesamtwärmebedarf summiert sich auf einen jährlichen Gesamtwärmebedarf von 22.580 MWh/a. Mit 19.466 MWh/a und einem Anteil von 86,2 % beansprucht der private Sektor den Hauptanteil, während der gewerbliche Sektor 2.621 MWh/a (11,6 %) benötigt. Der kommunale Bereich macht mit 493 MWh/a lediglich 2,2 % aus.

Gemarkung	Wärmebedarf [MWh/a]			
	Sektor			Gesamt
	privat	gewerblich	kommunal	
Beidendorf	2.134	215	78	2.42710,7%
Bobitz	4.038	977	321	5.33523,6%
Dallendorf	1.282	0	0	1.2825,7%
Dambeck	2.254	619	17	2.89012,8%
Grapen Stieten	715	29	0	7443,3%
Groß Krankow	1.504	449	27	1.9808,8%
Käselow	239	0	0	2391,1%
Klein Krankow	631	44	0	6763,0%
Köchelsdorf	267	0	0	2671,2%
Lutterstorf	773	15	0	7883,5%
Naudin	234	0	0	2341,0%
Neuhof	529	0	0	5292,3%
Petersdorf	394	49	0	4432,0%
Quaal	195	32	0	2271,0%
Rastorf	756	0	0	7563,3%
Saunstorf	1.134	70	14	1.2185,4%
Scharfstorf	799	0	0	7993,5%
Tressow	1.586	123	36	1.7457,7%
gesamt	19.46686,2%	2.62111,6%	4932,2%	22.580100,0%

Tabelle 3: Wärmebedarf nach Gemarkungen und Sektoren

Eine visuelle Auswertung verdeutlicht die ungleiche räumliche Verteilung der benötigten Wärmeenergie. Die enorme Diskrepanz zwischen dem dominierenden Hauptsiedlungskern mit über 5.000 MWh/a und den umliegenden, deutlich kleineren Dörfern tritt hierbei klar zutage. Zudem wird ersichtlich, dass kommunale Verbräuche, dargestellt als oberste Segmente der Säulen, im Vergleich zum massiven privaten und gewerblichen Bedarf nur eine marginale Rolle im energetischen Gesamtprofil spielen.

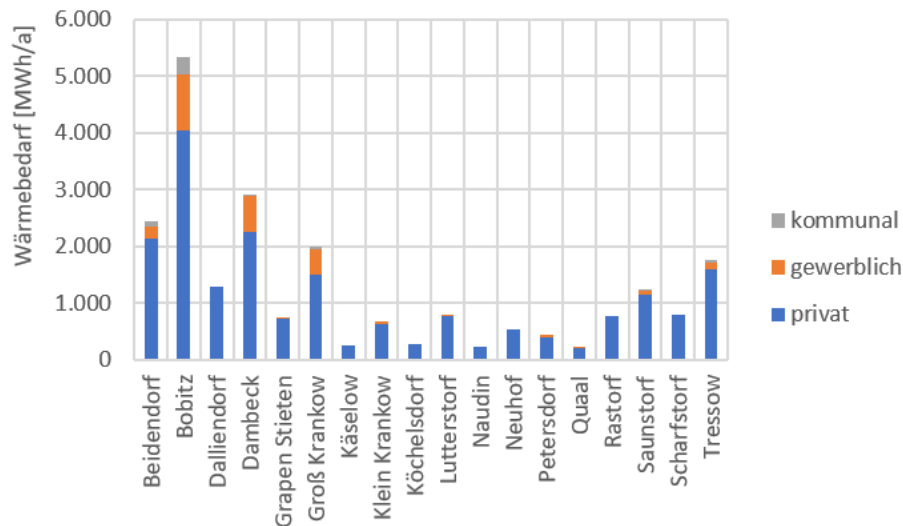


Abbildung 4: Sektorale Aufteilung des Wärmebedarfs pro Gemarkung

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

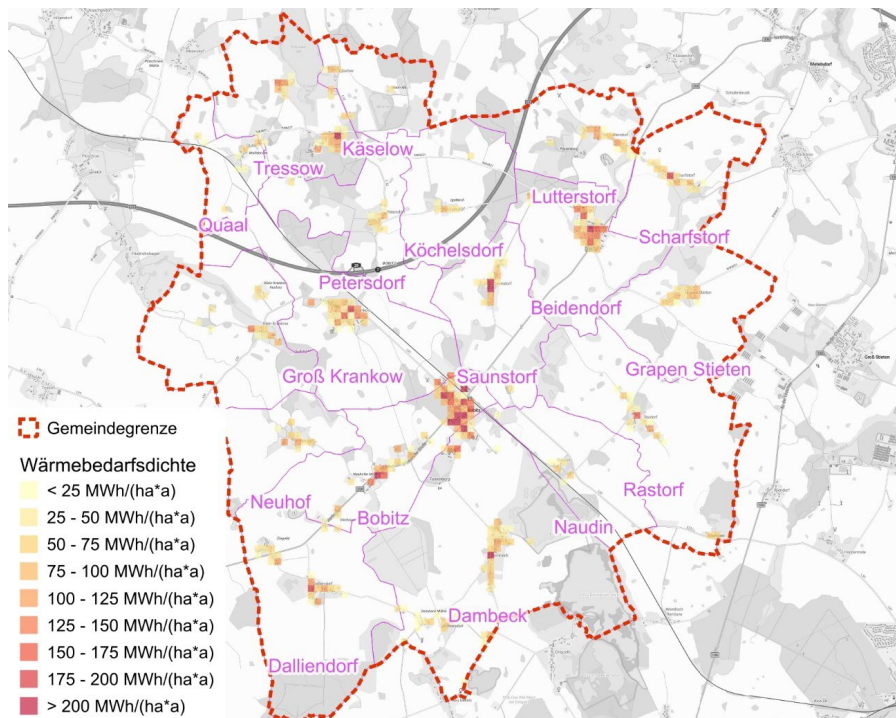


Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte

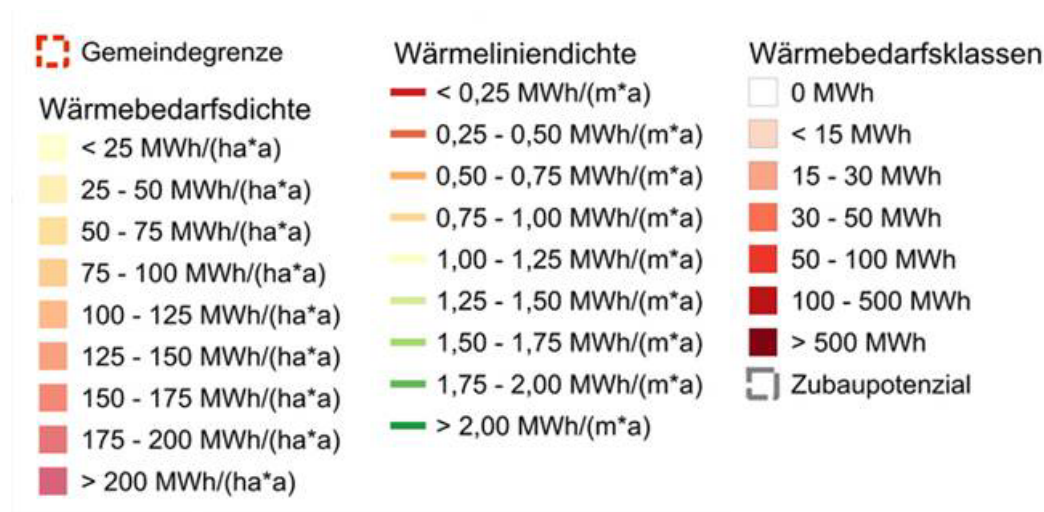
Ein entscheidender Indikator für die technische Machbarkeit und ökonomische Wirtschaftlichkeit von leitungsgebundenen Wärmeversorgungsstrukturen (Nah- und Fernwärmenetze) ist die sogenannte **Wärmeliniendichte**. Sie beschreibt das Verhältnis zwischen dem jährlichen Nutzwärmebedarf der Gebäude in einem 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 Wärmeliniendichten 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 Wärmeliniendichte eine klare Entscheidungsgrundlage:

- **Hohe Wärmeliniendichten:** Treten häufig in dicht bebauten Ortskernen, bei Mehrfamilienhausbebauung 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 Wärmeliniendichten:** 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 Wärmeliniendichten 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 Wärmeliniendichte OT Bobitz

Die Kartendarstellung zeigt, dass mehrere, teils zusammenhängende, Bereiche den Schwellenwert von 200 MWh/(ha·a) überschreiten – hier besteht ein hoher Wärmebedarf auf engem Raum. Gleichzeitig weisen große Bereiche entlang der zentralen Wegeachsen lediglich eine geringe Dichte auf. Die Wärmeliniendichte variiert stark und ist insbesondere im Bereich von Wohnblockstrukturen sehr hoch.

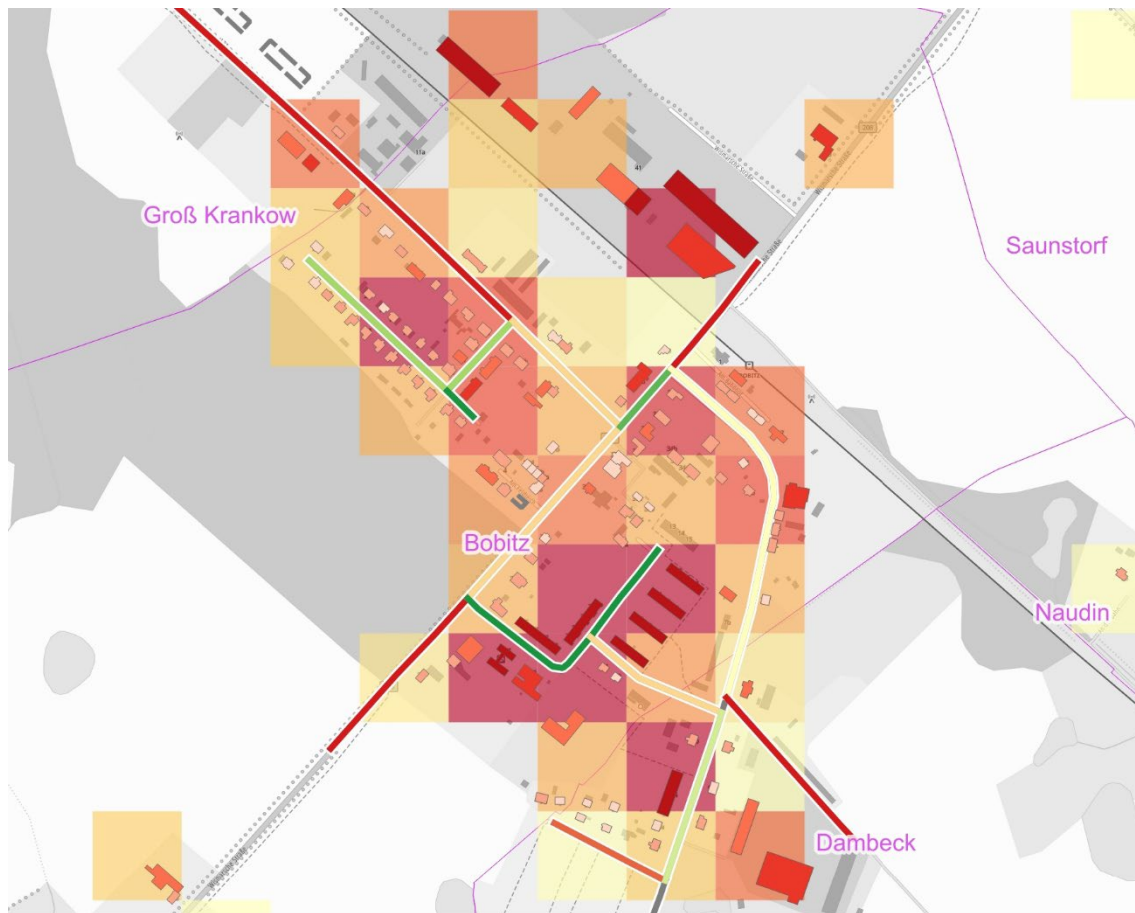


Abbildung 6: Wärmeliniendichte im Ortsteil Bobitz

4.10.2 Wärmeliniendichte OT Dambeck

Die Auswertung dieses Siedlungsbereiches zeigt eine erhöhte Wärmeliniendichte entlang der Verkehrsachse im Zentrum Dambecks. Im weiteren Verlauf dieser Achse sowie in den Nebenstraßen dagegen sind die Verbräuche am unteren Ende der Skala.

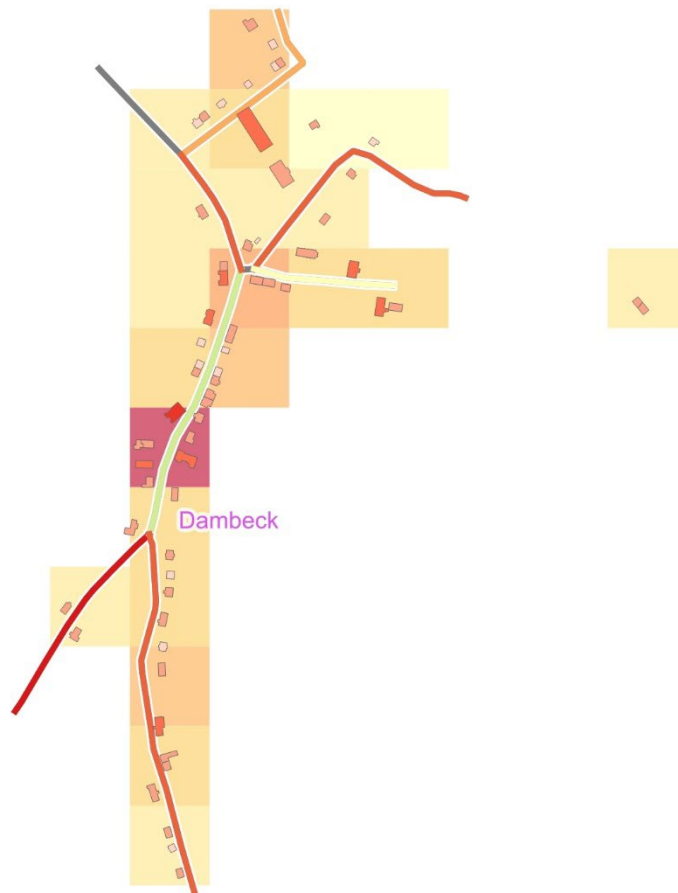


Abbildung 7: Wärmeliniendichte im Ortsteil Dambeck

4.10.3 Wärmeliniendichte OT Jammersdorf

Die rasterbasierte Darstellung der lokalen Wärmenachfrage weist auf eine weitgehend homogene, moderate Verteilung mit geringen Dichten hin. Insgesamt fehlt eine stark ausgeprägte räumliche Konzentration, was typisch für aufgelockerte ländliche Siedlungsstrukturen ist. Die Wärmeliniendichte ist im mittleren bis unteren Bereich.



Abbildung 8: Wärmeliniendichte im Ortsteil Jammersdorf

4.10.4 Wärmeliniendichte OT Beidendorf

Die kleinräumige Analyse der Bedarfsdichte zeigt überwiegend mittlere bis geringe Werte. Lediglich an einigen wenigen Gebäudeclustern treten vereinzelt erhöhte Dichten auf.

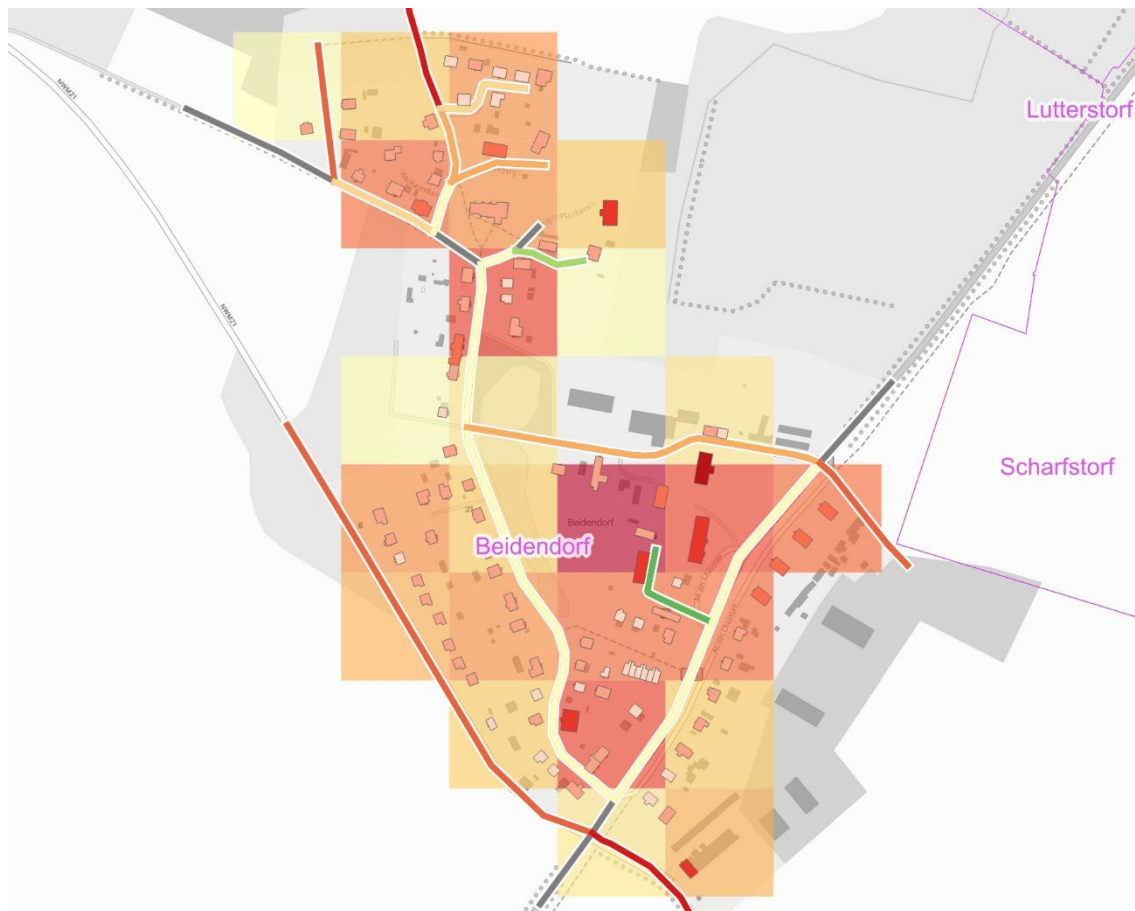


Abbildung 9: Wärmeliniendichte im Ortsteil Beidendorf

4.10.5 Wärmeliniendichte OT Dalliendorf

Die rasterbasierte Darstellung weist bis auf wenige Ausnahmen im gesamten Ortsgebiet sehr geringe Wärmeliniendichten auf.



Abbildung 10: Wärmeliniendichte im Ortsteil Dalliendorf

4.10.6 Wärmeliniendichte OT Groß Krankow

Die kleinräumige Analyse der Bedarfsdichte zeigt insgesamt eine moderate Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Groß Krankow. Es sind überwiegend geringe Wärmeliniendichten vorhanden.



Abbildung 11: Wärmeliniendichte im Ortsteil Groß Krankow

4.10.7 Wärmeliniendichte OT Tressow

Das Bedarfsbild dieses Ortsteils ist maßgeblich durch eine weitläufige und stark fragmentierte Bebauungsstruktur charakterisiert. Circa die Hälfte der Ortschaft verzeichnet lediglich marginale bis moderate Wärmebedarfsdichten. Eine signifikante Ausnahme bildet ein kleines Gebiet im Süden mit Werten zwischen 150 und 200 MWh/(ha·a).

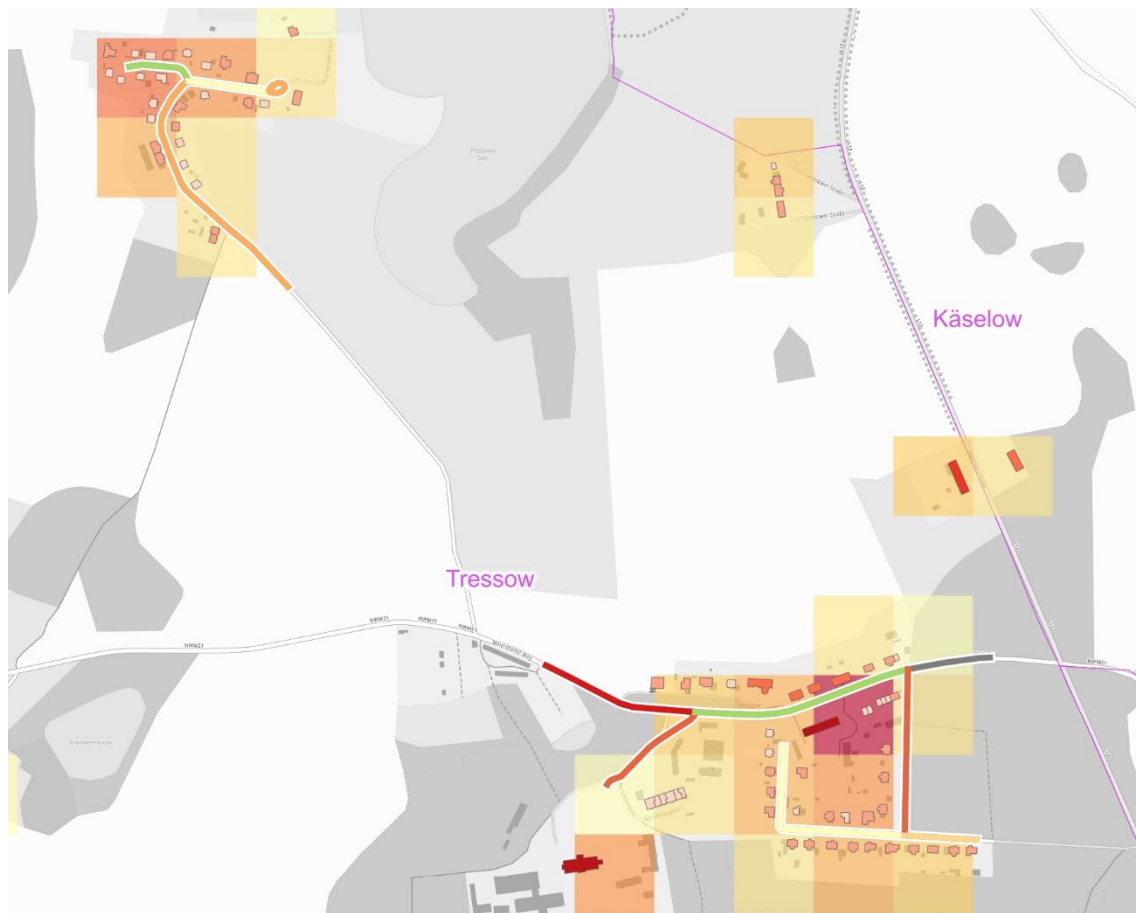


Abbildung 12: Wärmeliniendichte im Ortsteil Tressow

4.10.8 Wärmeliniendichte OT Saunstorf

Der Großteil des Ortsteils Saunstorf weist eine niedrige Wärmeliniendichte auf, während im geographischen Zentrum der Wärmebedarf mit Werten über 200 MWh/(ha·a) sehr hohe Werte aufweist.

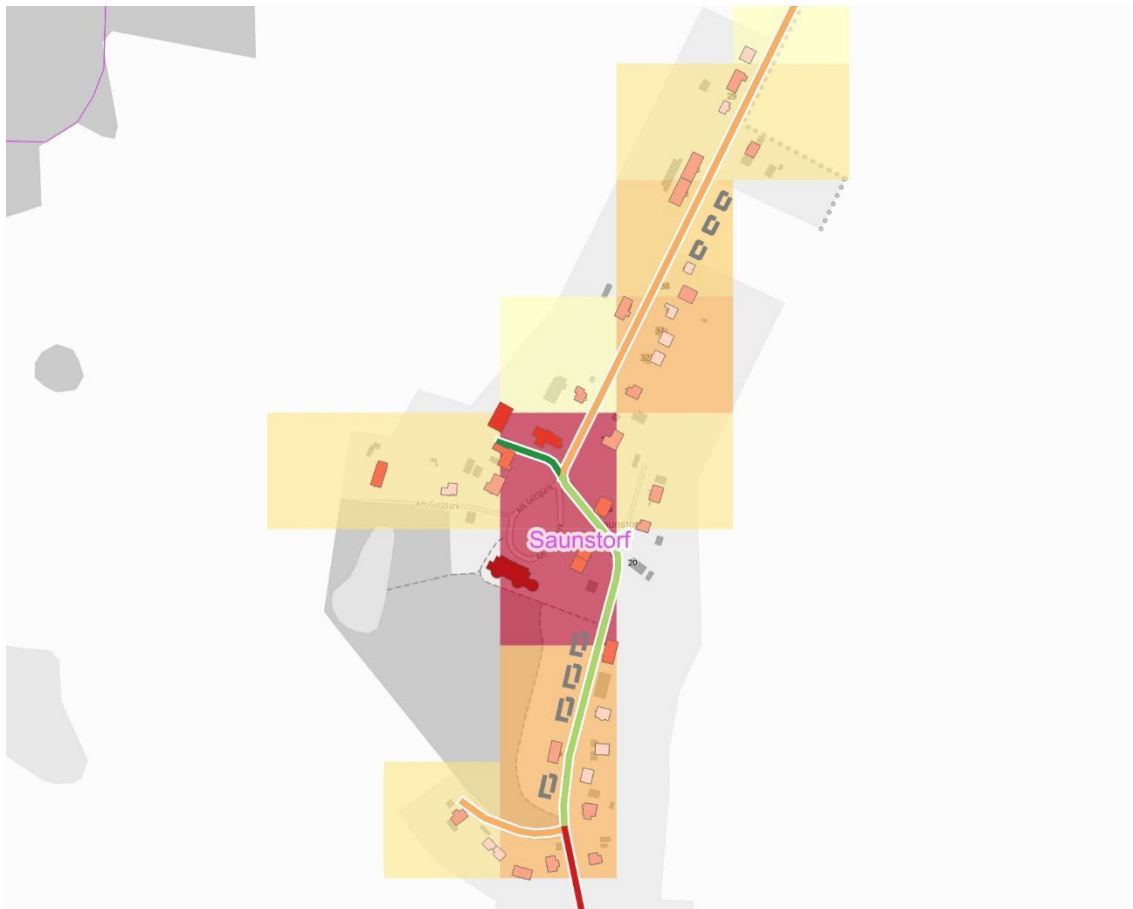


Abbildung 13: Wärmeliniendichte im Ortsteil Saunstorf

4.10.9 Wärmeliniendichte OT Lutterstorf

Die Analyse dieses Areals zeigt eine durchgängige Wärmeliniendichte im unteren Bereich. Lediglich einzelne, punktuelle Zonen weisen eine höhere Wärmebedarfsdichte auf.



Abbildung 14: Wärmeliniendichte im Ortsteil Lutterstorf

4.10.10 Wärmeliniendichte OT Rastorf

Das Kartenbild offenbart eine langgestreckte Struktur, deren Wärmebedarfsprofil lediglich einen einzigen relevanten Höhepunkt aufweist. Insgesamt weist der Ortsteil eine sehr geringe Wärmeliniendichte auf.

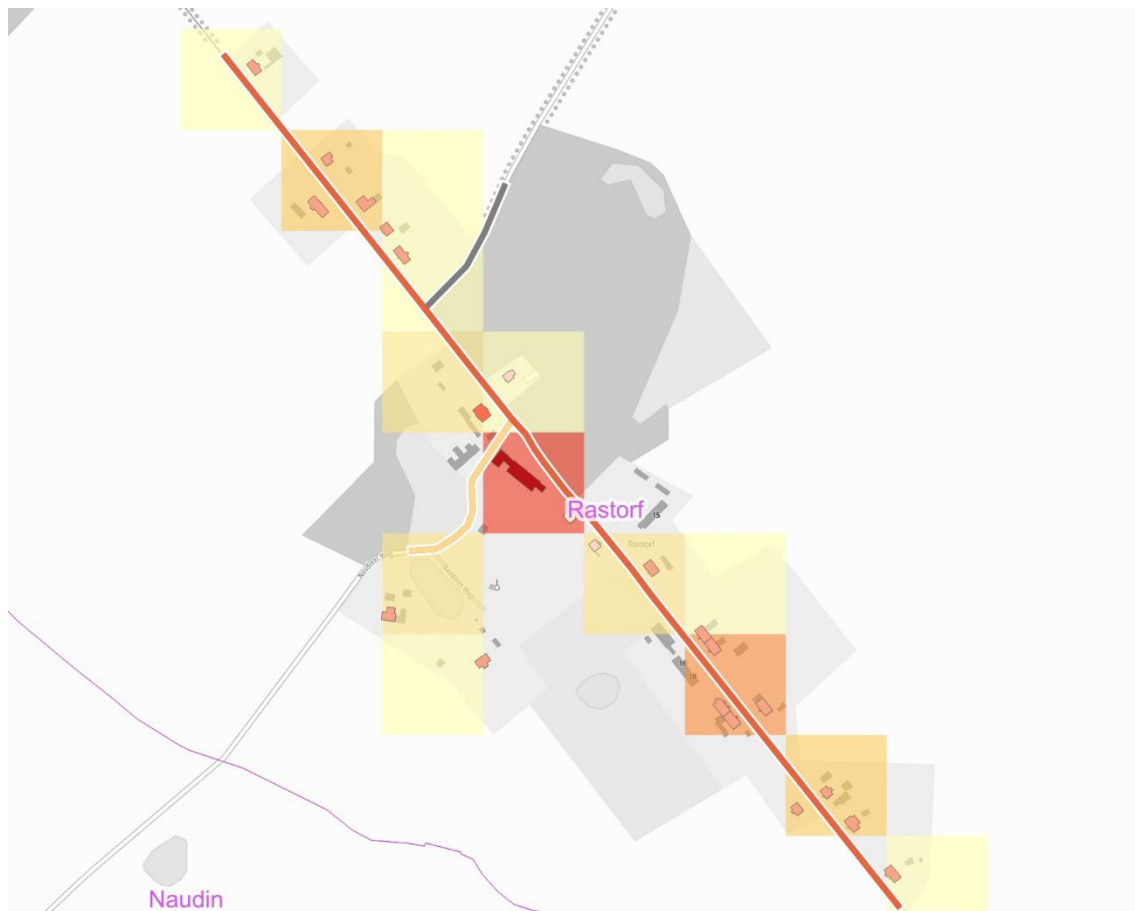


Abbildung 15: Wärmeliniendichte im Ortsteil Rastorf

4.10.11 Wärmeliniendichte OT Scharfstorf

Die Analyse dieses Bereichs zeigt eine überwiegend geringe bis mittlere Wärmebedarfsdichte, lediglich eine Rasterzelle im Zentrum sticht mit hohen Werten heraus. Insgesamt liegt die Wärmeliniendichte im gesamten Ortsgebiet auf einem geringen bis mittleren Niveau.

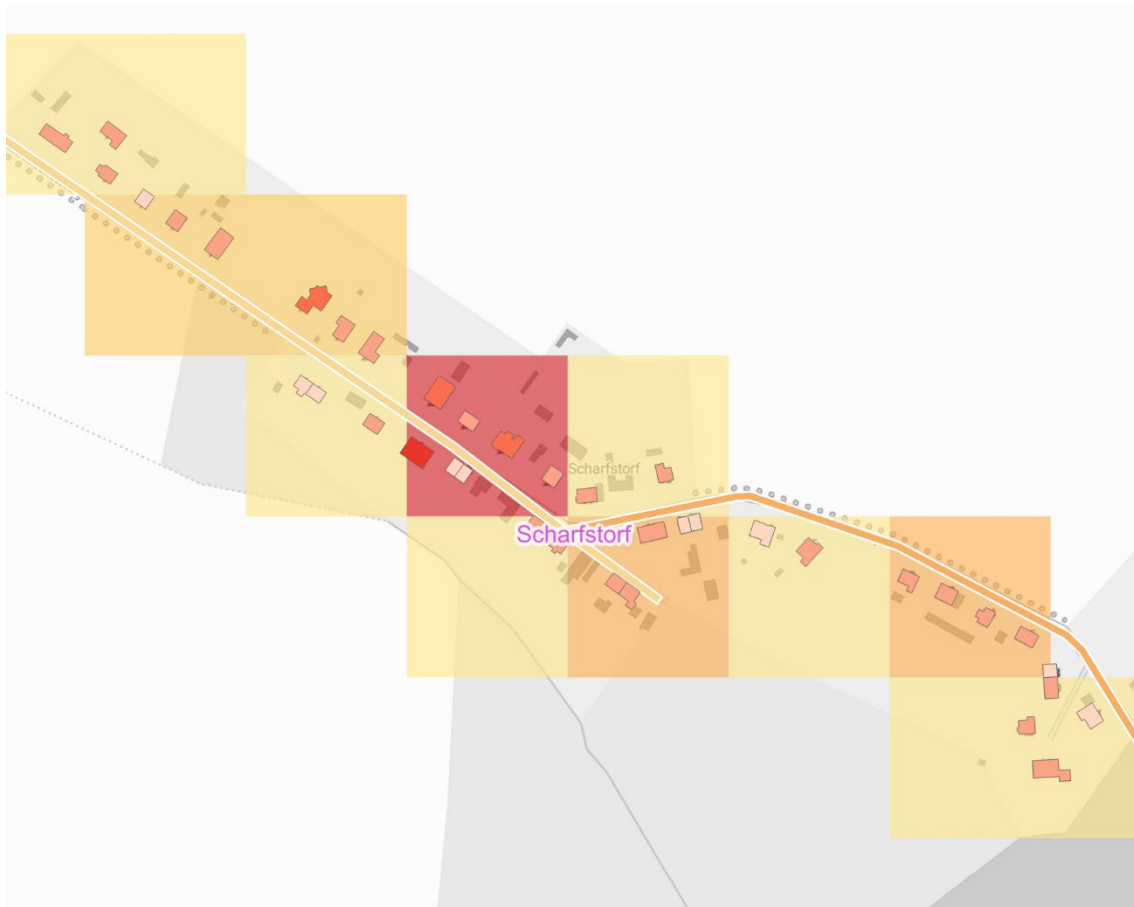


Abbildung 16: Wärmeliniendichte im Ortsteil Scharfstorf

4.10.12 Wärmeliniendichte OT Grapen Stieten

Der westliche Teil des durchgehenden Straßenzuges wird von einer homogenen, geringen bis mittleren Wärmeliniendichte charakterisiert.

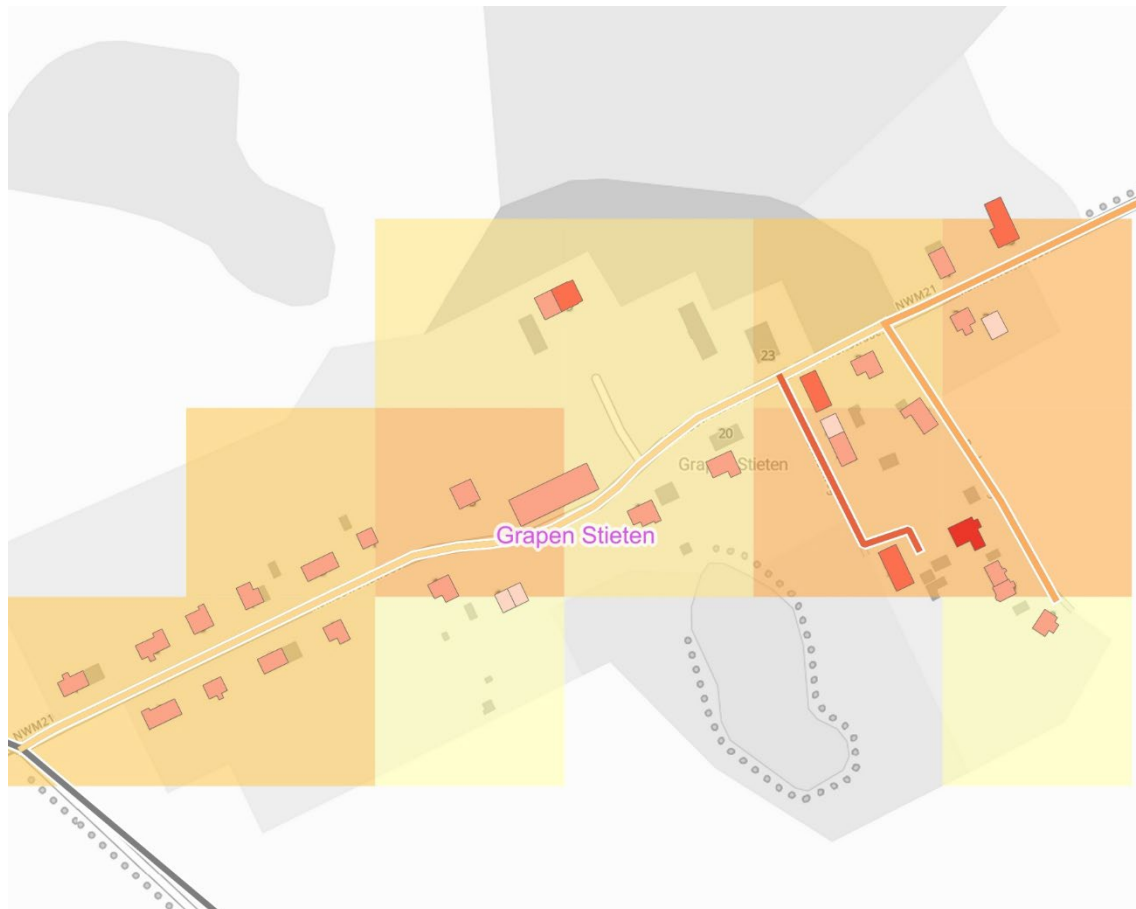


Abbildung 17: Wärmeliniendichte im Ortsteil Grapen Stieten

4.10.13 Wärmeliniendichte OT Neuhof

Der Ortsteil Neuhof ist durch eine aufgelockerte Bebauung gekennzeichnet. Dies spiegelt sich in der Wärmeliniendichte wider, die durchgehend im mittleren bis unteren Bereich liegt.

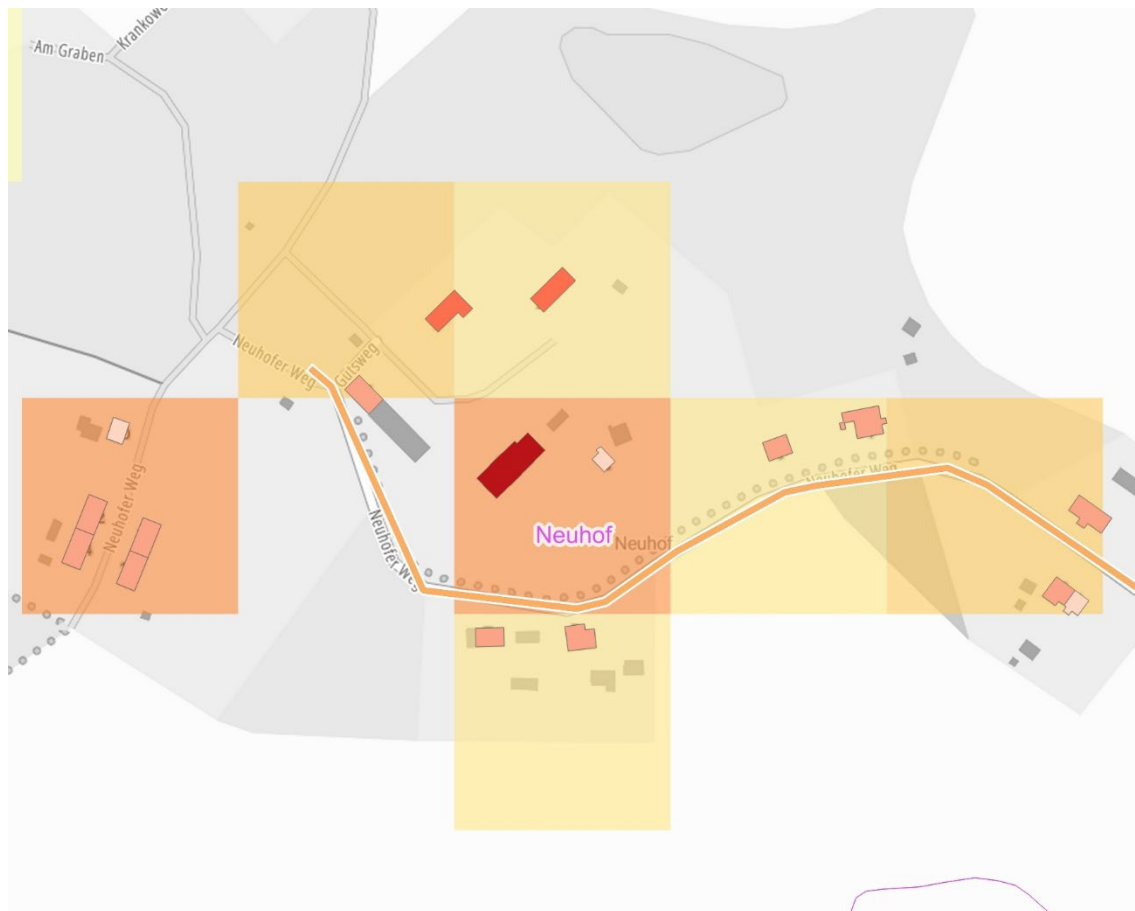


Abbildung 18: Wärmeliniendichte im Ortsteil Neuhof

4.10.14 Wärmeliniendichte OT Petersdorf

Die räumliche Ausprägung der Wärmebedarfsdichte für den betrachteten Ortsteil offenbart lokale Bedarfsschwerpunkte. Entlang der zentralen Straßenachse und in den südwestlichen sowie nordöstlichen Siedlungsstrukturen sind Wärmeliniendichten auf mittleren bis geringen Niveau vorhanden.

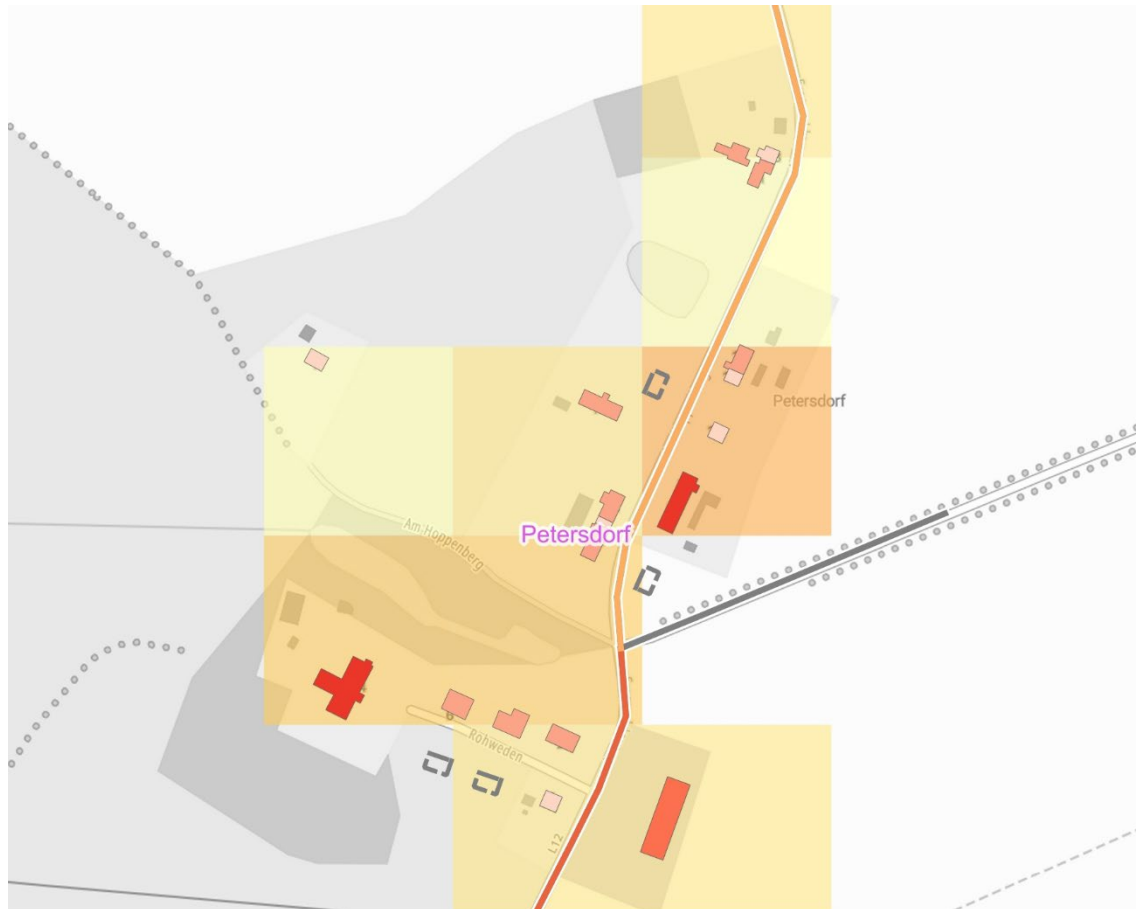


Abbildung 19: Wärmeliniendichte im Ortsteil Petersdorf

4.10.15 Wärmeliniendichte OT Klein Krankow

Bei der Betrachtung der Wärmeliniendichte für das untersuchte Gebiet fallen entlang der Hauptwege Zonen mittleren und geringen Niveaus auf.



Abbildung 20: Wärmeliniendichte im Ortsteil Klein Krankow

4.10.16 Wärmeliniendichte OT Köchelsdorf

Der gesamte Ortsteil Köchelsdorf mit seinem weitläufigen Gebäudebestand weist eine sehr geringe Wärmeliniendichte auf, was auf potenziell niedrige Verbräuche hinweist.

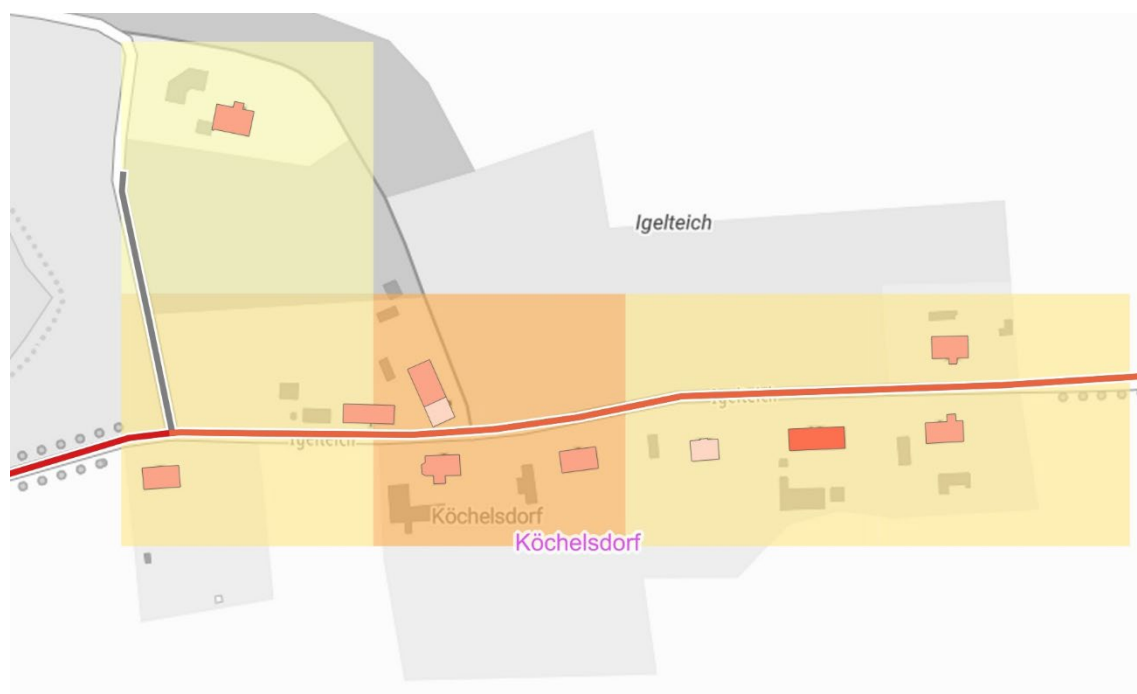


Abbildung 21: Wärmeliniendichte im Ortsteil Köchelsdorf

4.10.17 Wärmeliniendichte OT Naudin

Der untersuchte Ortsteil ist mit seiner lockeren Bebauung insgesamt von geringen Dichtewerten dominiert.



Abbildung 22: Wärmeliniendichte im Ortsteil Naudin

4.10.18 Wärmeliniendichte OT Alt Bobitz

Im südwestlichen Kernbereich treten deutliche rote und dunkelrote Flächen hervor, die auf eine hohe Konzentration des Wärmebedarfs in diesem Gebiet hinweisen. Entlang der weiterführenden Straßenachsen nach Nordosten schwächen sich die Wärmeliniendichtewerte schrittweise wieder ab.

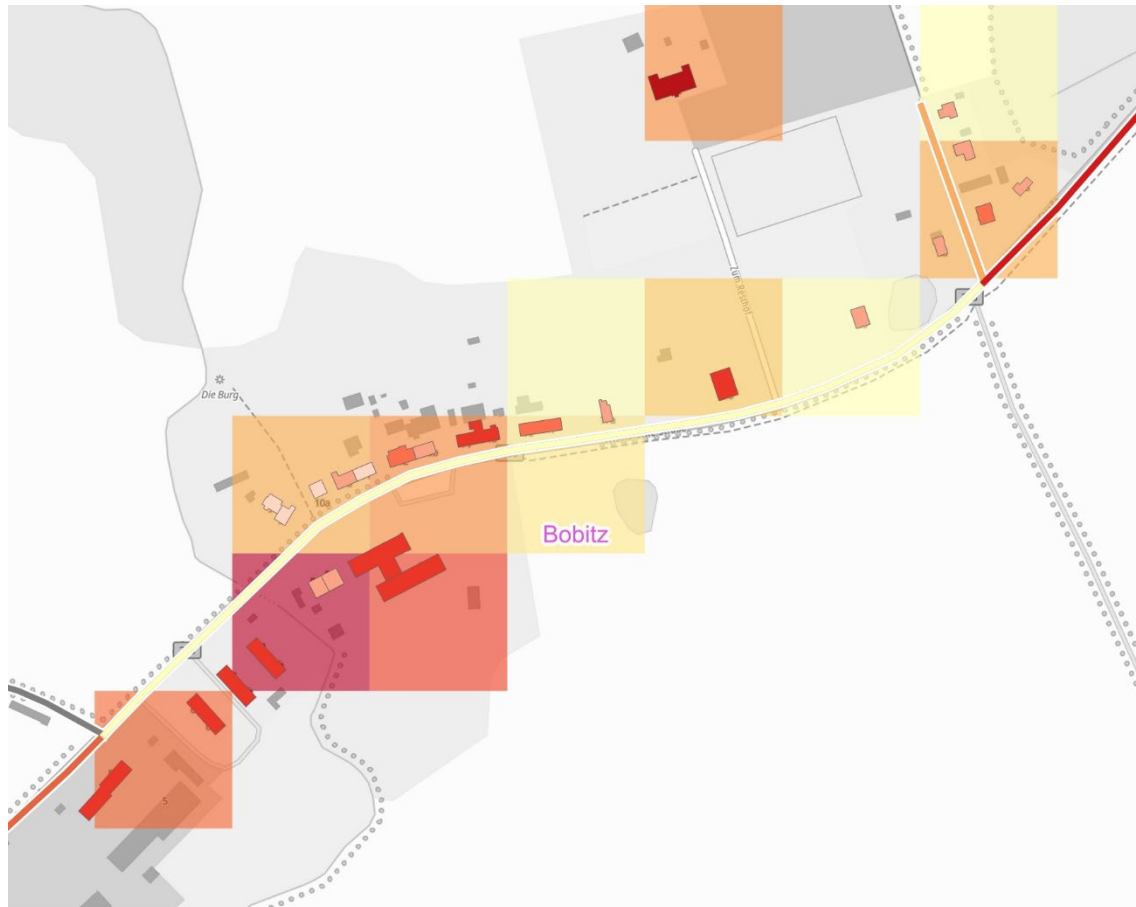


Abbildung 23: Wärmeliniendichte im Ortsteil Alt Bobitz

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 Anhang 9 des Gebäudeenergiegesetzes ³² sowie ergänzend den veröffentlichten Ergebnisdaten des vom Internationalen Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) entwickelten GEMIS-Modells ³³ 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	514,2	abgeleitet
Biogas	Brennstoff (Endenergie)	75	GEG Anlage 9 (gebäudenah)

Tabelle 4: Spezifische Emissionsfaktoren der verschiedenen Energieträger

³² GEG

³³ GEMIS

³⁴ IWU 01

³⁵ FNR 04

³⁶ DENA 01

4.11.1 Endenergiebedarf nach Energieträgern

Der gesamte Energiebedarf in diesem Bereich beläuft sich auf 24.314 MWh/a. Mit einem Anteil von 49,0 % (11.923 MWh/a) stellt Flüssiggas den dominierenden Energieträger dar, gefolgt von Heizöl mit 26,2 % (6.381 MWh/a). Die Gemarkung Bobitz verzeichnet mit 5.600 MWh/a den höchsten absoluten Bedarf, während Naudin mit 176 MWh/a den geringsten Anteil aufweist. Der Beitrag erneuerbarer Energien, wie etwa Solarthermie mit 0,3 %, fällt in der Gesamtbetrachtung marginal aus.

	Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung [MWh/a]									Summe	
	Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Biom. (fest)	Kohle	Fernwärme	Strom konv	Strom WP	Solar-thermie		
Beidendorf	0	1.201	1.428	0	0	0	0	12	8	2.649	10,9%
Bobitz	0	1.675	860	176	0	2.872	0	14	3	5.600	23,0%
Dallendorf	0	509	490	202	0	0	73	42	2	1.317	5,4%
Dambeck	0	2.364	32	640	48	0	155	3	3	3.244	13,3%
Grapen Stieten	0	259	477	59	0	0	8	6	5	813	3,3%
Groß Krankow	0	1.389	363	171	48	0	0	57	14	2.043	8,4%
Käselow	0	105	133	15	0	0	8	1	0	262	1,1%
Klein Krankow	0	492	207	47	0	0	0	0	4	750	3,1%
Köchelsdorf	0	11	24	0	0	0	246	0	1	282	1,2%
Lutterstorf	0	536	333	0	0	0	0	0	0	869	3,6%
Naudin	0	141	0	6	0	0	0	29	0	176	0,7%
Neuhof	0	451	71	19	0	0	40	0	2	582	2,4%
Petersdorf	0	214	204	43	0	0	8	6	1	477	2,0%
Quaal	0	120	127	0	0	0	0	0	4	250	1,0%
Rastorf	0	461	362	10	0	0	0	0	3	836	3,4%
Saunstorf	0	491	277	522	0	0	107	0	3	1.400	5,8%
Scharfstorf	0	488	310	33	0	0	0	14	1	846	3,5%
Tressow	0	1.016	684	156	0	0	31	8	23	1.917	7,9%
Summe	0	11.923	6.381	2.098	96	2.872	675	192	76	24.314	100,0%
	0,0%	49,0%	26,2%	8,6%	0,4%	11,8%	2,8%	0,8%	0,3%	100,0%	

Tabelle 5: Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung nach Energieträgern

Das Balkendiagramm illustriert den absoluten Endenergiebedarf in MWh/a untergliedert nach Gemeindeteilen und eingesetzten Energieträgern. Der Hauptort ist der dominierende Verbraucher und wird primär durch Fernwärme und Erdgas versorgt. In den anderen Gebieten dominiert meist Erdgas, gefolgt von Heizöl und weiteren, überwiegend fossilen, Energieträgern. Dambeck und Saunstorf stechen durch einen signifikanten Anteil an fester Biomasse heraus.

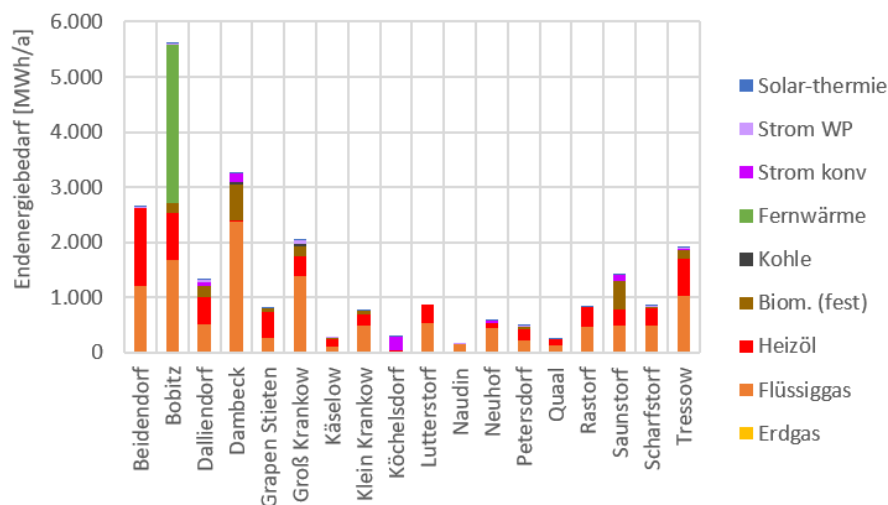


Abbildung 24: Räumliche Verteilung des Endenergiebedarfs

Das Kreisdiagramm gliedert die prozentuale Aufteilung der eingesetzten Energieträger zur Wärmebereitstellung auf. Mit einem Anteil von 49 % nimmt Flüssiggas eine bestimmende Rolle bei der Deckung des Gesamtarbeitsbedarfs in dieser Zone ein. Darauf folgen Heizöl mit 26 % und Fernwärme mit 12 %, während feste Biomasse 9 % abdeckt. Andere Energiequellen spielen lediglich eine untergeordnete Rolle.

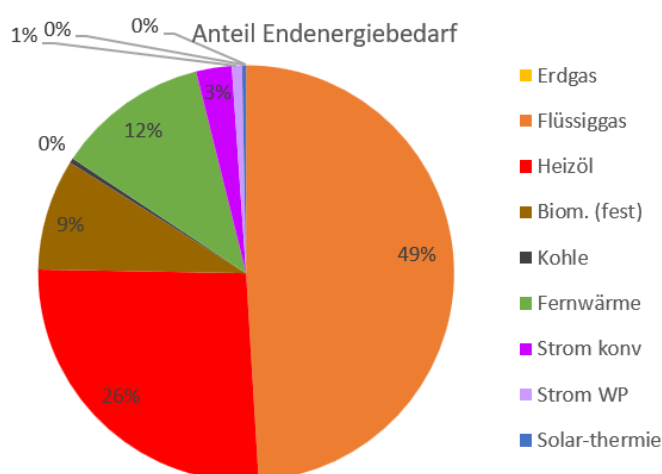


Abbildung 25: Prozentuale Anteile der Energieträger am Endenergiebedarf

4.11.2 Treibhausgasemissionen (THG)

Die klimawirksamen Emissionen belaufen sich über alle erfassten Bereiche auf insgesamt 7.241 t/a. Der Hauptteil resultiert mit 3.219 t/a (44,5 %) aus dem Einsatz von Flüssiggas, dicht gefolgt von Heizöl mit 1.978 t/a (27,3 %). Der Hauptort Bobitz weist mit 2.207 t/a den höchsten absoluten Emissionswert auf, während kleinere Ortsteile wie Naudin mit 54 t/a deutlich geringere Beiträge liefern.

	Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung										Summe
	[t/a]										
	Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Biom. (fest)	Kohle	Fernwärme	Strom konv	Strom WP	Solar-thermie		
Beidendorf	0	324	443	0	0	0	0	7	0	774 10,7%	
Bobitz	0	452	267	4	0	1.477	0	8	0	2.207 30,5%	
Dallendorf	0	138	152	4	0	0	41	23	0	357 4,9%	
Dambeck	0	638	10	13	20	0	87	2	0	769 10,6%	
Grapen Stieten	0	70	148	1	0	0	4	3	0	227 3,1%	
Groß Krankow	0	375	113	3	20	0	0	32	0	543 7,5%	
Käselow	0	28	41	0	0	0	4	1	0	75 1,0%	
Klein Krankow	0	133	64	1	0	0	0	0	0	198 2,7%	
Köchelsdorf	0	3	8	0	0	0	138	0	0	148 2,0%	
Lutterstorf	0	145	103	0	0	0	0	0	0	248 3,4%	
Naudin	0	38	0	0	0	0	0	16	0	54 0,7%	
Neuhof	0	122	22	0	0	0	22	0	0	166 2,3%	
Petersdorf	0	58	63	1	0	0	5	3	0	130 1,8%	
Quaal	0	32	39	0	0	0	0	0	0	72 1,0%	
Rastorf	0	124	112	0	0	0	0	0	0	237 3,3%	
Saunstorf	0	132	86	10	0	0	60	0	0	289 4,0%	
Scharfstorf	0	132	96	1	0	0	0	8	0	236 3,3%	
Tressow	0	274	212	3	0	0	17	5	0	511 7,1%	
Summe	0	3.219	1.978	42	40	1.477	378	107	0	7.241 100,0%	
	0,0%	44,5%	27,3%	0,6%	0,6%	20,4%	5,2%	1,5%	0,0%	100,0%	

Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung

Der weitaus größte Anteil der Treibhausgasemissionen entfällt auf Bobitz, vorrangig verursacht durch Fernwärme und Flüssiggas. Auch in Dambeck und Beidendorf sind markante Blöcke erkennbar. Insgesamt dominiert in den meisten Gemarkungen der Einfluss von fossilen Energieträgern auf die Treibhausgasbilanz.

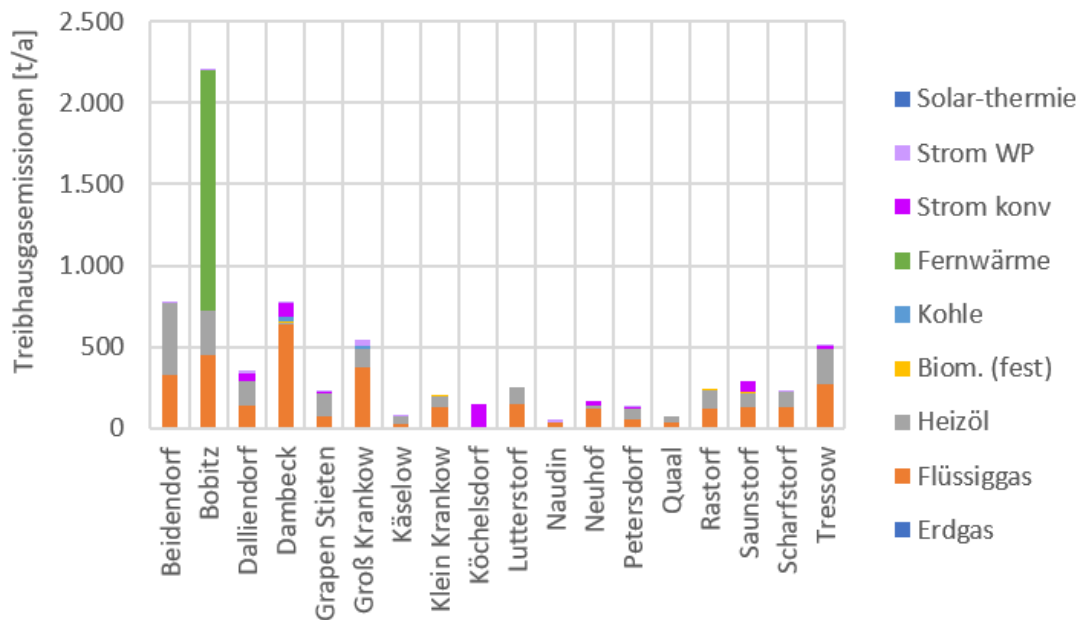


Abbildung 26: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Gemarkungen

Flüssiggas dominiert die Treibhausgasemissionen in diesem Bereich mit einem Anteil von 44 %, gefolgt von Heizöl mit 27 % und Fernwärme mit 20 %. Konventioneller Strom macht 5 % der Summe aus, während erneuerbare Energien und feste Biomasse im Verhältnis nur minimale Beiträge aufweisen.

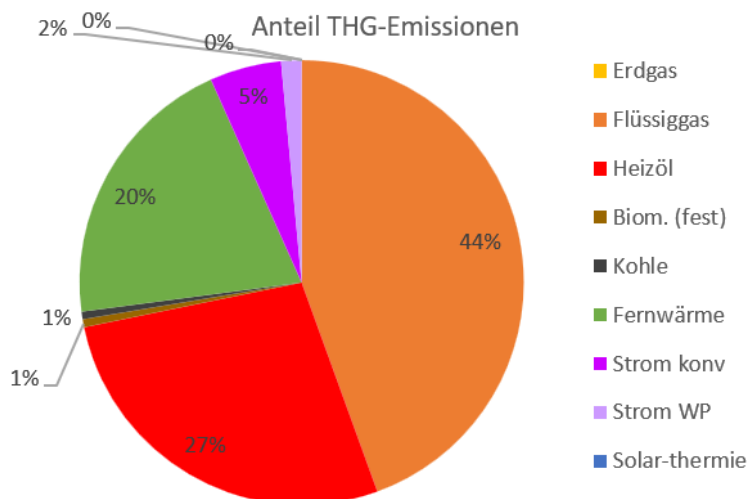


Abbildung 27: Anteil der verschiedenen Energieträger an den Treibhausgasemissionen (THG)

4.12 Prognose der Nutzflächen- und Bedarfsentwicklung

Um eine mögliche zukünftige Bedarfsentwicklung abschätzen zu können, wurden die verfügbaren Bebauungspläne ausgewertet und analysiert. Die Annahme exemplarischer Bebauungsstrukturen und die Kalkulation der resultierenden Bedarfe erfolgten entsprechend dem Detaillierungsgrad der vorliegenden Pläne.

4.12.1 Entwicklung der Nutzflächen

Der voraussichtliche Anstieg der beheizten Gebäudeanzahl für diese Zone beläuft sich auf insgesamt 35 Einheiten, was einem Zuwachs von 3,9 % entspricht. Der stärkste absolute Zuwachs entfällt mit 25 Einheiten auf den gewerblichen Bereich, wovon allein 15 Gebäude in der Gemarkung Groß Krankow geplant sind. Im privaten Sektor ist ein moderater Anstieg um 10 Einheiten vorgesehen, der sich vorrangig auf Petersdorf und Saunstorf verteilt.

Gemarkung	Gebäudeanzahl (beheizt)			
	[-]			
	Sektor			
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt
Bobitz	+1			+1 +0,1%
Groß Krankow		+15		+15 +1,7%
Lutterstorf	+1			+1 +0,1%
Petersdorf	+4			+4 +0,5%
Rastorf		+6		+6 +0,7%
Saunstorf	+3	+4		+7 +0,8%
Scharfstorf	+1			+1 +0,1%
gesamt	+10 +1,1%	+25 +2,8%		+35 +3,9%

Tabelle 7: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Gebäudeanzahl

in Gesamtanstieg der beheizten Nutzfläche um 25.258 Quadratmeter wird für diesen Bereich prognostiziert, was einem relativen Wachstum von 13,8 % entspricht. Der Löwenanteil dieses Zuwachses entfällt mit 24.058 Quadratmetern auf den gewerblichen Sektor. Hierbei sticht insbesondere die Gemarkung Groß Krankow mit einem flächenmäßigen Ausbau von 21.600 Quadratmetern hervor, was dort zu einer beachtlichen Flächensteigerung von 137,2 % führt.

Gemarkung	Nutzfläche (beheizt)			
	[m]			
	Sektor			
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt
Bobitz	+120			+120 +0,3%
Groß Krankow		+21.600		+21.600 +137,2%
Lutterstorf	+120			+120 +1,9%
Petersdorf	+480			+480 +14,3%
Rastorf		+1.680		+1.680 +29,7%
Saunstorf	+360	+778		+1.138 +12,1%
Scharfstorf	+120			+120 +2,1%
gesamt	+1.200 +0,8%	+24.058 +81,1%		+25.258 +13,8%

Tabelle 8: Prognostizierte Entwicklung der beheizten Nutzflächen

4.12.2 Auswirkungen auf den Wärmebedarf

Der Wärmebedarf im Untersuchungsgebiet wird voraussichtlich um 1.993 MWh/a steigen, was einem relativen Zuwachs von 8,8 % entspricht. Dieser Mehrbedarf wird mit 1.872 MWh/a primär durch den gewerblichen Zubau verursacht. Allein im Ortsteil Groß Krankow ist ein Anstieg um 1.615 MWh/a zu erwarten. Der private Sektor trägt mit einem Zuwachs von 122 MWh/a lediglich zu einem Bruchteil des zusätzlichen Wärmebedarfs bei.

Gemarkung	Wärmebedarf [MWh/a]			
	Sektor			Gesamt
	privat	gewerblich	kommunal	
Bobitz	+12			+12 +0,1%
Groß Krankow		+1.615		+1.615 +7,2%
Lutterstorf	+12			+12 +0,1%
Petersdorf	+49			+49 +0,2%
Rastorf		+181		+181 +0,8%
Saunstorf	+37	+75		+112 +0,5%
Scharfstorf	+12			+12 +0,1%
gesamt	+122 +0,5%	+1.872 +8,3%		+1.993 +8,8%

Tabelle 9: Auswirkungen des prognostizierten Zubaus im Projektgebiet auf den Wärmebedarf

Ein Vergleich des Nutzenergiebedarfs offenbart deutliche Unterschiede zwischen den Gemarkungen. Bobitz weist mit etwas über 5.000 Megawattstunden pro Jahr (MWh/a) den mit Abstand höchsten Wärmebedarf im Ist-Zustand auf, gefolgt von Groß Krankow, wo ein markanter Zuwachs des Nutzenergiebedarfs durch den prognostizierten Zubau erwartet wird.

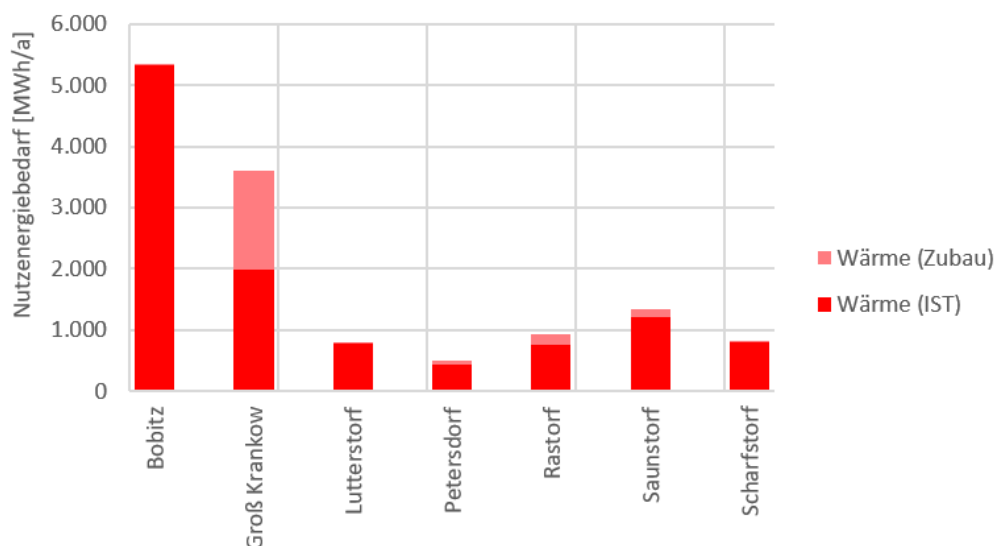


Abbildung 28: Auswirkungen des prognostizierten Zubaus im Projektgebiet auf den Nutzenergiebedarf

Die räumliche Auswertung zeigt deutliche Schwerpunkte des Energiebedarfs innerhalb des Gemeindegebiets.

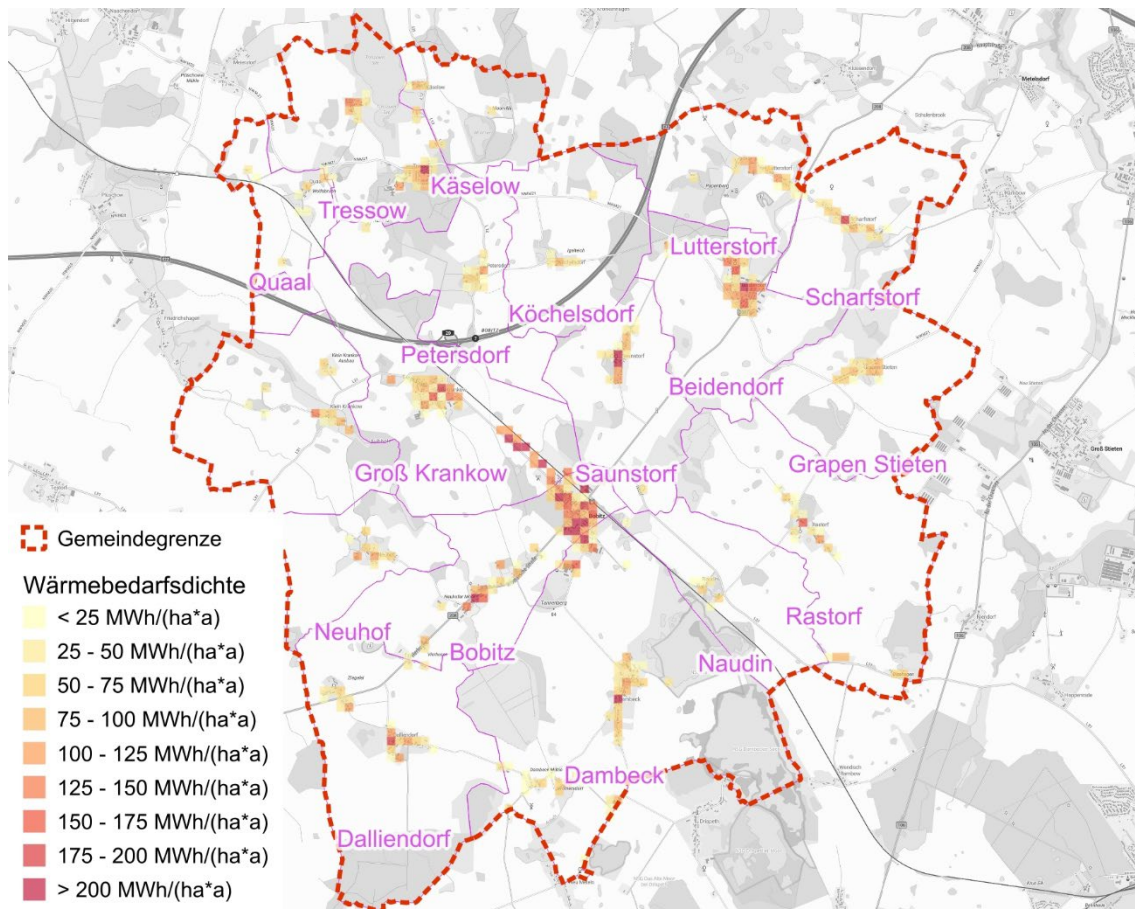


Abbildung 29: Räumliche Verteilung und Auswirkungen auf die Wärmebedarfsdichte

4.12.3 Zusammenfassende Einschätzung

Der Gesamtwärmebedarf der Gemeinde Bobitz wird sich durch die geplanten Baumaßnahmen von aktuell rund **24.314 MWh/a** auf ca. **26.307 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. Für das Gemeindegebiet wurden insbesondere Potenziale im Bereich der Abwärmenutzung aus der lokalen Biogasanlage sowie der Solarenergie identifiziert. Auf Grund einer auslaufenden Förderung der Biogasanlage durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und einer bisher ungeklärten Fortführungsperspektive bleibt dieses Potenzial vorerst rein theoretisch. Grundsätzlich bietet die vorliegende Bebauungsdichte im Kerngebiet der Gemeinde gute Voraussetzungen zur Nutzung der unvermeidbaren Abwärme aus der Biogasanlage. In den vergangenen Jahren konnte dieses Potenzial für das bestehende Wärmenetz in Bobitz genutzt werden. In einem weiteren Schwerpunkt wurden einerseits das Einsparpotenzial durch energetische Gebäudesanierung und andererseits die Potenziale lokal verfügbarer erneuerbarer Energieträger 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 Bobitz 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 Bobitz, 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.

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 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.

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 dynamische 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 pro Kilowattstunde (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 Strompreisniveaus 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 dem 1. Januar 2024 gemäß § 14a EnWG die Leistung von großen, steuerbaren Verbrauchern (wie Wärme-

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

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

pumpen 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 Bobitz 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 Bobitz bis 2045 klimaneutral zu gestalten, ist die Reduktion des Endenergieverbrauchs nach dem Prinzip „Efficiency First“ die wichtigste Grundvoraussetzung.

Durch Gebäudesanierungen kann der Wärmebedarf insgesamt um 5.911 Megawattstunden pro Jahr (MWh/a) reduziert werden, was einer relativen Einsparung von 26,2 % entspricht. Das größte absolute Einsparpotenzial liegt mit 4.637 MWh/a im privaten Gebäudesektor. Auf Gemarkungsebene weist Bobitz mit einer potenziellen Minderung um 1.492 MWh/a den höchsten Wert auf. Prozentual bietet der gewerbliche Sektor über alle Ortsteile hinweg mit durchschnittlich 42,6 % die höchsten relativen Einsparmöglichkeiten.

Gemarkung	Wärme-Einsparpotenzial Gebäudesanierung [MWh/a]							
	privat		gewerbl.		öffentl.		gesamt	
Beidendorf	-543	-25,5%	-110	-51,0%	-22	-28,2%	-675	-27,8%
Bobitz	-916	-22,7%	-471	-48,2%	-105	-32,8%	-1.492	-28,0%
Dallendorf	-335	-26,1%	0		0		-335	-26,1%
Dambeck	-591	-26,2%	-303	-49,0%	0	0,0%	-895	-31,0%
Grapen Stieten	-171	-24,0%	-11	-38,5%	0		-182	-24,5%
Groß Krankow	-309	-20,5%	-159	-35,4%	-14	-53,3%	-483	-24,4%
Käselow	-65	-27,1%	0		0		-65	-27,1%
Klein Krankow	-164	-25,9%	-17	-38,5%	0		-181	-26,8%
Köchelsdorf	-66	-24,9%	0		0		-66	-24,9%
Lutterstorf	-134	-17,3%	-4	-28,1%	0		-138	-17,6%
Naudin	-65	-28,0%	0		0		-65	-28,0%
Neuhof	-148	-28,1%	0		0		-148	-28,1%
Petersdorf	-87	-22,1%	-14	-28,3%	0		-101	-22,8%
Quaal	-46	-23,4%	-8	-25,5%	0		-54	-23,7%
Rastorf	-207	-27,4%	0		0		-207	-27,4%
Saunstorf	-282	-24,8%	-11	-15,8%	-6	-47,1%	-299	-24,6%
Scharfstorf	-214	-26,7%	0		0		-214	-26,7%
Tressow	-292	-18,4%	-6	-5,3%	-11	-29,8%	-309	-17,7%
gesamt	-4.637	-23,8%	-1.115	-42,6%	-159	-32,2%	-5.911	-26,2%

Tabelle 10: Ergebnisdarstellung des Wärme-Einsparpotenzials durch Gebäudesanierung

Besonders in den Ortschaften mit hohem Ausgangsbedarf, wie Bobitz und Dambeck, fällt die erwartete absolute Einsparung durch Sanierungsmaßnahmen deutlich ins Auge. Über alle Gemarkungen hinweg zeigt sich eine erkennbare Reduktion der Bedarfswerte, welche die Wirksamkeit flächendeckender Sanierungskonzepte unterstreicht.

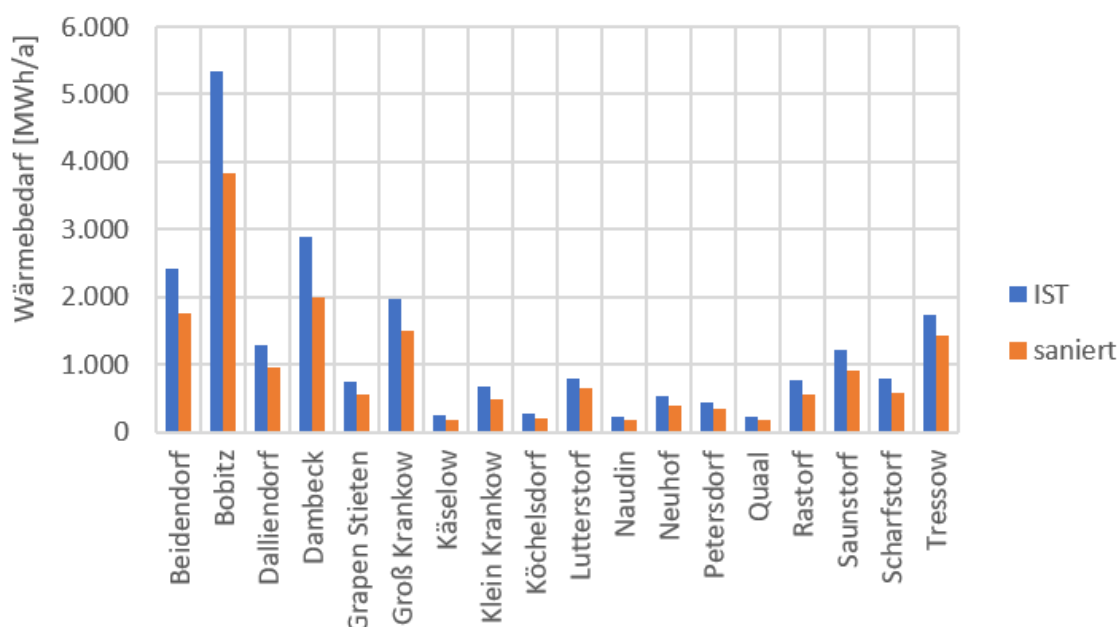


Abbildung 30: Ergebnisdarstellung der Bedarfsminderungspotenziale

Eine räumliche Betrachtung der Einsparpotenziale zeigt deutliche Konzentrationen in den verdichteten Gebieten. Insbesondere in den zentralen Siedlungsbereichen von Bobitz, Luttersdorf und Petersdorf lassen sich Konzentrationen mit Werten zwischen 25,0 und über 55,5 MWh/a identifizieren. In den ländlicher geprägten Randbereichen, wie etwa bei Grapen Stieten oder Dalliendorf, fällt das ermittelte Minderungspotenzial mit überwiegend 0 bis 5,5 MWh/a deutlich geringer aus. Diese Verteilung reflektiert die vorhandene Bebauungsdichte und den vorherrschenden energetischen Zustand der Gebäude in den jeweiligen Ortsteilen.

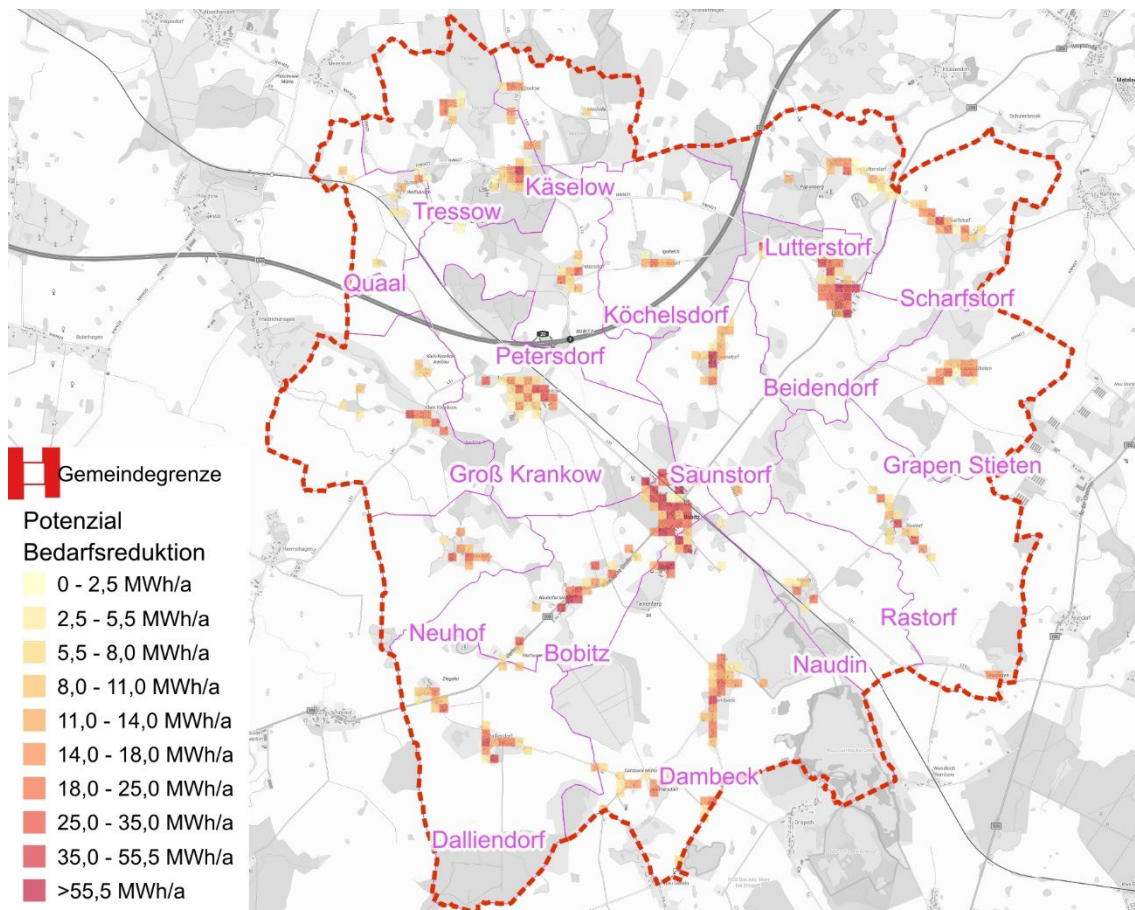


Abbildung 31: Räumliche Ergebnisdarstellung des Bedarfsminderungspotenzials

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 (Wärme-

netze) 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 tiefergeothermischer Potenziale ist mit erheblichen Vorlauf- und Investitionskosten verbunden. Diese umfassen insbesondere aufwendige seismische Vorerkundungen, sehr kostenintensive 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 Wärmeliniendichte 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 (PV-FFA)

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.

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 Netzinfrastuktur 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

³⁹ Copenhagen Centre on Energy Efficiency / UNEP, 2019

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 rohrleitungsgebunden 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.

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.

Die räumliche Analyse der Gemeinde zeigt, dass trotz der grundsätzlich ländlich geprägten Siedlungsstruktur signifikante Konzentrationen des Wärmebedarfs – insbesondere im Kernort Bobitz – existieren. Gleichzeitig weisen die Untersuchungen zu den Potenzialflächen (Kapitel 5.3.4 und 5.3.5) erhebliche Flächenpotenziale für die Nutzung solarer Energie im Gemeindegebiet auf. Dies betrifft sowohl die privilegierten Flächen nach § 35 BauGB entlang der Infrastrukturachsen bei Petersdorf oder Bobitz (EEG-Kulisse) als auch die weitläufigen Flächenpotenziale der PPA-Kulisse.

In den Bereichen, in denen diese solaren Potenzialflächen in räumlicher Nähe zu größeren Verbraucherstrukturen und einer hohen Wärmebedarfskonzentration liegen, ist der Einsatz solarer Großanlagen (sowohl Solarthermie-Freiflächenanlagen als auch PV-gekoppelte Großwärmepumpen) zur Netzeinspeisung durchaus sinnvoll und systemisch geboten. Insbesondere für die versorgungsdichten Schwerpunkte der Gemeinde eröffnet sich hierdurch die teils kurz- bis mittelfristige Chance, lokale Energiepotenziale theoretisch und praktisch zu nutzen, um die jeweiligen Gebiete klimaneutral mit Wärme zu versorgen. Während diese Großanlagen für die weit verstreuten, rein dezentral zu versorgenden Außenbereiche aufgrund der fehlenden Transportinfrastruktur derzeit keinen direkten Lösungsansatz darstellen, bilden sie im räumlichen Umfeld der identifizierten Bedarfsschwerpunkte und potenziellen Wärmenetzgebiete einen zentralen und zukunftsfähigen Baustein zur Dekarbonisierung der kommunalen Gebäudebeheizung.

5.3.4 Ergebnisdarstellung: Photovoltaik-Freiflächenpotenzial

Eine detaillierte Potenzialermittlung weist für Freiflächen-Photovoltaik eine verfügbare Gesamtfläche von 563,3 Hektar aus. Den größten Anteil hieran hat die privilegierte EEG-Kulisse nach §35 BauGB mit 288,3 Hektar, gefolgt von der PPA-Kulisse mit 218,0 Hektar. Die Kulisse des Zielabweichungsverfahrens steuert weitere 57,0 Hektar bei. Unter Zugrundelegung einer spezifischen installierbaren Leistung von 0,70 MWp pro Hektar resultiert daraus eine mögliche Gesamtkapazität von 394,3 MWp, was bei einem spezifischen Ertrag von 960,0 MWh/(MWp*a) einem errechneten Strompotenzial von insgesamt 378.538,3 MWh/a entspricht. Aktuell sind im Vergleich dazu lediglich 3,634 MWp installiert, welche 3.488,6 MWh/a generieren.

	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)	288,3	0,70	201,8	960,0	193.714,8
EEG-Kulisse (ZAV)	57,0	0,70	39,9	960,0	38.308,0
PPA-Kulisse	218,0	0,70	152,6	960,0	146.515,5
Potenzial	563,3		394,3		378.538,3
Installiert			3,634	960,0	3.488,6

Tabelle 11: Ergebnisdarstellung: Photovoltaik-Flächenanlagenpotenzial

Die kartografische Auswertung verdeutlicht eine klare räumliche Verteilung der verschiedenen Flächenkulissen für Photovoltaik. Die Flächen der EEG-Kulisse konzentrieren sich vornehmlich bandartig entlang der Autobahn A20, welche das Gemeindegebiet zentral von West nach Ost durchschneidet, sowie entlang der Bahntrasse. Zusätzliche Areale der PPA-Kulisse finden sich bei Bobitz sowie bei Tressow, Grapen Stieten, und Käselow.

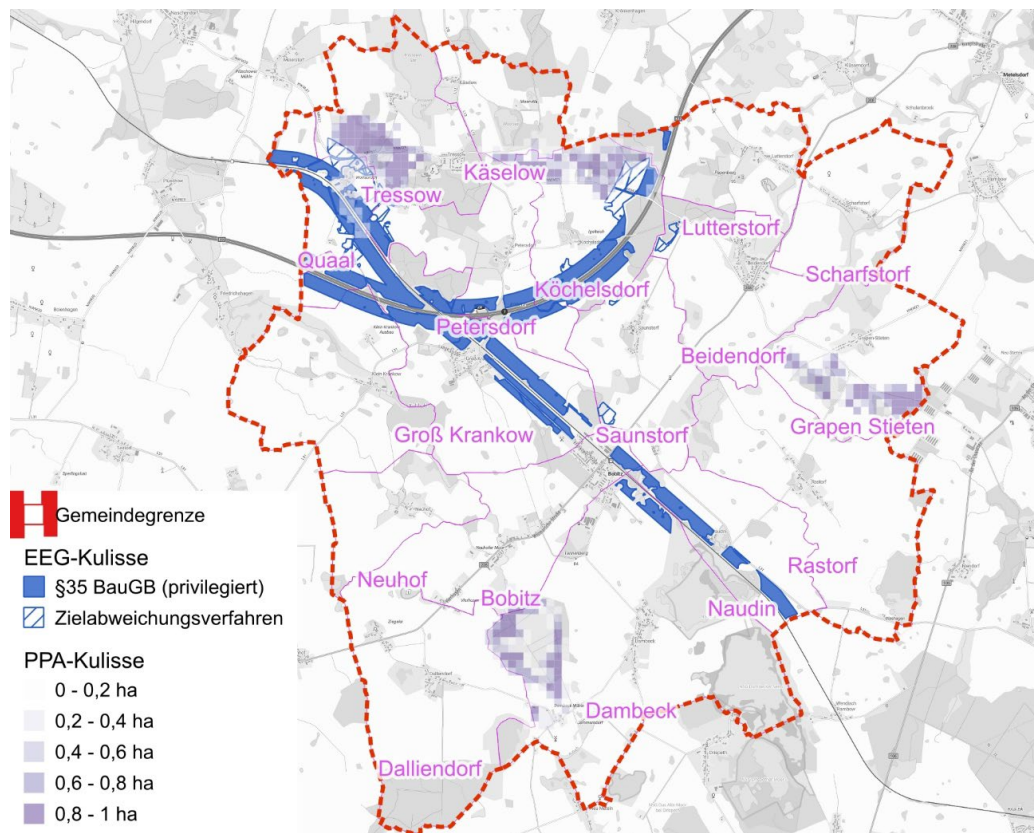


Abbildung 32: Räumliche Ergebnisdarstellung: Photovoltaik-Flächenanlagenpotenzial

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-Flächenanlagenpotenzial

Für die Errichtung von Solarthermie-Freiflächenanlagen steht eine Eignungsfläche von 381,9 Hektar (ha) zur Verfügung.

	Potenzial- fläche [ha]	Installierbare Kollektorfläche		Wärmepotenzial	
		spezifisch [m ² /ha]	absolut [m ²]	spezifisch [MWh _{th} /(m ² *a)]	absolut [MWh _{th} /a]
Eignungsfläche	381,9	4.348	1.660.473,9	0,30	502.095,8
Potenzial	381,9		1.660.473,9		502.095,8
Installiert			0	0,30	0,0

Tabelle 12: Ergebnisdarstellung: Solarthermie-Flächenanlagenpotenzial

Die räumliche Analyse zeigt die potenziellen Flächen für Solarthermie-Freiflächenanlagen.

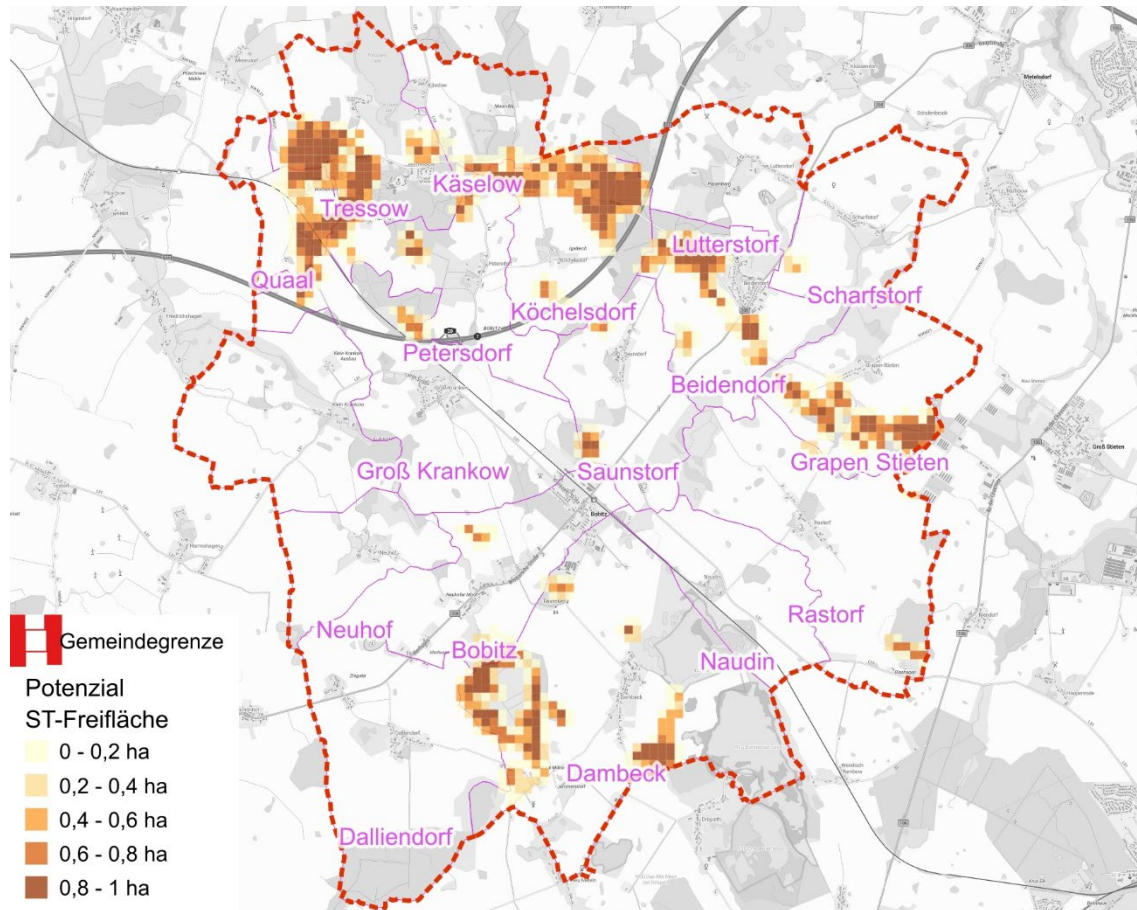


Abbildung 33: Räumliche Ergebnisdarstellung zum Solarthermie-Flächenanlagenpotenzial

Ermittlungsmethodik

Flächenkulissee

- 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 ($= 2,3 \cdot 5.000 \text{ m}^2$ Kollektorfläche)
- Maximale Entfernung Flächengrenze zu verdichtet bebauten Bereichen

(Wärmebedarfsdichte $> 150 \text{ kWh/ha-a}$): 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:

1. **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.
2. **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 ist mit einem Zubau von Windenergiekapazitäten im Planungsraum derzeit nicht zu rechnen.

5.4.5 Ergebnisdarstellung: Windenergiepotenzial

Eine systematische Analyse der Flächenverfügbarkeit für die Windenergienutzung führt auf Gemeindeebene zu einem restriktiven Ergebnis. Weder existieren derzeit ausgewiesene und noch freie Windvorranggebiete, noch sind bereits Bestandsanlagen installiert. Folglich betragen sowohl die ausweisbare Potenzialfläche als auch die absolut installierbare Leistung 0,0 ha beziehungsweise 0,0 MWel. Demnach kann für das Gemeindegebiet aktuell kein Strompotenzial aus Windenergie (0,0 MWhel/a) bilanziert werden.

	Potenzial- fläche [ha]	Installierbare / installierte Leistung		Strompotenzial	
		spezifisch [MW _{el} /ha]	absolut [MW _{el}]	spezifisch [MW _{el} /((MW _{el} *a))]	absolut [MW _{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: Ergebnisdarstellung: Windenergiepotenzial

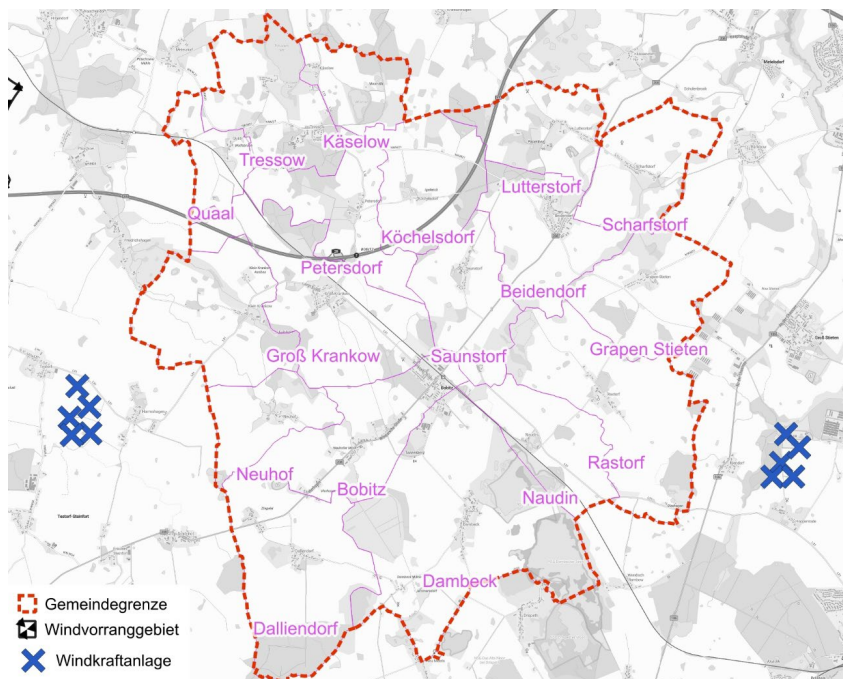


Abbildung 34: Räumliche Ergebnisdarstellung: Windenergiepotenzial

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. Durch das im Kernort Bobitz bereits etablierte Wärmenetz sowie weitere verdichtete Siedlungsstrukturen im Gemeindegebiet (z. B. in Karow oder Steffin) bestehen hier – im Gegensatz zu rein dezentral strukturierten Kommunen – bereits ideale Abnehmerstrukturen. Diese bieten hervorragende Voraussetzungen, um lokal erzeugte Biomasse effizient und leitungsgebunden in die kommunale Wärmeversorgung einzubinden.

Eine differenzierte Betrachtung des lokalen Biomasseaufkommens zeigt ein erhebliches theoretisches Gesamtpotenzial von **28.128,8 MWh_{th}/a** auf einer Flächenkulisse von **5.433,1 ha**. Wie aus der kartografischen Darstellung hervorgeht, ist das Gemeindegebiet flächig stark durch landwirtschaftliche Nutzung (Ackerland) geprägt. Dementsprechend bildet das **Getreidestroh** mit einem absoluten Ertrag von **21.587,6 MWh_{th}/a** (auf 4.407,4 ha) das mit Abstand größte technologische Potenzial und macht einen Großteil des gesamten Biomasseaufkommens der Gemeinde aus.

Zusätzlich bergen die konzentrierten Wald- und Gehölzflächen sowie die im Gemeindegebiet verteilten Grünlandflächen wichtige weitere Potenziale:

- **Feste (holzartige) Biomasse:** Aus **Waldrestholz** (1.121,5 MWh_{th}/a) und **Landschaftspflegeholz** (880,7 MWh_{th}/a) ergibt sich ein nutzbares Potenzial von insgesamt **2.002,2 MWh_{th}/a**.
- **Grünschnitt und halmartige Biomasse:** Das **Landschaftspflegeheu** trägt mit weiteren **4.539,0 MWh_{th}/a** zur lokalen Wärmebereitstellung bei.

Aufgrund der hohen Energiedichte, der guten Lagerfähigkeit und der ausgereiften Anlagentechnik liegt der Fokus für die direkte Einspeisung in das bestehende Wärmenetz in Bobitz – primär auf der festen, holzartigen Biomasse (Waldrest- und Landschaftspflegeholz). Sie eignet sich hervorragend zur Abdeckung der Grund- und Mittellast oder als flexible Ausfall- und Spitzenlastreserve. Ergänzend sollte vor dem Hintergrund des massiven lokalen Aufkommens geprüft werden, inwiefern auch halmartige Biomasse (insbesondere Getreidestroh) über entsprechende Großheizzentralen systemisch in die kommunale Wärmeversorgung integriert werden kann.

Die Erschließung von großskaligen Biogasanlagen wird für die Wärmeversorgung an dieser Stelle nicht fokussiert; stattdessen konzentriert sich die Analyse auf lokal verfügbare feste Brennstoffe.

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 Wärmergewinnung 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 Landwirtschaftstroh 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 Holzhackschnitzel oder lokal verfügbares Restholz für die Mittel- und Spitzenlastabdeckung in Wärmenetzen genutzt werden kann, sind Pellets oder Scheitholz v.a. im dezentralen Bereich relevant und stellen 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.

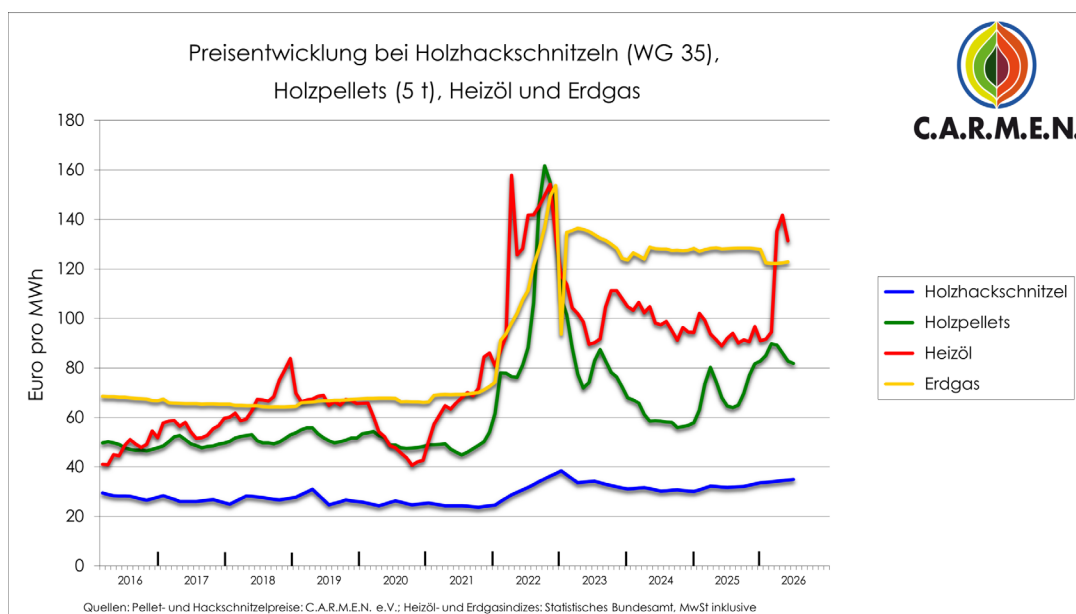


Abbildung 35: Preisentwicklung für Holzpellets im Vergleich zu Heizöl und Erdgas

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 „Gebäudemoderisierungsgesetz“ (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 Bobitz 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 Bobitz (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 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. Die quantitative Analyse zeigt jedoch, dass die direkt nutzbaren, holzartigen Ressourcen (Waldrestholz und Landschaftspflegeholz) mit einem Gesamtpotenzial von rund **2.002,2 MWh/a** eine endliche Ressource darstellen. Im Verhältnis zum Gesamtwärmebedarf der Gemeinde muss dieses Potenzial daher strategisch priorisiert eingesetzt werden:

- **Sicherung und Ausbau der Netzinfrastruktur:** Die Größenordnung des holzartigen Biomassepotenzials ist hervorragend geeignet, um das **bereits etablierte Wärmenetz im Kernort Bobitz** langfristig abzusichern (z. B. zur hocheffizienten Abdeckung der Grundlast oder als CO₂-neutraler Spitzenlastkessel) und punktuelle Netzverdichtungen zu ermöglichen.
- **Dezentrale Versorgung im Außenbereich:** Für die Bürger in den dezentralen Ortsteilen außerhalb der Wärmenetzgebiete bietet feste Biomasse (z. B. über moderne Scheitholz- oder Holzvergaseranlagen) eine normkonforme Option gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG). Aufgrund der begrenzten Holzmengen sollte diese Nutzung im Sinne einer nachhaltigen Ressourcensteuerung jedoch primär auf den dezentralen Gebäudebestand im Außenbereich (z. B. in Rambow oder Petersdorf) fokussiert werden, bei den anderen erneuerbaren Lösungen (wie Wärmepumpen) technisch oder wirtschaftlich nicht sinnvoll umsetzbar sind.

Eine signifikante Erhöhung der lokalen Unabhängigkeit lässt sich erzielen, wenn neben der klassischen holzartigen Biomasse auch die erheblichen landwirtschaftlichen Potenziale (insbesondere Getreidestroh und Landschaftspflegeheu) erschlossen werden. Mit einem theoretischen Gesamtpotenzial von über **28.000 MWh/a** stünde der Gemeinde eine Energiemenge zur Verfügung, die rein rechnerisch einen substantiellen Teil des lokalen Wärmebedarfs decken und somit die Dekarbonisierung sowohl der zentralen als auch der dezentralen Systeme massiv stützen könnte.

Das nutzbare Aufkommen an fester Biomasse beläuft sich auf ein theoretisches Wärmepotenzial von 28.128,8 MWh thermisch pro Jahr (MWh_{th}/a) von einer Gesamtfläche von 5.433,1 Hektar (ha).

	Potenzialfläche [ha]	Wärmepotenzial	
		spezifisch [MWh _{th} /(h*a)]	absolut [MWh _{th} /a]
Waldrestholz	358,9	3,1	1.121,5
Landschaftspflegeholz	49,0	18,0	880,7
Getreidestroh	4.407,4	4,9	21.587,6
Landschaftspflegeheu	617,8	7,3	4.539,0
Potenzial	5.433,1		28.128,8

Tabelle 14: Ergebnisdarstellung: Potenzial fester Biomasse

Die Kartierung der Biomassepotenzialflächen verdeutlicht die agrarisch und forstwirtschaftlich geprägte Struktur des Gebietes.

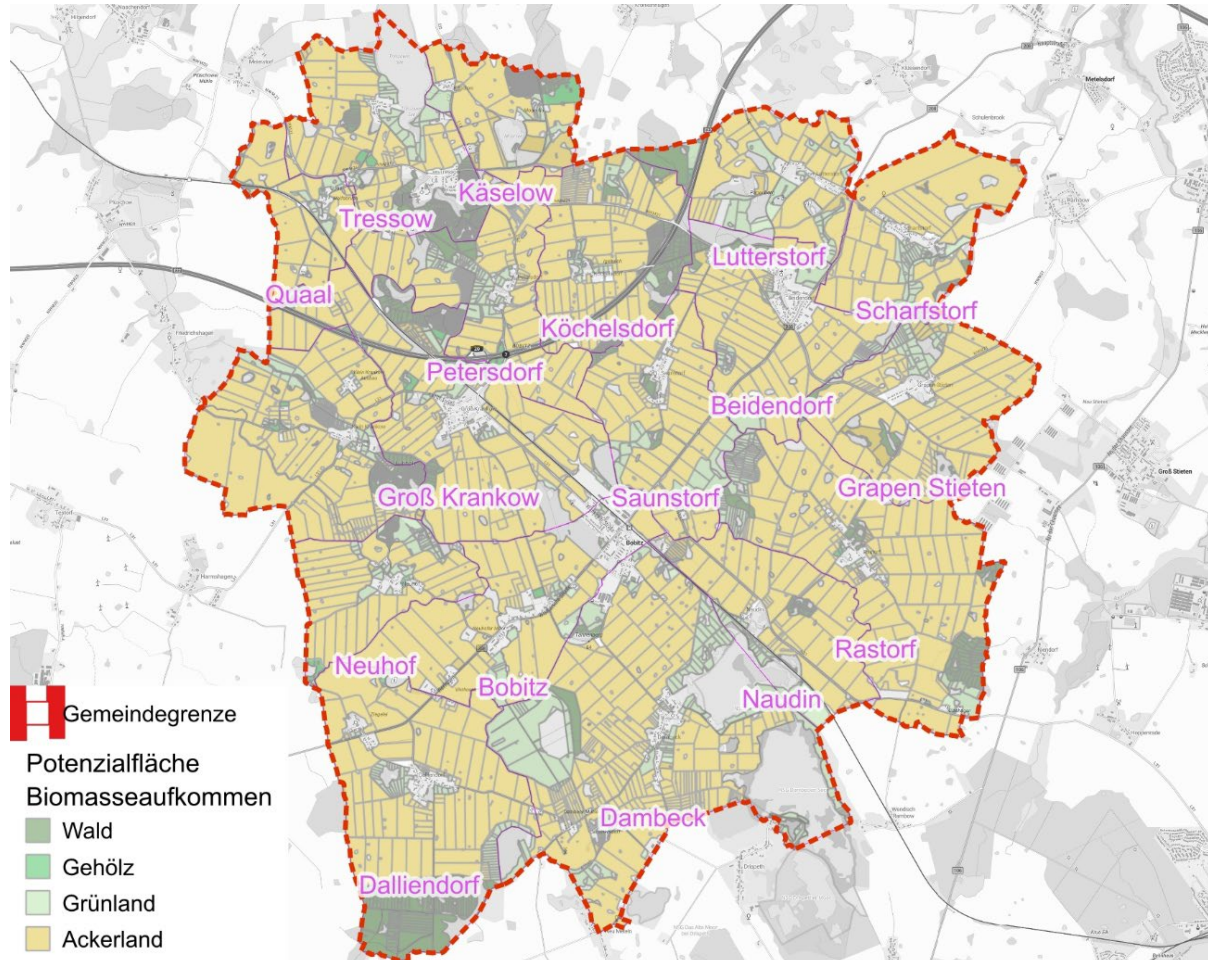


Abbildung 36: Räumliche Ergebnisdarstellung: Potenzial fester Biomasse

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: $15 \text{ m}^3 / (100\text{m} \cdot 12\text{a})$
- Mittlere Knick-Breite (inkl. Vegetation): 5 m
- Schüttdichte (W15): 230 kg/m^3
- Spezifischer Massenertrag (W=15): $5,8 \text{ t}/(\text{ha} \cdot \text{a})$
- Bereitstellungsverluste: 5 %
- Lagerverluste: 10 %
- Mittl. Heizwert (W=15): $4,3 \text{ kWh/kg}$
- Jahresnutzungsgrad Umwandlung: 0,85

Getreidestroh

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

Landschaftspflegeheu

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

5.6 Punktuelle Wärmequellen 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 der lokal ansässigen Biogasanlage geprüft.

5.6.1 Abwasserwärmenutzung

Für die Nutzung von Abwasserwärme kommen vor allem 2 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 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 Bobitz 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: Die Biogasanlage in der Gemeinde Bobitz bietet grundsätzlich das Potenzial als „Anker-Energiezentrale“ für eine lokale, CO₂-reduzierte Netzversorgung. Aufgrund der ausgelaufenen EEG-Förderung ist die künftige Betriebsperspektive der Anlage derzeit jedoch völlig offen. Sie wird im Rahmen dieser Wärmeplanung daher ausschließlich als theoretisches Potenzial geführt und steht aktuell nicht als konkret nutzbare, gesicherte Einspeiseoption für das bestehende Wärmenetz zur Verfügung.

5.6.3 Ergebnisdarstellung: Abwärme

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

Die Untersuchung nutzbarer Abwärmepotenziale lokalisiert eine zentrale Quelle im Hauptort Bobitz. Hierbei handelt es sich um eine Biogasanlage, welche ein thermisches Potenzial von 903 kW(th) bereitstellt. Die kartografische Analyse veranschaulicht mittels konzentrischer Radien die potenzielle Reichweite dieser Energiequelle für bestehende und zukünftige Wärmenetze, sofern eine Fortführungsperspektive besteht.

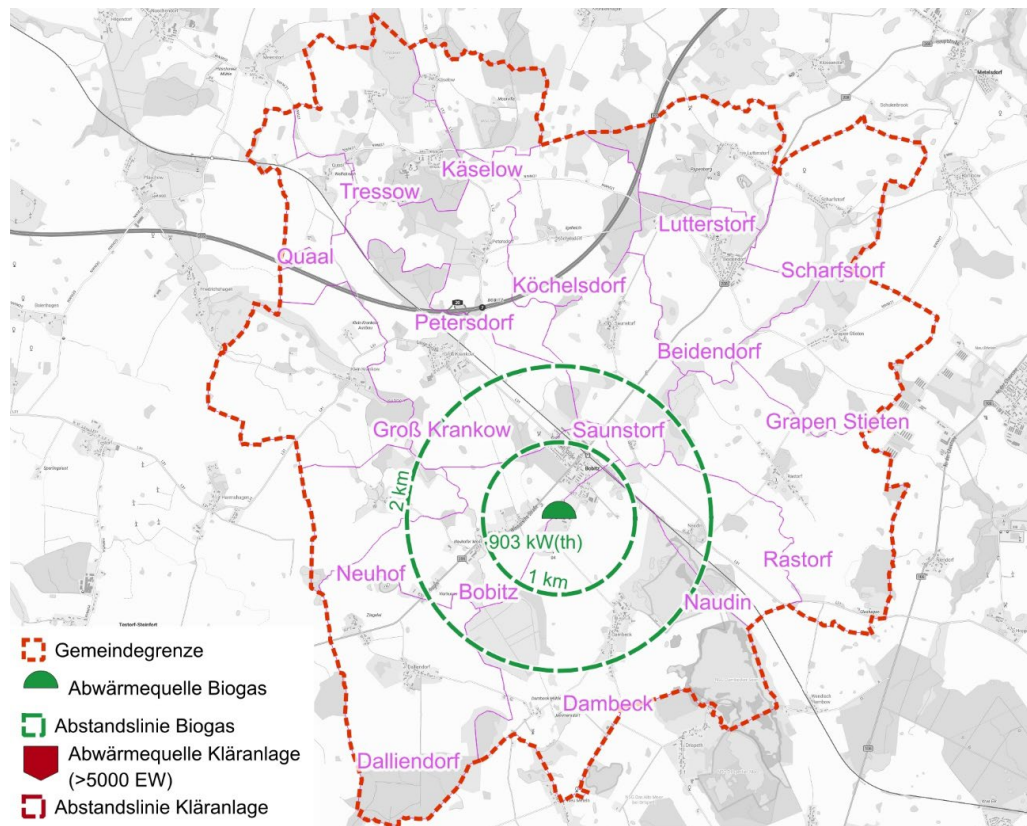


Abbildung 37: Ergebnisdarstellung: Abwärmepotenziale im Projektgebiet

5.6.3.1 Abwasserwärme (Kanalnetz)

Die Potenzialerhebung zur energetischen Nutzung von Abwasserwärme aus dem kommunalen Kanalnetz liefert kein quantifizierbares Ergebnis für das Planungsgebiet. Bei einer nicht spezifizierten Anlagengröße in Einwohnerwerten wird zwar ein genereller spezifischer Nutzwärmeertrag nach Wärmepumpe von 340,7 kWh_{th}/(EW*a) angenommen, die tatsächliche Anlagenkapazität wird jedoch mit Null angesetzt. Folglich resultieren sowohl das absolute Wärmepotenzial als auch der korrespondierende Strombedarf für den Betrieb der Wärmepumpen in einem Wert von 0,0 MWh/a.

	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: Ergebnisdarstellung: 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 Biogasanlage (BHKW-Abwärme)

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 „Eh-da-Potenzial“ dar.

Systemische Vorteile:

- **Hohe Vorlauftemperaturen:** Die Abwärme aus dem 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.

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

Tabelle 166: Ergebnisdarstellung: Abwärmenutzung aus der Biogasanlage (BHKW-Abwärme)

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 (Gebäudeinfrastruktur)

Die Erschließung von Gebäudedachflächen mit Photovoltaik- und Solarthermieranlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie stellt für die Gemeinde Bobitz 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 Bobitz weist 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.

Konvektive Kühlung durch Seewind: Ein spezifischer physikalischer Effekt, der die Anlageeffizienz in Bobitz 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 Bobitz eine kontinuierliche Luftkühlung. Folglich erhitzen sich die Module an Einstrahlungsspitzentagen (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 Wärme-wende 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 Außeneinheiten aus.

Für Liegenschaften in Bobitz, 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 Dachanlagen

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

Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Gemarkungen beleuchtet die Potenziale für solare Dachanlagen in zwei Nutzungsszenarien. Das Gesamtsystem weist eine Potenzialfläche von 199.753 Quadratmetern auf. In Szenario 1, welches Photovoltaik und Solarthermie kombiniert, entfallen 106.065 Quadratmeter auf PV, was bei einer installierbaren Leistung von 21.213 kWp ein Strompotenzial von 13.867 MWh/a generiert. Parallel dazu liefern 13.787 Quadratmeter Solarthermie ein Wärmepotenzial von 1.975 MWh/a. Szenario 2, das ausschließlich auf PV fokussiert, resultiert in einer Leistung von 23.970 kWp und einem Stromertrag von 15.811 MWh/a. Die Gemarkung Bobitz verfügt hierbei in Szenario 2 mit 23.210 Quadratmetern und 3.085 MWh/a über die größten Reserven, dicht gefolgt von Dambeck. Aktuell sind insgesamt lediglich 3.241 kWp mit einem Ertrag von 2.119 MWh/a installiert.

Gemarkung	Potenzial- fläche [m ²]	Szenario 1					Szenario 2		
		Fläche [m ²]	PV (Strom) Installierb. Leistung [kWp]	Strom- potenzial [MWh/a]	ST (Wärme) Fläche [m ²]	Wärme- potenzial [MWh/a]	Fläche [m ²]	PV (Strom) Installierb. Leistung [kWp]	Strom- potenzial [MWh/a]
Beidendorf	21.987	11.951	2.390	1.548	1.241	190	13.192	2.638	1.726
Bobitz	38.683	19.391	3.878	2.563	3.819	504	23.210	4.642	3.085
Dallendorf	13.282	7.332	1.466	963	637	97	7.969	1.594	1.056
Dambeck	38.311	21.674	4.335	2.797	1.312	195	22.987	4.597	2.985
Grapen Stietz	4.270	2.117	423	288	445	62	2.562	512	352
Groß Kranko	17.735	9.393	1.879	1.243	1.248	191	10.641	2.128	1.423
Käselow	1.564	826	165	107	112	17	939	188	122
Klein Kranko	5.143	2.738	548	362	348	49	3.086	617	411
Köchelsdorf	2.311	1.265	253	170	122	20	1.386	277	188
Lutterstorf	7.168	3.516	703	459	785	111	4.301	860	570
Naudin	1.995	1.099	220	143	97	14	1.197	239	157
Neuhof	3.432	1.842	368	244	217	30	2.059	412	275
Petersdorf	2.695	1.408	282	180	209	26	1.617	323	208
Quaal	2.660	1.443	289	190	153	24	1.596	319	212
Rastorf	6.165	3.361	672	444	338	45	3.699	740	491
Saunstorf	6.900	3.477	695	449	663	93	4.140	828	543
Scharfstorf	6.725	3.671	734	490	364	55	4.035	807	543
Tressow	18.727	9.561	1.912	1.227	1.675	250	11.236	2.247	1.464
Potenzial	199.753	106.065	21.213	13.867	13.787	1.975	119.852	23.970	15.811
Installiert			3.241	2.119		76			

Tabelle 17: Potenzial und installierte Leistung für solare Aufdachanlagen

Die kartografische Visualisierung der solarthermischen Dachpotenziale illustriert eine deutliche Konzentration auf die baulichen Verdichtungsräume der Gemeinde. Insbesondere in den Kernbereichen von Petersdorf, Saunstorf, Käselow und Umgebung sowie nordöstlich von Luttersdorf zeichnen sich Cluster mit höheren Potenzialdichten ab, wobei Spitzenwerte von über 30 MWh/a an einzelnen Standorten oder Gebäudeensembles erreicht werden. In den peripheren und ländlicheren Ortslagen dominieren hingegen verstreute Einzelpotenziale der untersten Kategorie von weniger als 2,5 MWh/a.

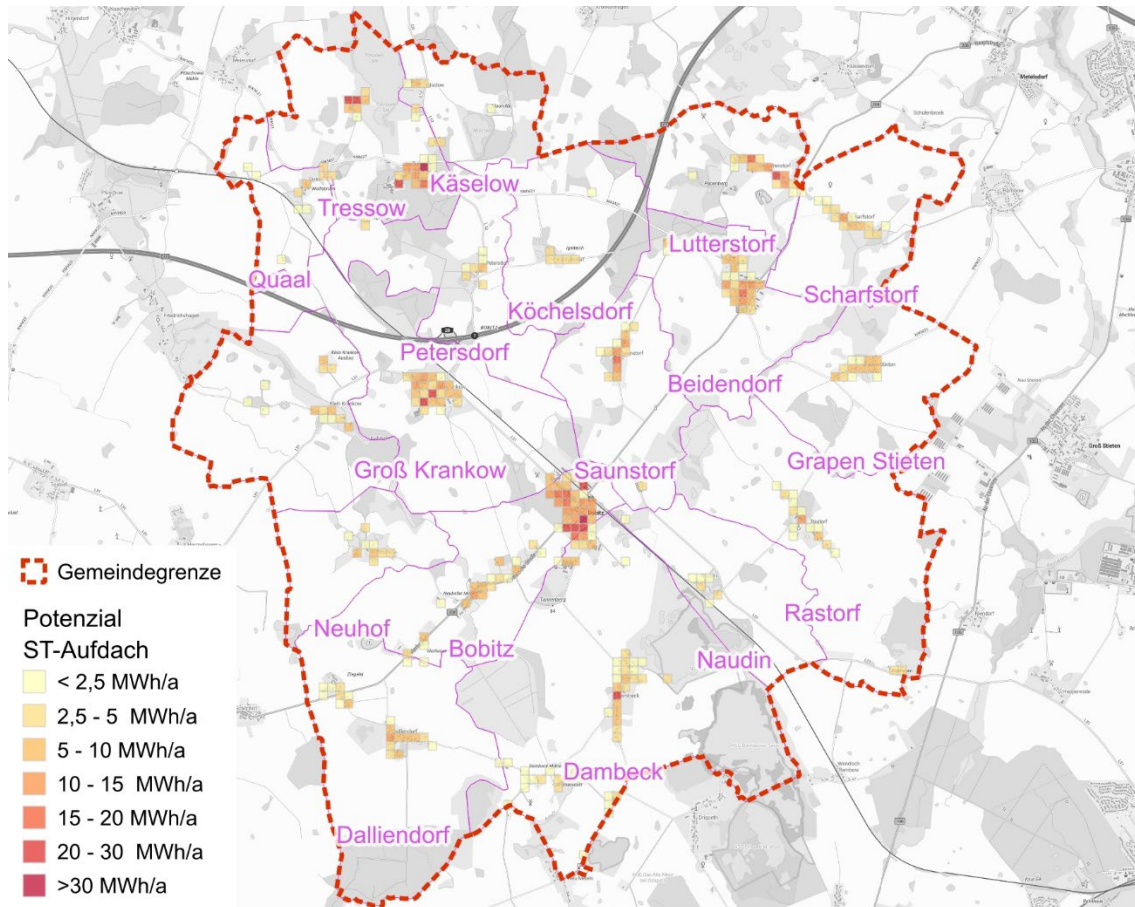


Abbildung 38: Räumliche Verteilung des Wärmepotenzials durch Solarthermie-Aufdachanlagen

Das räumliche Verteilungsmuster der Photovoltaik-Dachpotenziale spiegelt die Siedlungsstruktur der Gemeinde wider, präsentiert sich jedoch in seiner Intensität deutlich ausgeprägter als bei der Solarthermie. In den Hauptsiedlungsbereichen Saunstorf, Petersdorf und Lutterstorf treten großflächigere Gebäude oder Anlagenkomplexe hervor, die ein beachtliches Einzelpotenzial von 60 bis 80 MWh/a oder sogar über und 80 MWh/a aufweisen. Die Streuung der geringeren Potenziale (unter 5 MWh/a) durchzieht analog zur Siedlungsdichte das gesamte Gebiet, während mittlere Werte zwischen 10 und 40 MWh/a gehäuft an den Rändern der Kernortsteile auftreten.

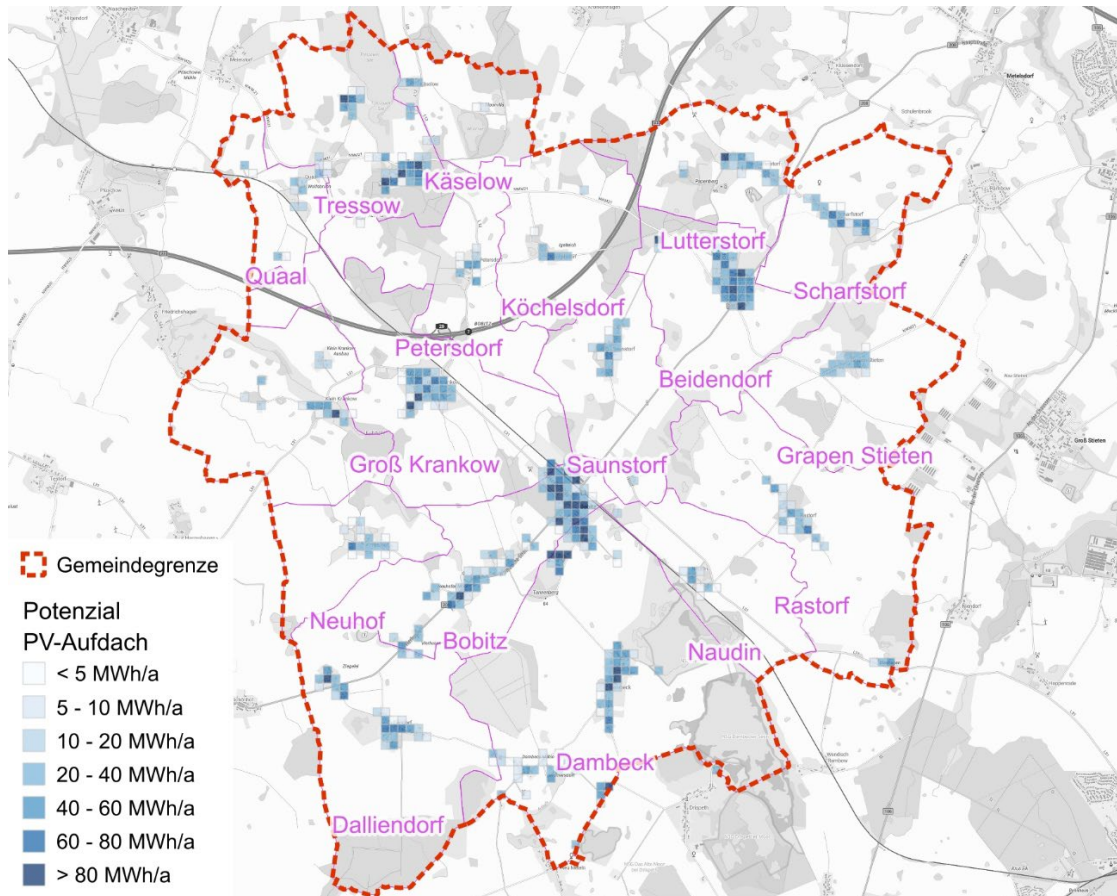


Abbildung 39: Räumliche Verteilung des Strompotenzials durch Photovoltaik-Aufdachanlagen

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 Belegung der Dachflächen mit Photovoltaik lässt sich das lokale Stromerzeugungspotenzial auf **15.811 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 **55.000 MWh bis über 63.000 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 3.241 kWp installierter PV-Leistung und lediglich 76 MWh/a solarthermischer Erzeugung erst ein Bruchteil des flächenneutralen Potenzials gehoben wurde.

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 Bobitz 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 Bobitz:** Diese Technologie ist aufgrund der geringen Erschließungskosten und der einfachen Nachrüstbarkeit im Bestand die derzeit am häufigsten gewählte Lösung. Durch das maritime Klima in Bobitz 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 Bobitz:** 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 bis in Tiefen von 50 bis über 100 Metern eingebracht.

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

5.8.2.3 Ergebnisdarstellung: Oberflächennahe Geothermie

Die Untersuchung der oberflächennahen geothermischen Ressourcen identifiziert ein erhebliches nutzbares Wärmepotenzial, welches primär durch Erdsonden zu erschließen ist. Bei einer ermittelten Potenzialfläche von 114,0 Hektar und einer spezifischen Leistung von 1,04 MW_{th}/ha lässt sich hier eine absolute installierbare Wärmepumpenleistung von 118,7 MW_{th} realisieren. Dies entspricht einem spezifischen Nutzwärmeertrag von 1.800,0 MW_{th}/(MW_{th}*a) und einem absoluten Wärmepotenzial von 213.672,2 MW_{th}/a, dem ein Strombedarf von 53.418,0 MWh_{el}/a gegenübersteht. Kollektorfelder spielen mit 0,3 Hektar Fläche und einem Ertrag von 196,9 MW_{th}/a nur eine marginale Rolle. Das Gesamtwärmepotenzial beläuft sich somit auf 213.869,1 MW_{th}/a bei einem Gesamtstrombedarf von 53.467,3 MWh_{el}/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 [MW _{th} /(MW _{th} *a)]	absolut [MW _{th} /a]	
Erdsonden	114,0	1,04	118,7	1.800,0	213.672,2	53.418,0
Kollektorfeld	0,3	0,33	0,1	1.800,0	196,9	49,2
Potenzial	114,3		118,8		213.869,1	53.467,3

Tabelle 18: Berechnete Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie

Eine kartografische Aufbereitung des geothermischen Flächenpotenzials dokumentiert eine punktuelle bis kleinräumige Verteilung der geeigneten Areale, welche eng an die Siedlungsbereiche gekoppelt ist. Signifikante Konzentrationen finden sich in Saunstorf und in Petersdorf. Die Leistungsfähigkeit dieser Flächenparzellen variiert überwiegend in den Bereichen zwischen 300 und 900 MWh/a, vereinzelt werden Spitzenwerte von 1200 bis 1500 MWh/a erreicht. Weite Teile der unbesiedelten Gemarkung weisen keinerlei oder ein äußerst geringes Potenzial von 0 bis 300 MWh/a auf.

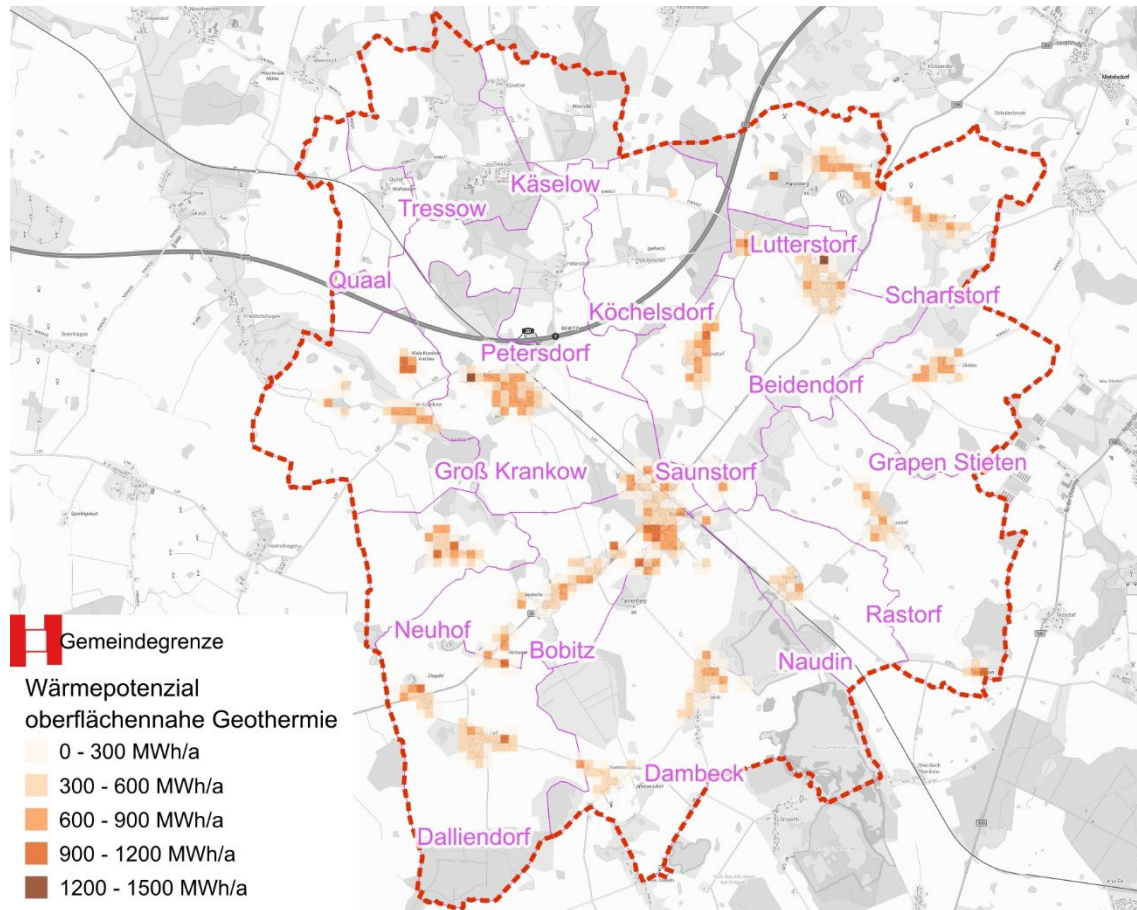


Abbildung 40: Räumliche Darstellung des Wärmepotenzials aus oberflächennaher Geothermie

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 Gewässern. Für Bobitz ist zu diesem Zwecke insbesondere die Ostsee interessant.

Einschätzung für die individuelle Nutzung: Obwohl die Ostsee eine theoretisch unerschöpfliche Wärmequelle darstellt, ist die Nutzung für **individuelle Einzelversorgungen** in Bobitz 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 an Fließgewässern oder gut durchströmten Meeresgebieten 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 Bobitz besitzt dieser Prüfschritt keine Relevanz, da im Untersuchungsgebiet keine historisch gewachsene Flüssiggas-Netzinfrastruktur existiert.

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 Bobitz befindet sich in erheblicher räumlicher Distanz zu den geplanten überregionalen Wasserstoff-Kernnetzen. 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 Elektri-

fizierungsoptionen bestehen und eine entsprechend hohe Zahlungsbereitschaft vorherrscht. Eine flächendeckende, wirtschaftliche Verfügbarkeit für den privaten Gebäude-Wärmemarkt in Bobitz ist daher als hochgradig unwahrscheinlich einzustufen.

Eine Studie des Fraunhofer Instituts liefert hierzu weitere Erkenntnisse:

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

5.9.2 Biomethan (Bio-Erdgas) und Netzinfrastuktur

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** und birgt das Risiko sogenannter "Stranded Assets" (gestrandeter Investitionen).

5.9.3 Biogenes Flüssiggas (Bio-LPG)

Für einige individuelle Haushalte mit Flüssiggasthermen stellt biogenes Flüssiggas (Bio-LPG) aufgrund seiner identischen chemischen Eigenschaften (Drop-in-Fähigkeit) eine technisch kompatible Alternative zum fossilen Produkt dar. Eine Anpassung der Infrastruktur oder der Heizthermen wäre nicht erforderlich.

Analyse der Lieferketten und Verfügbarkeit: Eine ingenieurtechnische Bewertung der Lieferketten zeigt aktuell 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.⁴⁰

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,

⁴⁰ Vgl. Marktdaten und Produktionsberichte der World Liquid Gas Association (WLGA)

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.⁴¹

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 bedingt 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 Bobitz: 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 wird 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

⁴¹ Vgl. Technologiereife-Bewertungen (TRL) für Power-to-X-Verfahren der

in einem. In Bobitz ist dies eine effiziente, wenn auch investitionsintensive High-End-Lösung für Grundstücke, auf denen keine Erdwärmebohrungen 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 Bobitz: Großwärmespeicher wie Erdbecken oder Hochbauspeicher können systemrelevant für die Dekarbonisierung des bestehenden Fernwärmenetzes werden, wenn Großwärmepumpen im Wesentlichen mit sehr kostengünstigem, regionalem Strom aus Windkraft- und PV-Anlagen betrieben werden. Die parallel zur Kommunalen Wärmeplanung durch den **Zweckverband Wismar angestoßene Transformationsplanung** nach WPG, hat genau diese Prüfung und Auslegung dieser regionalen Wärmeerzeugungskonzepte zur Dekarbonisierung des Wärmenetzes in Bobitz zum Ziel.

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 Netze entlastet werden. Insbesondere im Zusammenhang mit der Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen spielt der gezielte Betrieb der Wärmepumpen zu günstigen Strombezugszeiten eine entscheidende Rolle für die Wirtschaftlichkeit.

§ 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 Puffer 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 Wärmeerzeugung (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:** Der Einsatz standardisierter zentraler Heißwasser-Pufferspeicher zur Glättung der Erzeugerspitzen (z.B. Biomassekessel/Abwärme) wird empfohlen. Großskalige Saisonspeicher können langfristig zur winterlichen Nutzung der großen solaren Potenziale im Gemeindegebiet genutzt werden.

- **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 zukunftssicherste 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 Bobitz 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. Das Fehlen von großflächiger Erdgasinfrastruktur verstärkt diese Einschätzung.

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 Quartiers-

konzepte, 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 eine dezentrale, individuelle Versorgung umfassen vorrangig Bereiche mit geringer Wärmebedarfsdichte. Dies betrifft beispielsweise Einzelgehöfte oder locker bebaute Wohngebiete, etwa Einfamilienhaussiedlungen 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 Bobitz konzentriert sich auf drei wesentliche Säulen:

- **Wärmenetzgebiet:** In den verdichteten Bereichen der Gemeinde wird die Weiterführung und Optimierung der zentralen Versorgung über ein Wärmenetz angestrebt, um lokale Potenziale effizient nutzen zu können und für die angeschlossenen Haushalte eine schnelle und sicher Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu gewährleisten.
- **Dezentrale Versorgung:** Die übrigen Gemeindeteile eignen sich aufgrund ihrer Struktur vorrangig für individuelle Lösungen (z. B. Wärmepumpen).
- **Prüfgebiet:** Aufgrund noch unklarer wirtschaftlicher und technischer Rahmenbedingungen wurden bestimmte Bereiche als **Prüfgebiete** deklariert. Da sich die optimale Versorgungsart hier aktuell nicht eindeutig bestimmen lässt, sind weitere detaillierte Voruntersuchungen erforderlich. Im Fokus steht dabei die Prüfung der **technischen Machbarkeit sowie der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit von Wärmenetzen**, um eine belastbare Entscheidungsgrundlage für das zukünftige Nutzungskonzept zu schaffen.

Eine flächendeckende Auswertung visualisiert die primären strategischen Versorgungsarten für das gesamte Gemeindegebiet. Im zentralen Bereich der Ortslage Bobitz ist ein zusammenhängendes Wärmenetzgebiet ausgewiesen. Weiterhin wurden vereinzelte Prüfgebiete definiert. Die restlichen Siedlungsbereiche, insbesondere in den äußeren Ortsteilen, sind als Gebiete zur individuellen Versorgung klassifiziert.

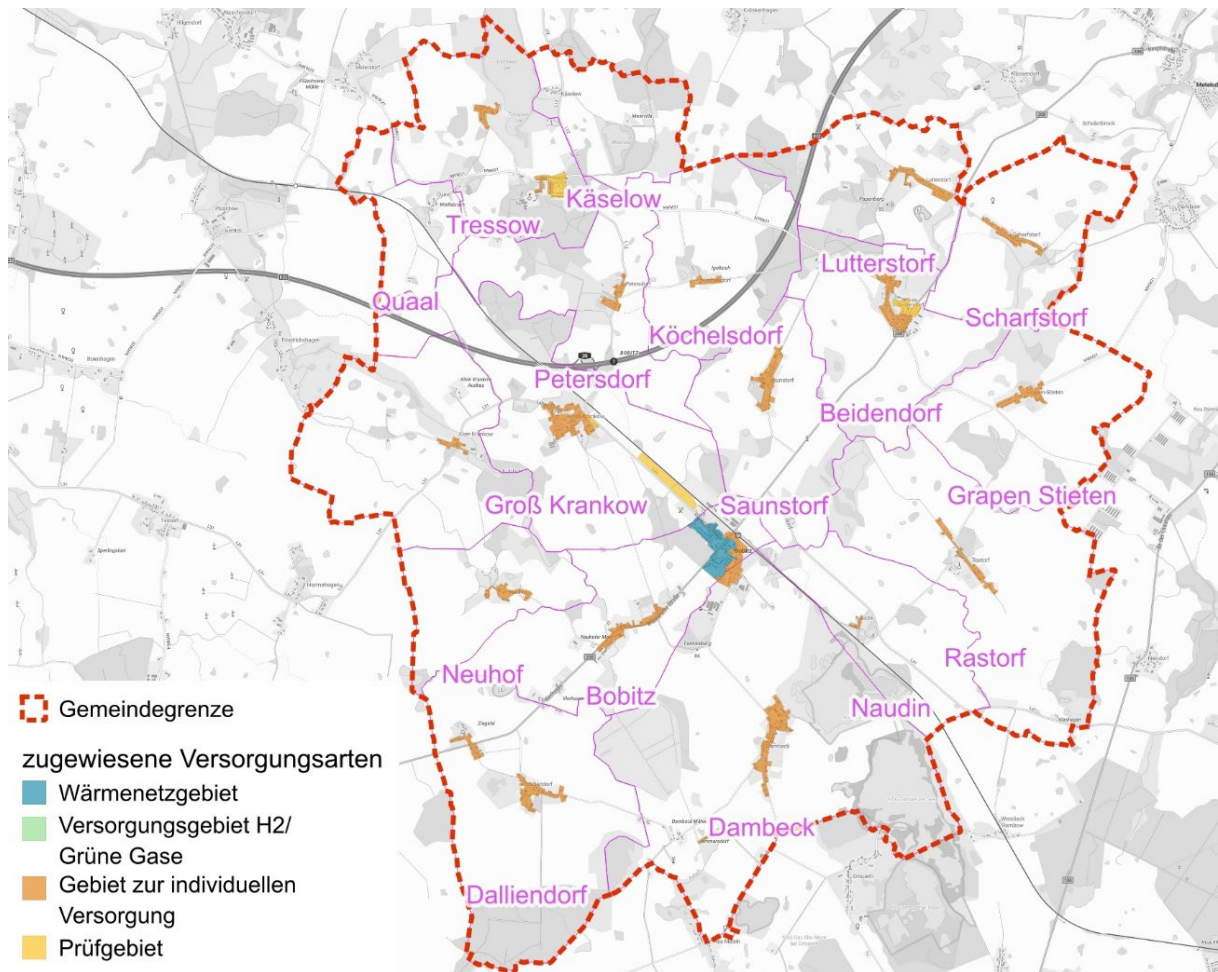


Abbildung 41: Übersicht der zugewiesenen Versorgungsarten im gesamten Gemeindegebiet

Im Folgenden werden die Gebiete jeweils einzeln dargestellt:

6.5.1 Zone SK24.09_01_05 Bobitz - MFH Schulstr.

Die Siedlungsstruktur umfasst 15 Gebäude, vorwiegend ältere Mehrfamilienhäuser in einer Wohnnutzung, die einen weitgehenden Ausbaustatus aufweisen. Mit einem jährlichen Wärmebedarf von 1.291 MWh/a und einer Wärmebedarfsdichte von 255 MWh/(ha·a) qualifiziert sich die Zone für ein bereits vorhandenes Wärmenetz. Ein Sanierungspotenzial von 19 % deutet auf energetische Reserven hin. Zur potenziellen Netzspeisung können eine Biogasanlage im Umkreis von zwei Kilometern (903 kWth) sowie erhebliche Photovoltaik-Ressourcen im Fünf-Kilometer-Radius herangezogen werden. Die Umsetzungswahrscheinlichkeit für den Erhalt oder Ausbau als Wärmenetzgebiet wird als sehr wahrscheinlich eingestuft.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Wärmenetzgebiet ausgewiesen.



Abbildung 42: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - MFH Schulstr.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	15	
Bauweise	überw. Mehrfamilienhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.291 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-19%	
Wärmebedarfsdichte	255 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenzziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	22 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Wärmenetzgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 19: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - MFH Schulstr.

6.5.2 Zone SK24.09_01_04 Bobitz - Mitte

Die Auswertung der Strukturdaten für das Gebiet verdeutlicht eine gemischte Nutzung und Bauweise bei einem aktuellen Bestand von 35 Gebäuden. Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 672 MWh/a bei einem Sanierungspotenzial von 29 %. Die lokale Infrastruktur verfügt über ein bestehendes Wärmenetz, jedoch über keine Gasnetze. Bei den erneuerbaren Potenzialen im Umkreis sind Biogaskapazitäten mit 903 kW thermischer Leistung sowie Photovoltaikanlagen mit über 6.000 kW elektrischer Leistung verzeichnet. Zudem sind 27 Hektar für zukünftige Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Planung.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Wärmenetzgebiet ausgewiesen.

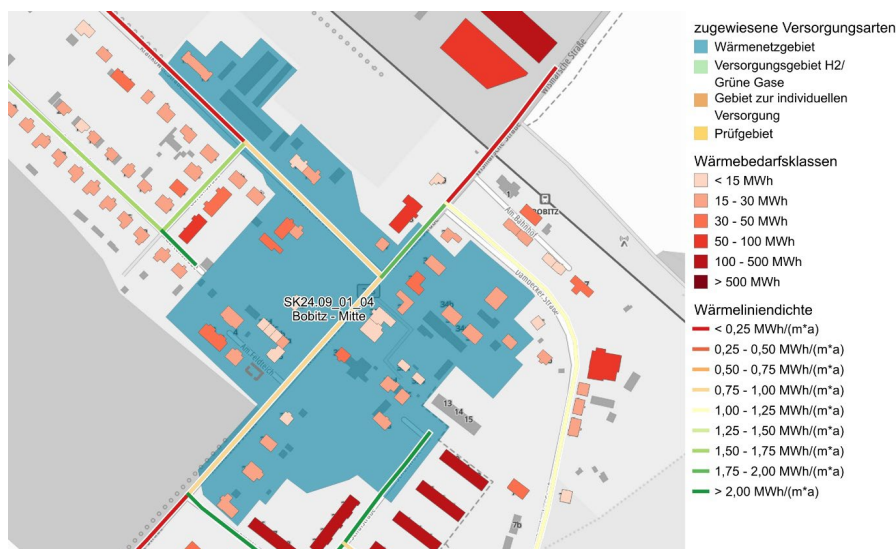


Abbildung 43: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - Mitte

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	35	+1
Bauweise	gemischt	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	gemischt	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	672 MWh/a	+8 MWh/a
Sanierungspotenzial	-29%	
Wärmebedarfsdichte	99 MWh/(ha*a)	100 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	27 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Wärmenetzgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich

Tabelle 20: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - Mitte

6.5.3 Zone SK24.09_01_06 Bobitz - EFH Gartenstr.

Die Erfassung des Bereichs weist 36 Gebäude älteren Bestands auf, die als Einfamilien- oder Doppelhäuser errichtet wurden und ausschließlich Wohnzwecken dienen. Es ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von 819 MWh bei einer hohen Wärmebedarfsdichte von 222 MWh pro Hektar und Jahr. Das Sanierungspotenzial wird auf 26 % beziffert. Ein Wärmenetz ist in der Infrastruktur bereits vorhanden, während Gasnetze fehlen. Im weiteren Umfeld existieren Potenziale durch Biogasanlagen mit 903 kW thermischer Leistung sowie Photovoltaikanlagen und geplante Freiflächen.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Wärmenetzgebiet ausgewiesen.



Abbildung 44: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - EFH Gartenstr.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
Gebäudeanzahl	36	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	819 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-26%	
Wärmebedarfsdichte	222 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	24 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Wärmenetzgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich

Tabelle 21: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - EFH Gartenstr.

6.5.4 Zone SK24.09_01_03 Bobitz - Dambeker Str.

Es handelt sich um ein Wohnquartier mit 30 Gebäuden, das hauptsächlich aus Einfamilien- und Doppelhäusern älteren Baujahres besteht. Der jährliche Wärmebedarf summiert sich auf 781 MWh. Die Wärmebedarfsdichte liegt bei 95 MWh pro Hektar und Jahr, und das Sanierungspotenzial wird mit 27 % angegeben. Ein lokales Wärmenetz ist nicht vorhanden, befindet sich jedoch in der Nachbarschaft. Gasnetze fehlen komplett. Im Umfeld gibt es Biogas- und Photovoltaikpotenziale.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

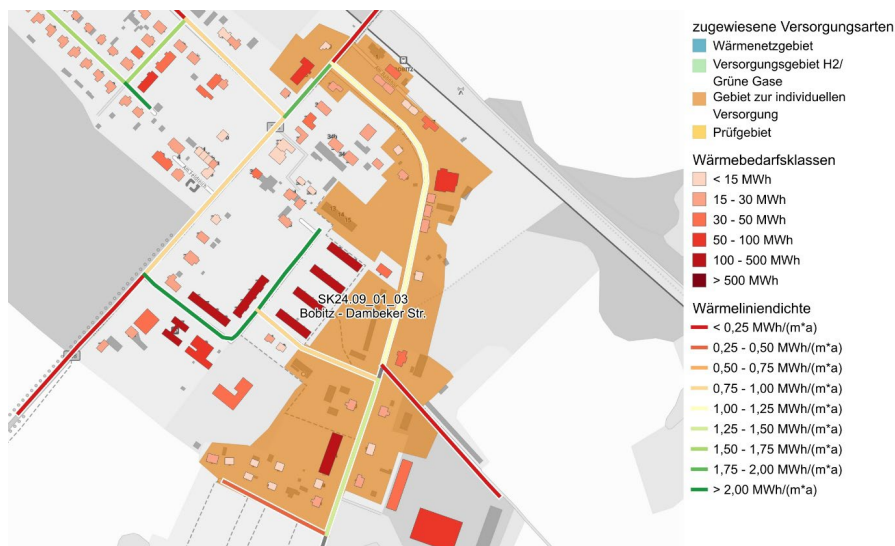


Abbildung 45: Zugeordnete Versorgungsarten für Bobitz - Dambeker Str.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	30	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbautstatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	781 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-27%	
Wärmebedarfsdichte	95 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	28 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 22: Struktur- und Potentialdaten für Bobitz - Dambeker Str.

6.5.5 Zone SK24.09_01_01 Groß Krankow - GEW B-Plan 2

Hier handelt es sich um ein geplantes Gewerbe- und Sondergebiet, das aktuell noch keine Gebäude aufweist, für das jedoch ein Zubau von 15 hallenartigen Gebäuden geplant ist. Mit dem Ausbau wird ein zukünftiger jährlicher Wärmebedarf von 723 MWh und eine Wärmebedarfsdichte von 100 MWh pro Hektar und Jahr prognostiziert. Da es sich um Neubauten handelt, entfällt ein mögliches Sanierungspotenzial. Ein Wärmenetz liegt in der Nachbarschaft an. Erneuerbare Energien sind im Umkreis durch Biogas-, Windkraft- und Photovoltaikanlagen stark vertreten. Das Areal ist als Prüfgebiet deklariert, da die genaue Art der zukünftigen Ansiedlungen noch offen ist.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.

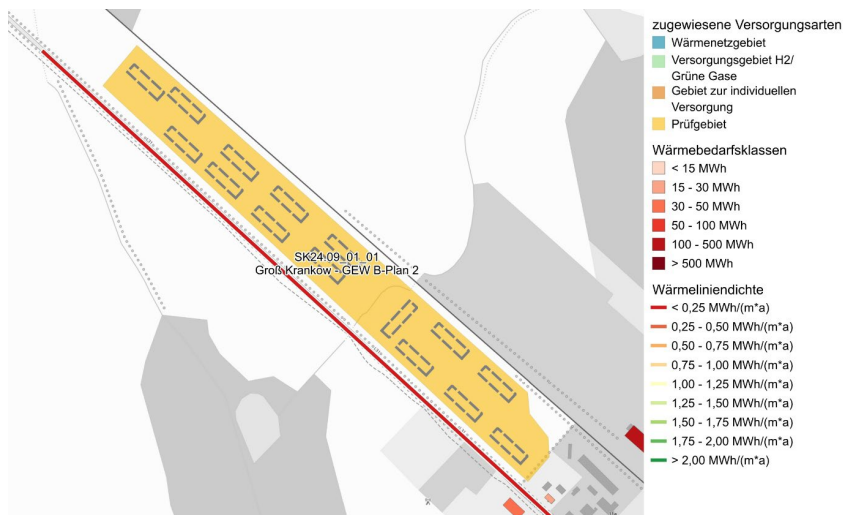


Abbildung 46: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - GEW B-Plan 2

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	0	+15
Bauweise		Halle
Baualter		neuer Bestand
Ausbautstatus		Ausbau geplant
Nutzungsart		Gewerbe, öffentlich

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	0 MWh/a	+723 MWh/a
Sanierungspotenzial	#DIV/0!	
Wärmebedarfsdichte	0 MWh/(ha*a)	100 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	6.900 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	28 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	
Bemerkungen	Art der Ansiedlung noch nicht bekannt

Tabelle 23: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - GEW B-Plan 2

6.5.6 Zone SK24.09_07_03 Groß Krankow - MFH Lange Str.

Das Untersuchungsgebiet ist ein kleines Wohnquartier mit 7 Gebäuden, das hauptsächlich aus Einfamilien- und Doppelhäusern älterer Bauart besteht. Trotz der geringen Gebäudeanzahl ergibt sich eine vergleichsweise hohe Wärmebedarfsdichte von 319 MWh pro Hektar und Jahr bei einem Gesamtwärmebedarf von 220 MWh jährlich. Das Sanierungspotenzial liegt bei 27 %. Es existieren derzeit weder Wärme- noch Gasnetze vor Ort. Lokale Energiepotenziale sind durch Windkraft- und Photovoltaikanlagen im Umkreis von fünf Kilometern gegeben. Das Quartier ist als Prüfgebiet eingestuft, wobei eine mögliche Entwicklung hin zu einem Wärmenetz näher untersucht wird.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.

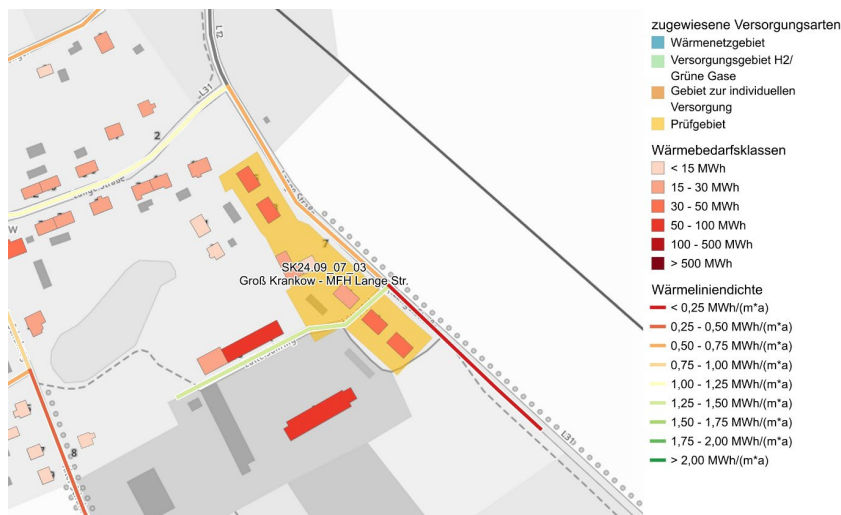


Abbildung 47: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - MFH Lange Str.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	7	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	220 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-27%	
Wärmebedarfsdichte	319 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	18 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Wärmenetzentwicklung

Tabelle 24: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - MFH Lange Str.

6.5.7 Zone SK24.09_07_02 Groß Krankow - Mitte

Den Strukturdaten zufolge umfasst der Bereich 29 Gebäude mit einer gemischten Altersstruktur, wobei Mehrfamilienhäuser dominieren, die primär Wohnzwecken dienen. Der aggregierte Wärmebedarf beläuft sich auf 694 MWh pro Jahr. Die Wärmebedarfsdichte beträgt 140 MWh pro Hektar und Jahr, begleitet von einem überdurchschnittlichen Sanierungspotenzial von 31 %. Leitungsgebundene Versorgungsinfrastrukturen in Form von Wärme- oder Gasnetzen sind nicht existent. Das Umland bietet Stromerzeugungspotenziale aus Wind- und Sonnenenergie.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 48: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - Mitte

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	29	
Bauweise	überw. Mehrfamilienhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	694 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-31%	
Wärmebedarfsdichte	140 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	16 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 25: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - Mitte

6.5.8 Zone SK24.09_07_01 Groß Krankow - EFH Am Hofteich

Eine Analyse der Strukturdaten erfasst ein Quartier mit 42 Gebäuden, welches ausschließlich aus neueren Einfamilien- und Doppelhäusern mit Wohnnutzung besteht. Der Wärmebedarf summiert sich auf 662 MWh jährlich bei einer moderaten Wärmebedarfsdichte von 99 MWh pro Hektar und Jahr. Da es sich um neueren Bestand handelt, fällt das Sanierungspotenzial mit 20 % eher gering aus. Lokale Gas- oder Wärmenetze gibt es nicht. Die erneuerbaren Erzeugungspotenziale im Radius von fünf Kilometern umfassen Windkraft- und Photovoltaikanlagen.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

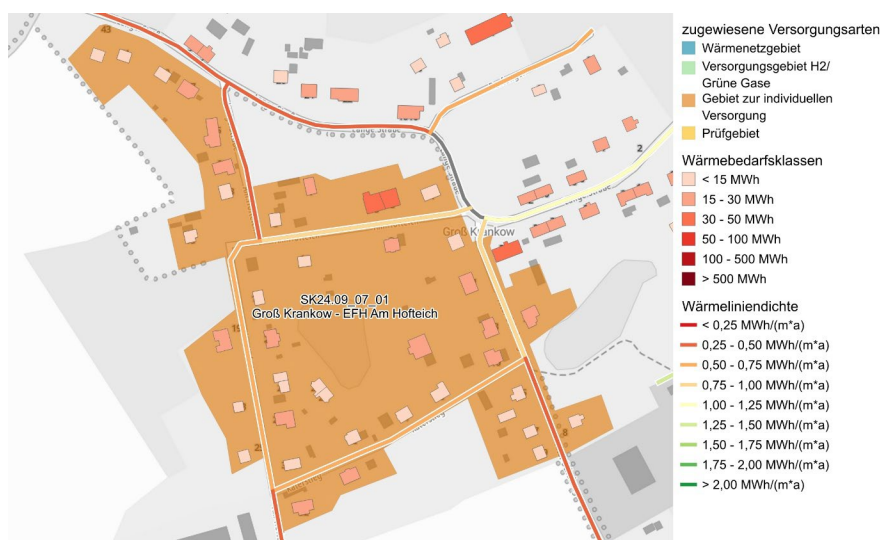


Abbildung 49: Zugeordnete Versorgungsarten für Groß Krankow - EFH Am Hofteich

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	42	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbautstatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	662 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-20%	
Wärmebedarfsdichte	99 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.071 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	12 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 26: Struktur- und Potentialdaten für Groß Krankow - EFH Am Hofteich

6.5.9 Zone SK24.09_17_01 Klein Krankow

Das ausgewertete Areal umfasst einen Bestand von 17 Einfamilien- und Doppelhäusern, die reinen Wohnzwecken dienen. Der ermittelte Wärmebedarf liegt bei 362 MWh im Jahr. Hervorzuheben ist ein beträchtliches Sanierungspotenzial von 31 % bei einer Wärmebedarfsdichte von 177 MWh pro Hektar und Jahr. Eine Anbindung an bestehende Energieinfrastrukturen ist nicht gegeben. Das Umland zeichnet sich durch signifikante Potenziale bei der Windenergienutzung mit über 17 MW installierter Leistung sowie umfangreichen Vorranggebieten aus.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 50: Zugeordnete Versorgungsarten für Klein Krankow

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	17	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	362 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-31%	
Wärmebedarfsdichte	177 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	17.750 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	58 ha
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.544 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	12 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 27: Struktur- und Potentialdaten für Klein Krankow

6.5.10 Zone SK24.09_16_01 Petersdorf

Die Erhebung für den Betrachtungsraum verzeichnet aktuell 17 Wohngebäude, überwiegend Einfamilien- und Doppelhäuser gemischten Baualters, wobei eine Nachverdichtung durch vier weitere Gebäude möglich ist. Der gegenwärtige jährliche Wärmebedarf beträgt 387 MWh und könnte durch den Zubau geringfügig steigen. Die energetische Sanierung verspricht Einsparungen von 29 %. Infrastrukturell sind keine Wärme- oder Gasnetze vorhanden. Regional bestehen Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien, insbesondere durch umfangreich geplante Photovoltaik-Freiflächen auf 46 Hektar.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 51: Zugeordnete Versorgungsarten für Petersdorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	17	+4
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	Nachverdichtung möglich	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	387 MWh/a	+30 MWh/a
Sanierungspotenzial	-29%	
Wärmebedarfsdichte	109 MWh/(ha*a)	118 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	1.800 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.915 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	46 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 28: Struktur- und Potentialdaten für Petersdorf

6.5.11 Zone SK24.09_08_02 Tressow – Bestand

Die Strukturdaten dieses Wohngebiets bilanzieren 32 Gebäude mit gemischter Bauweise und Altersstruktur bei einem weitgehend abgeschlossenen Ausbaustand. Der resultierende Wärmebedarf summiert sich auf 798 MWh pro Jahr. Die Wärmebedarfsdichte liegt bei 185 MWh pro Hektar und Jahr, und das berechnete Sanierungspotenzial beläuft sich auf 25 %. Weder lokale Gas- noch Wärmenetze stehen derzeit zur Verfügung. Die regionale Potenzialanalyse zeigt nutzbare Windkraft- und Solarenergiekapazitäten auf. Der Bereich wird als Prüfgebiet geführt, um die Machbarkeit eines zukünftigen Wärmenetzes detailliert zu evaluieren.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.

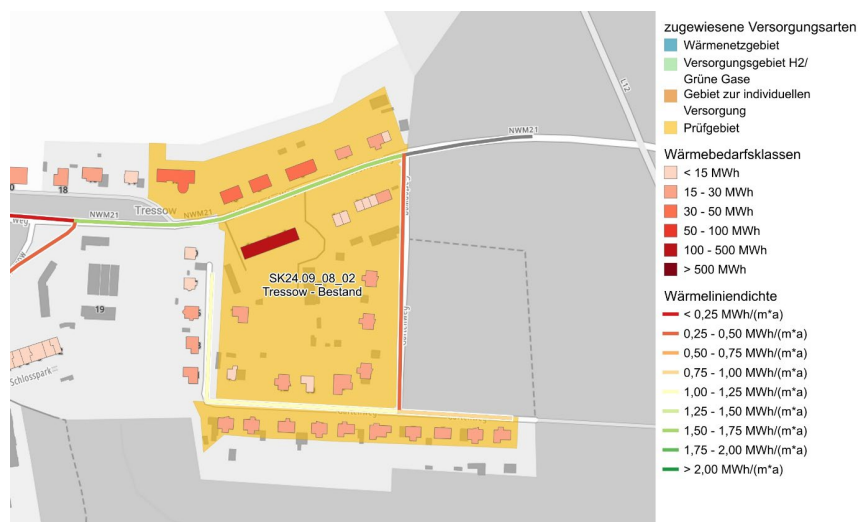


Abbildung 52: Zugeordnete Versorgungsarten für Tressow - Bestand

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	32	
Bauweise	gemischt	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	798 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-25%	
Wärmebedarfsdichte	185 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	3.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	21 ha
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	5.200 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	32 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Wärmenetzentwicklung

Tabelle 29: Struktur- und Potentialdaten für Tressow - Bestand

6.5.12 Zone SK24.09_08_01 Tressow - neu

Eine detaillierte Betrachtung der Bestandsdaten ergibt, dass die 15 vorwiegend als Ein- oder Zweifamilienhäuser genutzten Gebäude einen jährlichen Wärmebedarf von 206 MWh aufweisen. Die ermittelte Wärmebedarfsdichte beläuft sich dabei auf 113 MWh/(ha·a), wobei ein Sanierungspotenzial von 16 % identifiziert wurde. In Bezug auf die Versorgungsinfrastruktur sind gegenwärtig weder Wärme-, Erdgas- noch Flüssiggasnetze vorhanden. Bezüglich der erneuerbaren Energien existieren in einem Umkreis von 5 km Windkraftanlagen mit einer Leistung von 1.800 kW(el) sowie Photovoltaikanlagen mit über 100 kW(el), die zusammen 5.200 kW(el) bereitstellen.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 53: Zugeordnete Versorgungsarten für Tressow - neu

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	15	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	206 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-16%	
Wärmebedarfsdichte	113 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	1.800 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	36 ha
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	5.200 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	25 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 30: Struktur- und Potentialdaten für Tressow - neu

6.5.13 SK24.09_09_01 Zone Tressow - Am See

Die Siedlungsstruktur des Gebietes umfasst 28 Gebäude, die primär als Ein- und Zweifamilienhäuser der neueren Bestandsklasse zur reinen Wohnnutzung dienen. Aus diesen Parametern resultiert ein jährlicher Wärmebedarf von 489 MWh sowie eine Wärmebedarfsdichte von 151 MWh/(ha·a). Es wird ein Sanierungspotenzial von 21 % prognostiziert, während leitungsgebundene Energieträger wie Fernwärme oder Gas nicht vorhanden sind. Hinsichtlich der erneuerbaren Ausbaupotenziale stehen in 5 km Entfernung Windkraftanlagen mit 9.500 kW(el) und PV-Anlagen mit 4.220 kW(el) zur Verfügung.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

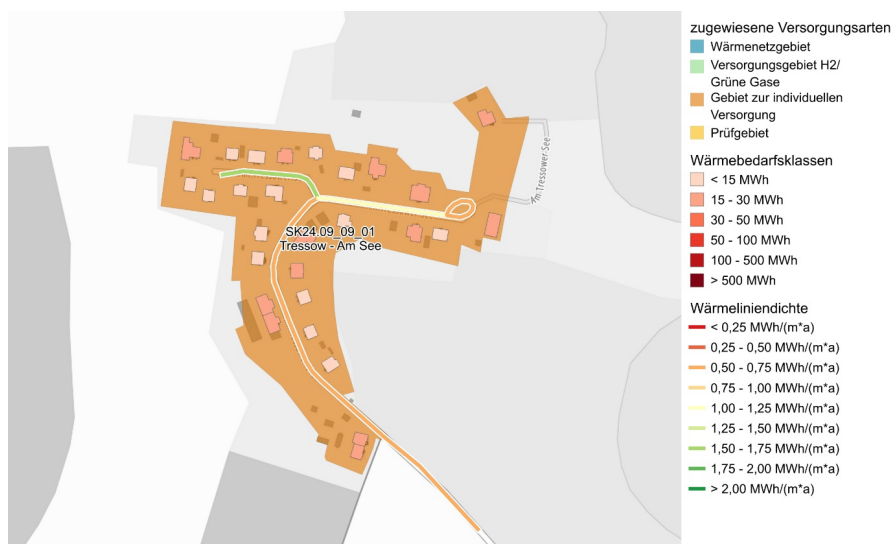


Abbildung 54: Zugeordnete Versorgungsarten für Zone Tressow - Am See

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

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	489 MWh/a	
Sanierungspotenzial	~21%	
Wärmebedarfsdichte	151 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	9.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	77 ha
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	4.220 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	1 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 31: Struktur- und Potentialdaten für Zone Tressow - Am See

6.5.14 Zone SK24.09_18_01 Köchelsdorf

Die Bestandsanalyse des Gebietes dokumentiert zehn Gebäude der älteren Bestandsklasse, die vorwiegend als Ein- und Zweifamilienhäuser zu Wohnzwecken genutzt werden. Der daraus resultierende jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 219 MWh, woraus sich eine Wärmebedarfsdichte von 102 MWh/(ha*a) ergibt. Ein beträchtliches Sanierungspotenzial von 30 % wurde für den Gebäudebestand identifiziert. Obwohl keine leitungsgebundene Wärme- oder Gasinfrastruktur vorliegt, bieten Windkraftanlagen (1.800 kW(el)) und PV-Anlagen (6.915 kW(el)) in einem Radius von 5 km eine signifikante Kapazität für erneuerbare Energien.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 55: Zugeordnete Versorgungsarten für Köchelsdorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	10	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbautstatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	219 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-30%	
Wärmebedarfsdichte	102 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	1.800 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.915 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	53 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 32: Struktur- und Potentialdaten für Köchelsdorf

6.5.15 Zone SK24.09_10_01 Saunstorf

Die Erfassung der Siedlungsstruktur ergibt einen Bestand von 40 Gebäuden gemischter Bauweise und Baualtersklasse, für den zudem ein Zubau von sieben weiteren Objekten bei möglicher Nachverdichtung prognostiziert wird. Der aktuelle jährliche Wärmebedarf liegt bei 1.057 MWh/a, bei einer Wärmebedarfsdichte von 124 MWh/(ha*a), wobei sich diese durch den erwarteten Zubau auf 134 MWh/(ha*a) erhöhen dürfte. Das ermittelte Sanierungspotenzials beträgt 27 %, es sind keine leitungsgebundenen Wärme- oder Gasnetze vorhanden. In einem Umkreis von 5 km gibt es Potenziale durch Windkraft (1.800 kW(el)) und Photovoltaik (6.304 kW(el)).

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

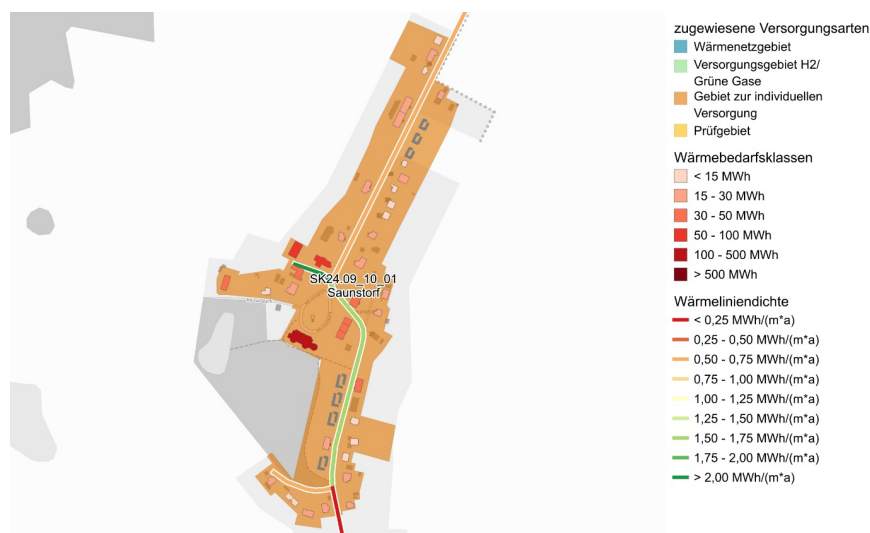


Abbildung 56: Zugeordnete Versorgungsarten für Saunstorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	40	+7
Bauweise	gemischt	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	Nachverdichtung möglich	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.057 MWh/a	+87 MWh/a
Sanierungspotenzial	-27%	
Wärmebedarfsdichte	124 MWh/(ha*a)	134 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	1.800 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.304 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	53 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 33: Struktur- und Potentialdaten für Saunstorf

6.5.16 Zone SK24.09_04_01 Beidendorf - Dorf

Die strukturierte Erfassung des Gebietes dokumentiert 85 Gebäude, die überwiegend als Ein- und Zweifamilienhäuser einer gemischten Baualtersklasse für Wohnzwecke genutzt werden. Hieraus ergibt sich ein signifikanter jährlicher Wärmebedarf von 1.682 MWh/a, der mit einer ermittelten Wärmebedarfsdichte von 167 MWh/(ha*a) einhergeht. Es wurde ein substanzielles Sanierungspotenzial von 28 % festgestellt. Während gegenwärtig keine leitungsgebundene Versorgung über Wärme- oder Gasnetze existiert, weisen Windkraft- (4.100 kW(el)) und Photovoltaikanlagen (10.070 kW(el)) in der näheren Umgebung auf gute lokale Potenziale hin.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

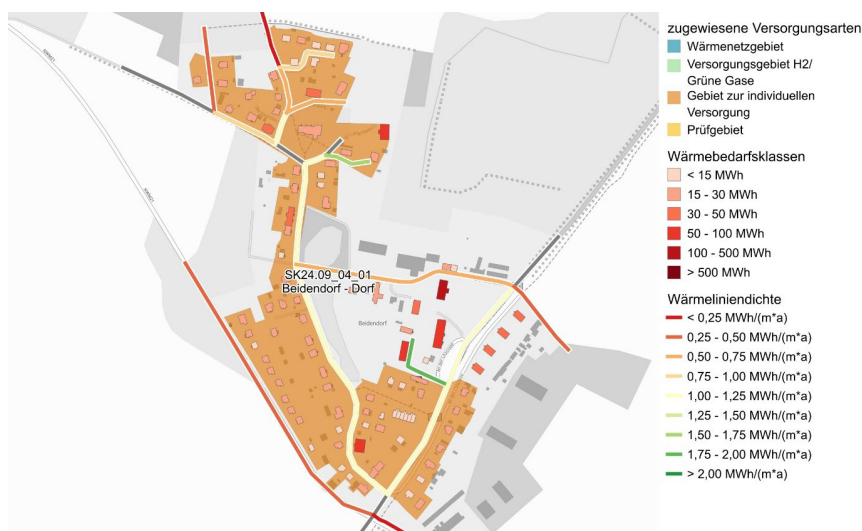


Abbildung 57: Zugeordnete Versorgungsarten für Beidendorf - Dorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
Gebäudeanzahl	85	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.682 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-28%	
Wärmebedarfsdichte	167 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	4.100 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	10.070 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	53 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 34: Struktur- und Potentialdaten für Beidendorf - Dorf

6.5.17 Zone SK24.09_04_02 Beidendorf - MFH

Die Bestandsaufnahme des Gebietes identifiziert 14 Gebäude des älteren Bestands, die primär als Mehrfamilienhäuser dienen. Der daraus abgeleitete jährliche Wärmebedarf summiert sich auf 609 MWh, was zu einer vergleichsweise hohen Wärmebedarfsdichte von 182 MWh/(ha·a) führt. Ein erhebliches Sanierungspotenzial von 30 % wurde für den Gebäudesektor festgestellt. Zwar ist aktuell keine leitungsgebundene Wärme- oder Gasinfrastruktur vorhanden, doch die lokal verfügbaren Potenziale durch Windkraft (4.100 kW(el)) und Photovoltaik (10.170 kW(el)) im Umkreis von 5 km bieten eine Grundlage für die Ausweisung als Prüfgebiet, in dem eine Wärmenetzversorgung als mögliche Option untersucht wird.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.

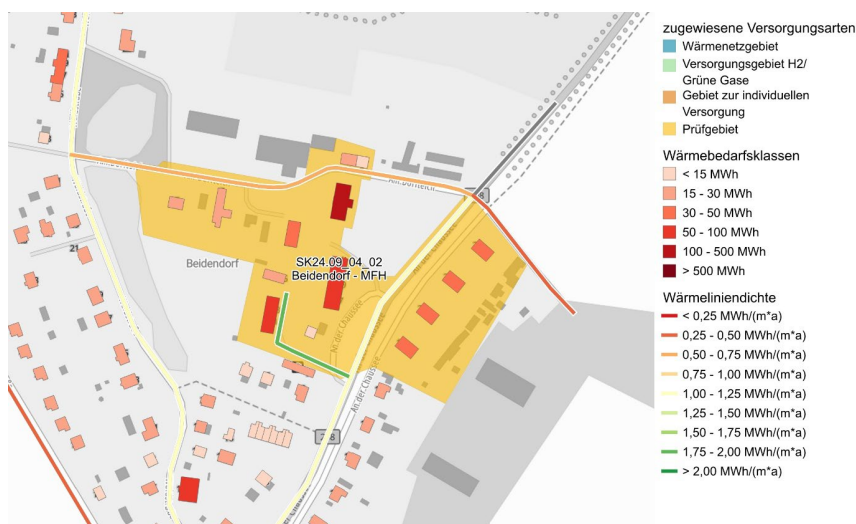


Abbildung 58: Zugeordnete Versorgungsarten für Beidendorf - MFH

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	14	
Bauweise	überw. Mehrfamilienhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbautstatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	609 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-30%	
Wärmebedarfsdichte	182 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	4.100 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	10.170 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	53 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Wärmenetzentwicklung

Tabelle 35: Struktur- und Potentialdaten für Beidendorf - MFH

6.5.18 Zone SK24.09_11_01 Lutterstorf

Eine Detailbetrachtung der Siedlungsstruktur zeigt 39 Gebäude, vorwiegend Ein- und Zweifamilienhäuser neueren Datums. Der derzeitige jährliche Wärmebedarf von 708 MWh bei einer Wärmebedarfsdichte von 112 MWh/(ha·a) soll sich durch den erwarteten Zubau nur marginal um 8 MWh erhöhen. Das festgestellte Sanierungspotenzial beläuft sich auf 21 %. Es gibt keine leitungsgebundene Infrastruktur (Wärme, Gas), aber sehr hohe Kapazitäten an erneuerbaren Energien in Form von Windkraft und Photovoltaik im Radius von 5 km.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

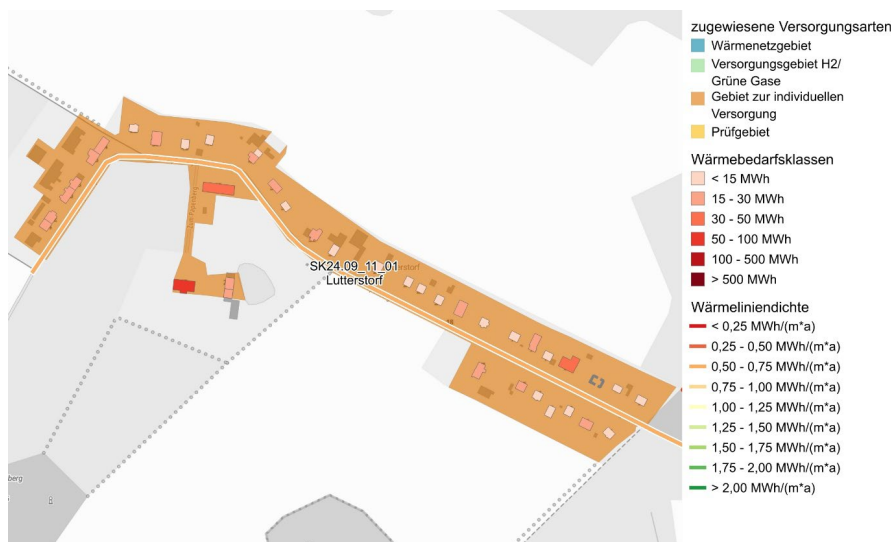


Abbildung 59: Zugeordnete Versorgungsarten für Lutterstorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	39	+1
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. neuer Bestand	
Ausbautstatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	708 MWh/a	+8 MWh/a
Sanierungspotenzial	-21%	
Wärmebedarfsdichte	112 MWh/(ha*a)	113 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	38.800 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	11.435 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	55 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 36: Struktur- und Potentialdaten für Lutterstorf

6.5.19 Zone SK24.09_13_01 Scharfstorf

Eine Analyse des aktuellen Zustands ergibt eine Bebauung mit 39 Ein- und Zweifamilienhäusern älteren Bestands, die zu Wohnzwecken genutzt werden. Daraus leitet sich ein jährlicher Wärmebedarf von 790 MWh und eine relativ hohe Wärmebedarfsdichte von 166 MWh/(ha*a) ab. Zudem wurde ein beachtliches Sanierungspotenzial von 30 % ermittelt. Leitungsgebundene Energieversorgungen wie Wärme- oder Gasnetze sind nicht existent, jedoch gibt es erhebliche Potenziale durch Windkraftanlagen (14.000 kW(el)) und Photovoltaikanlagen (17.425 kW(el)) in der Umgebung.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

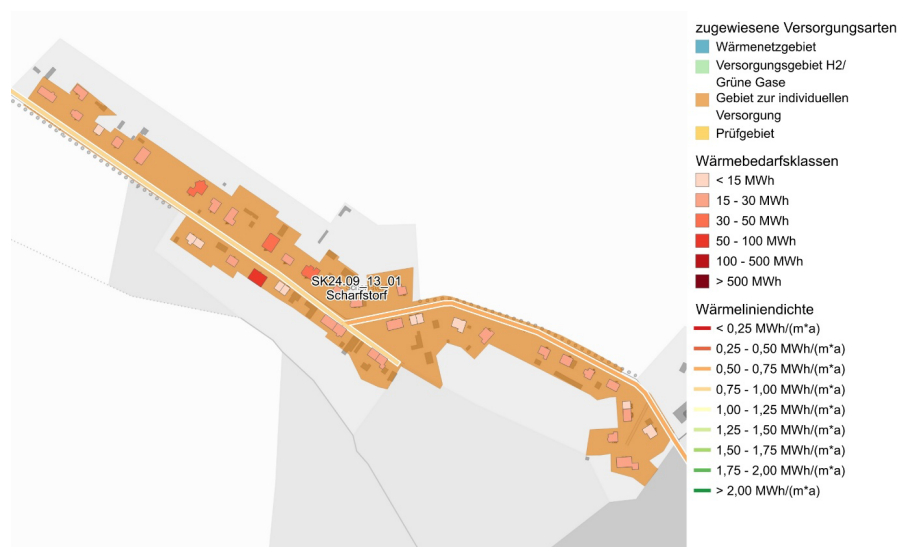


Abbildung 60: Zugeordnete Versorgungsarten für Scharfstorf

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

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	790 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-30%	
Wärmebedarfsdichte	166 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	14.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	17.425 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	55 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 37: Struktur- und Potentialdaten für Scharfstorf

6.5.20 Zone SK24.09_14_01 Grapen Stieten

Die Untersuchung der Siedlungsstruktur dokumentiert 33 Gebäude überwiegend älteren Bestands, die primär als Ein- und Zweifamilienhäuser dienen. Aus diesem Bestand errechnet sich ein jährlicher Wärmebedarf von 737 MWh, der in einer Wärmebedarfsdichte von 141 MWh/(ha*a) resultiert. Es wurde ein erhebliches Sanierungspotenzial von 28 % festgestellt. Während leitungsgebundene Versorgungsinfrastrukturen in Form von Wärme- oder Gasnetzen vollständig fehlen, sind weitreichende erneuerbare Potenziale im 5-km-Radius erschlossen (11.500 kW(el) Windkraft und 18.173 kW(el) PV).

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

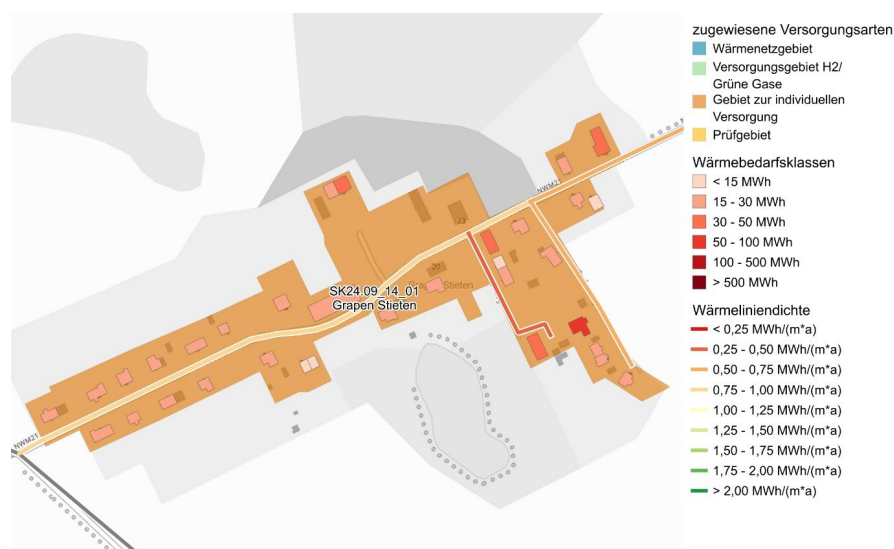


Abbildung 61: Zugeordnete Versorgungsarten für Grapen Stieten

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	33	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	737 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-28%	
Wärmebedarfsdichte	141 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.173 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	53 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 38: Struktur- und Potentialdaten für Grapen Stieten

6.5.21 Zone SK24.09_12_01 Rastorf

Die Analyse der Strukturdaten zeigt 21 Gebäude älteren Bestands, die in erster Linie als Ein- und Zweifamilienhäuser genutzt werden. Der daraus abgeleitete jährliche Wärmebedarf von 622 MWh schlägt sich in einer Wärmebedarfsdichte von 125 MWh/(ha*a) nieder. Ein beachtliches Sanierungspotenzial von 30 % wurde für diesen Bestand identifiziert. Zwar gibt es derzeit keine leitungsgebundene Versorgungsinfrastruktur wie Wärme- oder Gasnetze, aber große Potenziale durch Windkraft (11.500 kW(el)) und Photovoltaik (14.785 kW(el)) im Umkreis von 5 Kilometern.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

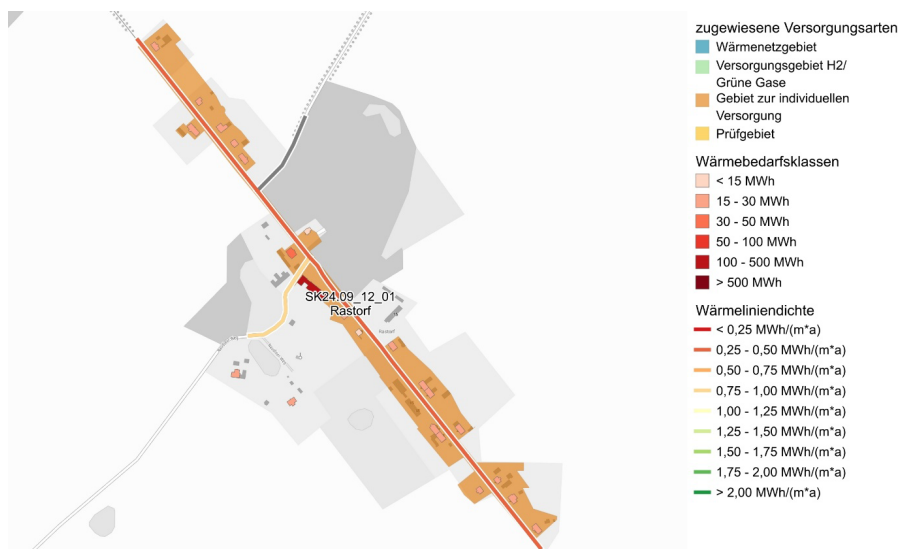


Abbildung 62: Zugeordnete Versorgungsarten für Rastorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	21	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	622 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-30%	
Wärmebedarfsdichte	125 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	14.785 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	122 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 39: Struktur- und Potentialdaten für Rastorf

6.5.22 Zone SK24.09_19_01 Naudin

In dem Gebiet befinden sich acht, größtenteils ältere, Gebäude, die in Einfamilien- oder Doppelhausbauweise errichtet wurden. Der jährliche Wärmebedarf summiert sich auf 134 Megawattstunden bei einer Wärmebedarfsdichte von 223 MWh pro Hektar und Jahr. Das errechnete Sanierungspotenzial beträgt 31 %. Eine Wärmenetz-, Erdgasnetz- oder Flüssiggasinfrastruktur ist nicht vorhanden. Im Bereich der Potenziale für erneuerbare Energien sind in einem Umkreis von zwei Kilometern Biogasanlagen mit einer thermischen Leistung von 903 kW verfügbar. In fünf Kilometern Entfernung existieren Windkraftanlagen mit 11.500 kW elektrischer Leistung sowie Photovoltaikanlagen über 100 kW mit einer Leistung von 9.133 Kilowatt.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 63: Zugeordnete Versorgungsarten für Naudin

Siedlungsstruktur	aktuell	+ Zubau
Gebäudeanzahl	8	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbautstatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	aktuell	+ Zubau
jährlicher Wärmebedarf	134 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-31%	
Wärmebedarfsdichte	223 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	9.133 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	69 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 40: Struktur- und Potentialdaten für Naudin

6.5.23 Zone SK24.09_02_01 Dambeck

Das Gebiet umfasst 61 Gebäude in überwiegender Einfamilien- und Doppelhausbauweise mit gemischtem Baualter. Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 1.342 MWh, was einer Wärmebedarfsdichte von 105 MWh pro Hektar und Jahr entspricht. Ein Sanierungspotenzial von 30 % wird ausgewiesen. Eine Infrastruktur für Wärmenetze, Erdgas oder Flüssiggas existiert nicht. Im Umkreis von zwei Kilometern gibt es Biogasanlagen mit 903 kW thermischer Leistung. In fünf Kilometern Entfernung stehen Windkraftanlagen mit 4.600 kW elektrischer Leistung sowie Photovoltaikanlagen über 100 kW mit 4.671 Kilowatt Leistung.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

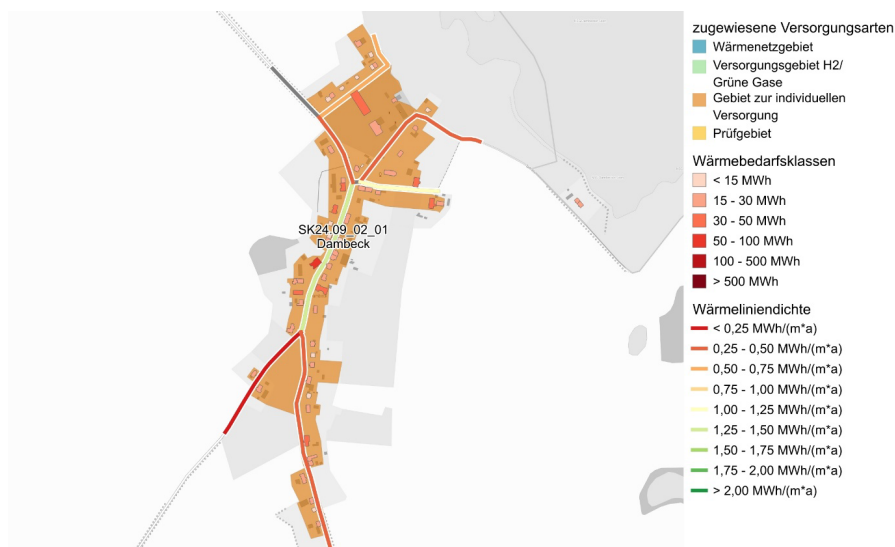


Abbildung 64: Zugeordnete Versorgungsarten für Dambeck

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	61	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.342 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-30%	
Wärmebedarfsdichte	105 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	4.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	4.671 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	77 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 41: Struktur- und Potentialdaten für Dambeck

6.5.24 Zone SK24.09_03_01 Jammersdorf

Strukturell besteht das Gebiet aus 14 Gebäuden in Einfamilien- oder Doppelhausbauweise, die dem älteren Bestand zuzuordnen sind. Es ergibt sich ein jährlicher Wärmebedarf von 312 MWh und eine Wärmebedarfsdichte von 366 MWh pro Hektar und Jahr. Das Sanierungspotenzial liegt bei 31 %. Es bestehen keine Versorgungsnetze für Wärme, Erdgas oder Flüssiggas. Im Umfeld von fünf Kilometern befinden sich Photovoltaikanlagen über 100 Kilowatt mit einer elektrischen Leistung von 3.697 Kilowatt. Potenziale für Biogas- oder Windkraftanlagen im Radius von bis zu 5 km gibt es nicht.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 65: Zugeordnete Versorgungsarten für Jammersdorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
Gebäudeanzahl	14	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbauzustand	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	312 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-31%	
Wärmebedarfsdichte	366 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)	3.697 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	58 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 42: Struktur- und Potentialdaten für Jammersdorf

6.5.25 Zone SK24.09_05_01 Dalliendorf

Das Gebiet weist 34 Gebäude auf, vorwiegend Einfamilien- und Doppelhäuser älteren Bestands. Der jährliche Wärmebedarf liegt bei 819 MWh, die Wärmebedarfsdichte beträgt 122 MWh pro Hektar und Jahr. Es wurde ein Sanierungspotenzial von 28 % ermittelt. Leitungsgebundene Versorgungsinfrastruktur für Wärme, Erdgas oder Flüssiggas ist nicht vorhanden. An Energiepotenzialen werden im Fünf-Kilometer-Radius Windkraftanlagen mit 11.500 kW elektrischer Leistung ausgewiesen. Des Weiteren existieren in gleicher Entfernung Photovoltaikanlagen größer als 100 kW mit einer elektrischen Leistung von 6.444 kW.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 66: Zugeordnete Versorgungsarten für Dalliendorf

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	34	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	819 MWh/a	
Sanierungspotenzial	~28%	
Wärmebedarfsdichte	122 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.444 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	12 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 43: Struktur- und Potentialdaten für Dalliendorf

6.5.26 Zone SK24.09_06_01 Dallendorf - Ziegelei

In dem Gebiet befinden sich 17 Gebäude, überwiegend Einfamilien- und Doppelhäuser älteren Bestands. Der ermittelte jährliche Wärmebedarf beträgt 381 MWh, woraus sich eine Wärmebedarfsdichte von 139 MWh pro ha und Jahr ergibt. Das Sanierungspotenzial beläuft sich auf 31 %. Infrastrukturnetze für Wärme oder Gas fehlen. Die Potenziale im Umkreis von fünf km umfassen Windkraftanlagen mit 12.350 kW elektrischer Leistung, 48 ha Windvorranggebiete, sowie Photovoltaikanlagen ab 100 kW mit einer elektrischen Leistung von 6.444 kW und 12 ha geplanter PV-Fläche.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.



Abbildung 67: Zugeordnete Versorgungsarten für Dallendorf - Ziegelei

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	17	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbauzustand	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	381 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-31%	
Wärmebedarfsdichte	139 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	12.350 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	48 ha
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.444 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	12 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 44: Struktur- und Potentialdaten für Dallendorf - Ziegelei

6.5.27 Zone SK24.09_15_01 Neuhof

Das Gebiet beinhaltet 17 Einfamilien- und Doppelhäuser älteren Bestands. Bei einem jährlichen Wärmebedarf von 476 MWh ergibt sich eine Wärmebedarfsdichte von 125 MWh pro ha und Jahr. Das Sanierungspotenzial beträgt 31 %. Weder Wärmenetze noch Erdgas- oder Flüssiggasnetze sind erschlossen. Im Umkreis von zwei Kilometern sind Biogasanlagen mit 903 kW thermisch verfügbar. Im Radius von fünf Kilometern existieren Windkraftanlagen mit 11.500 Kilowatt, 15 Hektar an Windvorranggebieten sowie Photovoltaikanlagen ab 100 kW mit 6.544 kW Leistung.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

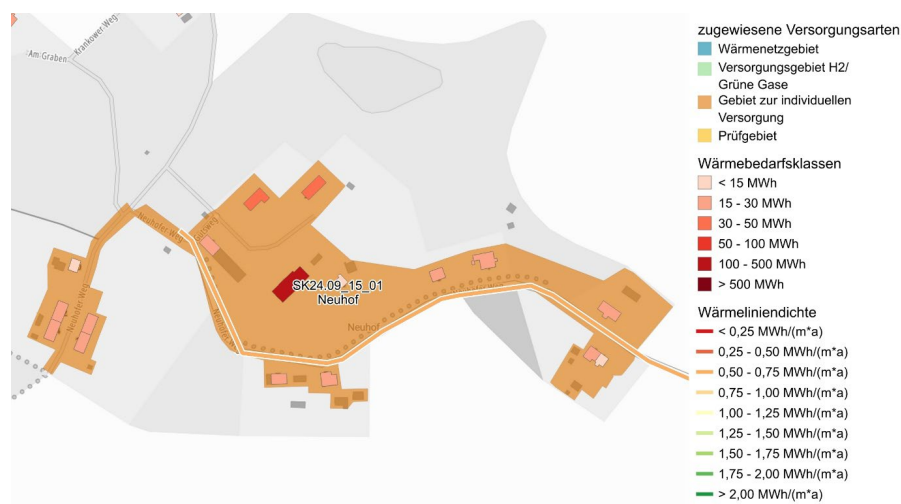


Abbildung 68: Zugeordnete Versorgungsarten für Neuhof

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
Gebäudeanzahl	17	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>± Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	476 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-31%	
Wärmebedarfsdichte	125 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	15 ha
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	6.544 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	12 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 45: Struktur- und Potentialdaten für Neuhof

6.5.28 Zone SK24.09_20_01 Alt Bobitz

Die Siedlungsstruktur umfasst 25 Gebäude, größtenteils Einfamilien- und Doppelhäuser älteren Bestands. Der Wärmebedarf summiert sich auf 972 MWh pro Jahr, die Wärmebedarfsdichte liegt bei 152 MWh pro ha und Jahr. Das errechnete Sanierungspotenzial beträgt 30 %. Leitungsgebundene Versorgungsinfrastruktur für Wärme und Gas ist nicht vorhanden. Das Potenzial an erneuerbaren Energien umfasst Biogasanlagen mit 903 kW im Umkreis von zwei Kilometern sowie Windkraftanlagen mit 11.500 kW im Radius von fünf Kilometern. Im selben Umkreis befinden sich Photovoltaikanlagen über 100 kW mit 5.547 kW Leistung und 12 ha geplante PV-Flächen.

Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.

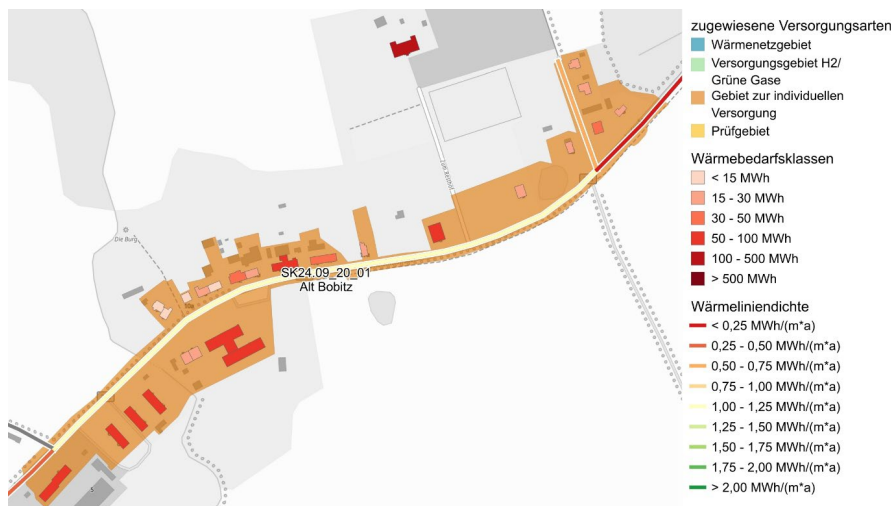


Abbildung 69: Zugeordnete Versorgungsarten für Alt Bobitz

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	25	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	972 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-30%	
Wärmebedarfsdichte	152 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	903 kW(th)
Windkraftanlagen (5 km)	11.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	5.547 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	12 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 46: Struktur- und Potentialdaten für Alt Bobitz

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 Ziel-szenarios für das Jahr 2045, flankiert von messbaren Zwischenzielen. Dieses Kapitel skizziert den transformativen Pfad der Gemeinde Bobitz 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 Bobitz ist historisch bedingt stark fossil geprägt. Auch das in Transformation befindliche Wärmenetz ist auf Grund unsicherer Zukunftsperspektiven der örtlichen Biogasanlage stark fossil geprägt. Die individuellen Gebäudebeheizung und Trinkwassererwärmung erfolgen gegenwärtig überwiegend durch Flüssiggasthermen und Ölheizkessel. Wärmepumpen und moderne Biomasseanlagen machen aktuell nur einen geringen Teil 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 Bobitz

Bis zum Jahr 2045 soll in der Gemeinde Bobitz 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 begrenzte Gebiet wird 2045 vollständig über zentrale, erneuerbare Erzeuger (z.B. Großwärmepumpe und Biomasse-Spitzenlast) versorgt. Im Zielbild wird davon ausgegangen, dass signifikante Anteile des Strombedarfs für Großwärmepumpen aus den regionalen Energiequellen Wind und Solar gedeckt werden.
- **Das Prüfgebiet:** Die finale Technologieauswahl in diesem Gebiet (Netzanschluss oder individuelle Lösung) richtet sich nach den Ergebnissen der noch ausstehenden Machbarkeitsprüfung, wird 2045 jedoch ebenfalls den Kriterien der 100-prozentigen Treibhausgasneutralität entsprechen.

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 Bobitz ein transformativer Pfad entwickelt. Die Herleitung der Erzeugerstruktur basiert auf einer differenzierten Betrachtung des Gemeindegebietes: Für die dicht besiedelte Ortslage Bobitz steht die Weiterentwicklung und Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes im Fokus (netzgebundene Versorgung). Für die übrigen, ländlich geprägten Gemeindeteile wurde eine dezentrale Strategie hergeleitet, welche eine angestrebte Aufteilung von ca. 80 % strombasierten Wärmepumpen und 20 % festen Biomasseanlagen vorsieht.

Die Herleitung dieser Strukturen sowie die zeitliche Dynamik über die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 basieren auf der vorangegangenen, gebäudescharfen Bestands- und Potenzialanalyse des gesamten Gemeindegebietes.

Differenzierte Gebietsausweisung und Ausschluss gasförmiger Einzelversorgungsoptionen

Die Grundlage für die Versorgungsstrategie bildet die räumliche Wärmebedarfsdichte. Hierbei zeigt sich eine Besonderheit insbesondere in einer Bedarfsintensiven Zone:

- **Prüfgebiet** (Zone SK24.09_01_01 Groß Krankow - GEW B-Plan 2, SK24.09_07_03 Groß Krankow - MFH Lange Str., SK24.09_08_02 Tressow - Bestand, SK24.09_04_02 Beidendorf – MFH): Die räumliche Wärmebedarfsdichte bildet die Grundlage der Versorgungsstrategie. In diesen Gebieten bestehen grundsätzlich Potenziale für netzgebundene Wärmeversorgungs-lösungen. Da die konkreten energetischen Nutzungsprofile und spezifischen Bedarfe aktuell jedoch noch nicht abschließend feststehen, bleibt die finale Versorgungsstrategie vorerst offen. Um die optimale Lösung zu ermitteln, müssen im Rahmen oder als Folge der kommunalen Wärmeplanung detaillierte Machbarkeitsstudien für diese Gebiete erstellt werden. Diese Studien sollen abschließend prüfen und abwägen, ob die Quartiere künftig:
 - als netzgebundene Gebiete (z. B. durch die Errichtung neuer Gebäudenetze bei hoher Wärmedichte) oder
 - als individuelle Versorgungsgebiete (dezentrale Versorgung bei geringerer Wärmedichte) entwickelt werden sollen.

Unabhängig von den Ergebnissen dieser Machbarkeitsstudien und dem letztlich gewählten Pfad gilt für alle Prüfgebiete die Zielsetzung, die Wärmeversorgung bis zum festgelegten Zieljahr vollständig treibhausgasneutral (Reduktion auf 0 % Emissionen) umzustellen.

- **Netzgebundenes Versorgungsgebiet** (Zonen SK24.09_01_05 Bobitz - MFH Schulstr., SK24.09_01_04 Bobitz – Mitte, SK24.09_01_06 Bobitz - EFH Gartenstr): In der Ortslage Bobitz existiert mit den zusammenhängenden Mehrfamilienhäusern bereits ein großes Wärmenetz. Aufgrund der dort vorliegenden Wärmelinien-dichte und konzentrierten Bedarfe ist der Weiterbetrieb, die Verdichtung sowie die Transformation dieses Netzes wirtschaftlich und ökologisch hochgradig sinnvoll. Die in diesem Bereich ausgewiesenen Zonen werden daher als Fokusgebiete für eine netzgebundene Versorgung ausgewiesen.

- **Dezentrales Versorgungsgebiet (Übriges Gemeindegebiet):** In weiten Teilen des übrigen Gemeindegebietes dominieren geringe Wärmeliniendichten, die typisch für ländlich geprägte Gebiete und aufgelockerte Einfamilienhaus-Siedlungen sind. Die Errichtung neuer Wärmenetze ist hier oft unrentabel, weshalb diese Bereiche als Gebiet zur individuellen, dezentralen Versorgung ausgewiesen wurden.

Gleichzeitig scheiden gasförmige Alternativen wie Wasserstoff oder Biomethan für die individuelle Gebäudeversorgung aus. Außerhalb des zentralen Netzes ist keine entsprechende Infrastruktur vorhanden; zudem wird die Nutzung von Wasserstoff im dezentralen Wärmemarkt aufgrund hoher Umwandlungsverluste und fehlender Wirtschaftlichkeit als höchst unwahrscheinlich eingestuft.

Strategie für die netzgebundene Wärmeversorgung (Ortslage Bobitz)

Die Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes in der Ortslage Bobitz bildet eine tragende Säule des kommunalen Transformationspfades. Das Zielszenario sieht hierbei eine schrittweise Umstellung der Erzeugungsstruktur vor:

- **Transformationspfad der Erzeugung:** Die Umstellung erfolgt im ersten Schritt weg von fossilen Energieträgern hin zu einer hocheffizienten Großwärmepumpe, welche für die Abdeckung der Grundlast zuständig ist. Zur Absicherung von Spitzenlasten an extrem kalten Tagen werden Biomasseanlagen in das System integriert. Bis zum Zieljahr 2045 wird durch die kontinuierliche Optimierung des Netzes die vollständige Umstellung auf ein reines Wärmepumpensystem nachvollzogen.
- **Transformationsplan des Zweckverbandes Wismar:** Aktuell wird vom zuständigen Zweckverband Wismar ein detaillierter Transformationsplan erarbeitet, der die genauen technischen Ansätze und hydraulischen Parameter definiert. Ein Kernfokus liegt dabei auf der konsequenten Einbindung lokal verfügbarer Ressourcen zur Steigerung der Resilienz und Wertschöpfung vor Ort. Hierzu zählen insbesondere:
 - *Abwärme:* Soweit sich eine Weiterführungsperspektive für die Biogasanlage ergibt, werden diese Potenziale direkt zur Speisung des Netzes geprüft.
 - *Photovoltaik und Windenergie:* Die Kopplung mit lokal erzeugtem Grünstrom ermöglicht den wirtschaftlichen Betrieb der Großwärmepumpen und treibt die lokale Sektorenkopplung voran.
 - *Einsatz von Biomasse:* Der Einsatz regional verfügbarer Biomasse stellt eine sinnvolle und klimaschonende Art der Wärmeerzeugung insbesondere für Wärmenetze mit hohen Vorlauftemperaturen dar.

Begründung des 80 %-Anteils für elektrische Wärmepumpen (Dezentraler Bereich)

Die Elektrifizierung der Wärme bildet das Rückgrat der dörflichen, individuellen Versorgung. Diese dominante Rolle der Wärmepumpe mit einem Zielanteil von 80 % im dezentralen Sektor rechtfertigt sich durch folgende Faktoren:

- **Energetische Sanierung ("Efficiency First"):** Durch flächendeckende Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf im privaten Sektor um 23,8 %, im öffentlichen Bereich um 32,2 % und im Gewerbesektor um 42,6 % 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 und Kollektorfelder) im Gemeindegebiet ein enormes, theoretisches Wärmepotenzial von über 213.869,1 MWh/a, welches den künftigen Gesamtwärmebedarf der Gemeinde bei Weitem übersteigt.
- **Sektorenkopplung:** Auf den Dächern der Gemeinde Bobitz liegt ein unerschlossenes Photovoltaik-Potenzial von über 20.000 kWp. 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 (Dezentraler Bereich)

Obwohl feste Biomasse (insbesondere Holzvergaser- und Pelletkessel) eine gesetzeskonforme und klimaneutrale Erfüllungsoption darstellt, wird ihr Anteil im dezentralen 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 verwertbares theoretisches lokales Biomassepotenzial von 1.121,5 MWh/a (primär Waldrestholz) 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) für das Gesamtkonzept

Die in den Zielszenarien abgebildeten Zwischenschritte stellen ein lineares Basis-Szenario für den Austausch von Anlagentechnik, den Umbau des Wärmenetzes 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 rein fossiler Systeme faktisch gestoppt.
- **Wirtschaftliche Lenkung:** Die Einführung der europäischen CO₂-Bepreisung ab 2027 wird fossile Energieträger (wie Flüssiggas, Heizöl und Erdgas, die aktuell noch über 94 % des Bedarfs decken) sukzessive verteuern. Dies erhöht sowohl den wirtschaftlichen Druck zum Wechsel auf dezentrale Systeme (Wärmepumpen/Biomasse) als auch den Anreiz zum Anschluss an ein klimaneutrales

Gebäudenetz in der Ortslage Bobitz. Gleichzeitig stützen etablierte Förderkulissen wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) diesen kontinuierlichen Transformationspfad.

Ausschluss zentraler und gasförmiger Versorgungsoptionen

Die Grundlage für die dezentrale Strategie bildet die räumliche Wärmebedarfsdichte. In weiten Teilen der Gemeinde dominieren geringe Wärmeliniendichten, die typisch für ländlich geprägte Gebiete und aufgelockerte Einfamilienhaus-Siedlungen sind. Die Errichtung von Wärmenetzen ist hier unrentabel, weshalb die ländlich strukturierten Areale als Gebiet zur individuellen, dezentralen Versorgung ausgewiesen wurde. Gleichzeitig scheiden gasförmige Alternativen wie Biomethan für die Gebäudeversorgung aus, da am Markt perspektivisch kaum entsprechende Mengen zu den wirtschaftlichen Konditionen zur Verfügung stehen. Die Nutzung von Wasserstoff im dezentralen Wärmemarkt ist aufgrund hoher Umwandlungsverluste und fehlender Wirtschaftlichkeit als höchst unwahrscheinlich eingestuft wird.

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 Bobitz

Der prognostizierte Gesamtwärmebedarf wächst im betrachteten Zeitraum von 22.580,4 MWh/a um 1,3 % auf 22.864,9 MWh/a bis 2045, größtenteils bedingt durch Zubau. Die zu Beginn stark fossil dominierte Struktur, welche maßgeblich durch Flüssiggas (48,1 %) und Heizöl (25,4 %) geprägt ist, erfährt eine vollständige Dekarbonisierung. Der Ausstieg aus diesen Energieträgern wird durch den Einsatz von Wärmepumpen kompensiert, deren Deckungsanteil von 3,0 % auf eine dominante Größe von 71,8 % (16.414,2 MWh/a) wächst. Fernwärme bleibt trotz Reduzierung von 12,6 % auf 10,0 % ein relevanter Faktor. Ergänzend kommt feste Biomasse als Baustein hinzu aus und steigert den initialen Beitrag von 7,4 % auf 17,1 % am Ende der Betrachtungsperiode.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Wärmebedarf								
	[MWh/a]								
Wärmebedarf (Bestand)	22.580,4		22.209,0	-1,6%	21.782,8	-3,5%	21.309,3	-5,6%	20.871,5
Wärmebedarf (Zubau)			885,9	+3,9%	1.993,3	+8,8%	1.993,3	+8,8%	1.993,3
Summe Wärmebedarf	22.580,4		23.094,9	+2,3%	23.776,1	+5,3%	23.302,6	+3,2%	22.864,9
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	10.850,3	48,1%	8.456,5	36,6%	5.647,4	23,8%	2.680,0	11,5%	0,0
davon aus Heizöl	5.743,3	25,4%	4.481,1	19,4%	3.003,3	12,6%	1.424,8	6,1%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1.678,6	7,4%	2.134,3	9,2%	2.684,2	11,3%	3.306,6	14,2%	3.898,7
davon aus Kohle	76,9	0,3%	59,5	0,3%	39,8	0,2%	19,9	0,1%	0,0
davon aus Fernwärme	2.843,2	12,6%	2.672,8	11,6%	2.569,9	10,8%	2.453,2	10,5%	2.285,2
davon aus Strom konv	641,0	2,8%	500,9	2,2%	334,2	1,4%	158,3	0,7%	0,0
davon aus Strom WP	671,0	3,0%	4.653,9	20,2%	9.260,1	38,9%	12.988,7	55,7%	16.414,2
davon aus Solarthermie	76,1	0,3%	136,1	0,6%	237,2	1,0%	270,9	1,2%	266,8

Tabelle 47: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz

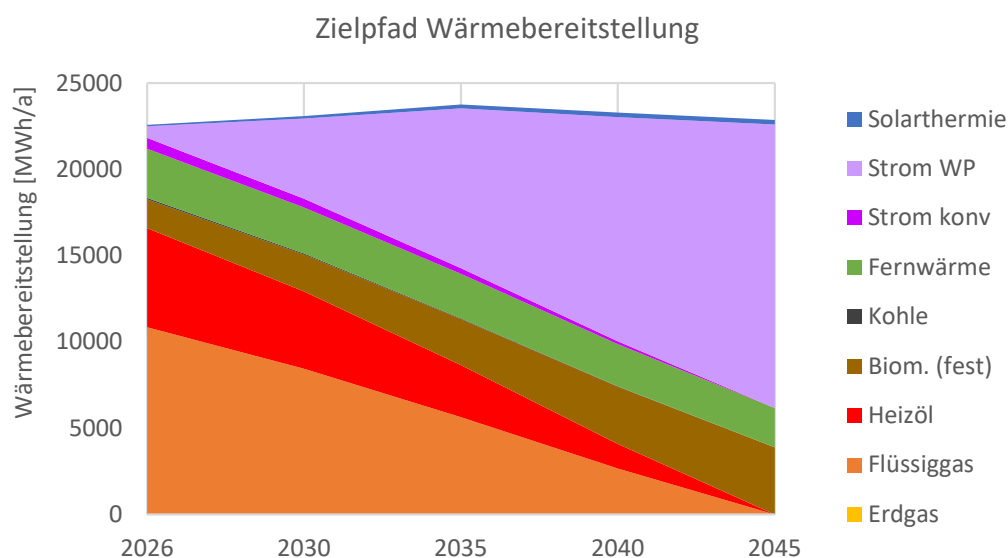


Abbildung 70: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz

Ein Blick auf den prognostizierten Verlauf der Treibhausgasemissionen verdeutlicht den massiven Handlungsbedarf: Ausgehend von einem Basiswert von 7.196,1 t im Jahr 2026 muss eine vollständige Dekarbonisierung erreicht werden. Das Emissionsprofil wird maßgeblich durch Flüssiggas (44,4 %) und Heizöl (27,3 %) bestimmt, ergänzt durch Fernwärme mit einem beachtlichen Anteil von 20,4 %. Bis zum Zieljahr 2045 ist eine Reduktion auf 0,0 t/a vorgesehen. Der Rückgang verläuft über deutliche Zwischenetappen – bereits 2030 sollen die Emissionen um 45,0 % auf 3.957,6 t/a sinken, bis 2035 sollen eine weitere Absenkung auf 2.330,6 t/a erfolgen.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	7.196,1		3.957,6	-45,0%	2.330,6	-67,6%	866,6	-88,0%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	3.196,3	44,4%	1.881,8	47,5%	837,8	35,9%	198,8	22,9%	0,0
davon aus Heizöl	1.964,6	27,3%	1.543,5	39,0%	1.034,5	44,4%	490,8	56,6%	0,0
davon aus Biom. (fest)	45,6	0,6%	53,4	1,3%	67,1	2,9%	0,0		0,0
davon aus Kohle	39,7	0,6%	30,9	0,8%	20,7	0,9%	10,3	1,2%	0,0
davon aus Fernwärme	1.468,3	20,4%	243,8	6,2%	205,7	8,8%	108,5	12,5%	0,0
davon aus Strom konv	374,9	5,2%	58,0	1,5%	19,3	0,8%	2,5	0,3%	0,0
davon aus Strom WP	106,7	1,5%	146,3	3,7%	145,5	6,2%	55,7	6,4%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 48: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz

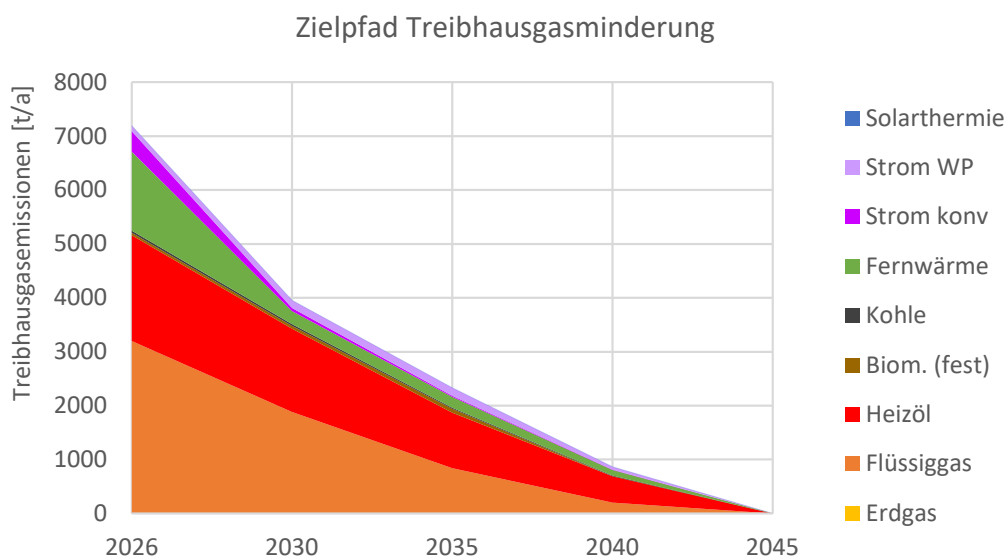


Abbildung 71: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Bobitz

7.5.2 SK24.09_01_05 Bobitz - MFH Schulstr.

Der prognostizierte Gesamtwärmebedarf sinkt im betrachteten Zeitraum von 1.306,0 MWh/a im Jahr 2026 um 5,6 % auf 1.232,3 MWh/a im Zieljahr. Die energetische Versorgung wird über den gesamten Betrachtungszeitraum fast ausschließlich durch Fernwärme erreicht, deren Anteil konstant bei 93,7 % liegt, was im Jahr 2045 einer Menge von 1.154,8 MWh/a entspricht. Die anfänglich in sehr geringem Maße vorhandenen fossilen Träger wie Flüssiggas und Heizöl sollen bis 2045 vollständig abgebaut sein. Zum Ausgleich der minimalen Lücken sollen sich stromgeführte Wärmepumpen etablieren, die ein Wachstum von 0,2 % auf 6,3 % (77,5 MWh/a) verzeichnen würden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.306,0		1.287,6	-1,4%	1.269,2	-2,8%	1.250,7	-4,2%	1.232,3	-5,6%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.306,0		1.287,6	-1,4%	1.269,2	-2,8%	1.250,7	-4,2%	1.232,3	-5,6%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	43,9	3,4%	37,9	2,9%	30,3	2,4%	12,4	1,0%	0,0	
davon aus Heizöl	22,6	1,7%	19,5	1,5%	15,6	1,2%	6,4	0,5%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	8,0	0,6%	6,9	0,5%	5,5	0,4%	2,3	0,2%	0,0	
davon aus Kohle	0,3	0,0%	0,2	0,0%	0,2	0,0%	0,1	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	1.223,8	93,7%	1.206,6	93,7%	1.189,3	93,7%	1.172,1	93,7%	1.154,8	93,7%
davon aus Strom konv	4,2	0,3%	3,6	0,3%	2,9	0,2%	1,2	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	3,2	0,2%	12,9	1,0%	25,4	2,0%	56,3	4,5%	77,5	6,3%
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 49: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.

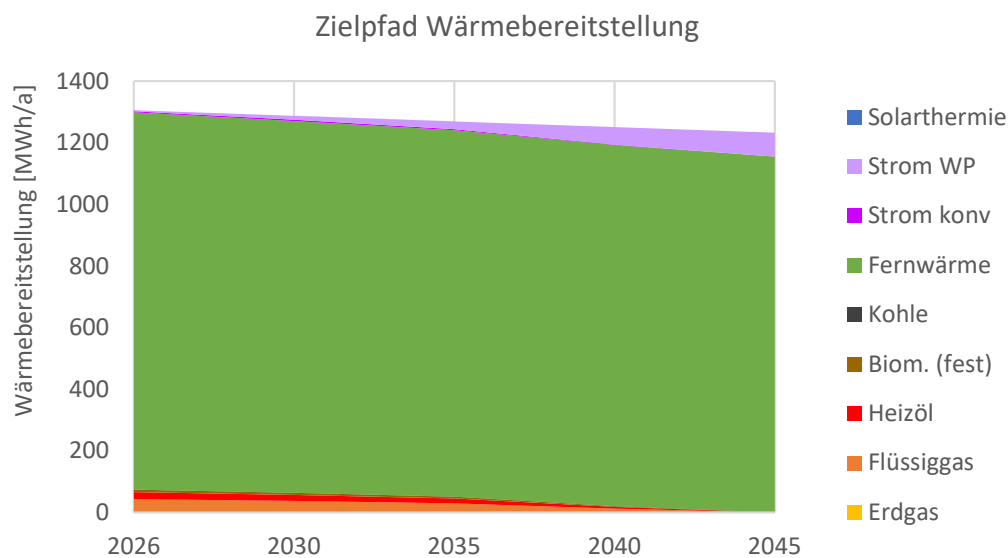


Abbildung 72: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.

Die Dekarbonisierungsstrategie erfordert eine tiefgreifende Senkung der aktuellen Umweltbelastung in diesem Gebiet. Mit einem Startwert von 659,8 t/a im Jahr 2026 wird der Pfad hin zur Klimaneutralität im Jahr 2045 abgebildet. Wobei Fernwärme mit 96,3 % den weit überwiegenden Anteil beitragen soll. Die Reduktionsdynamik fällt mit einem Rückgang von 80,9 % bis 2030 außergewöhnlich steil aus, was auf frühzeitige Umstellungsmaßnahmen in der zentralen Versorgung hindeutet. Bis 2045 sollen die Emissionen auf 0,0 t/a gesenkt werden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	659,8		126,3	-80,9%	105,8	-84,0%	55,3	-91,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	13,0	2,0%	8,4	6,7%	4,5	4,2%	0,9	1,7%	0,0	
davon aus Heizöl	7,8	1,2%	6,7	5,3%	5,4	5,1%	2,2	4,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,2	0,0%	0,2	0,1%	0,1	0,1%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,1	0,0%	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	635,7	96,3%	110,1	87,1%	95,2	89,9%	51,9	93,8%	0,0	
davon aus Strom konv	2,5	0,4%	0,4	0,3%	0,2	0,2%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Strom WP	0,5	0,1%	0,4	0,3%	0,4	0,4%	0,2	0,4%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 50: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.

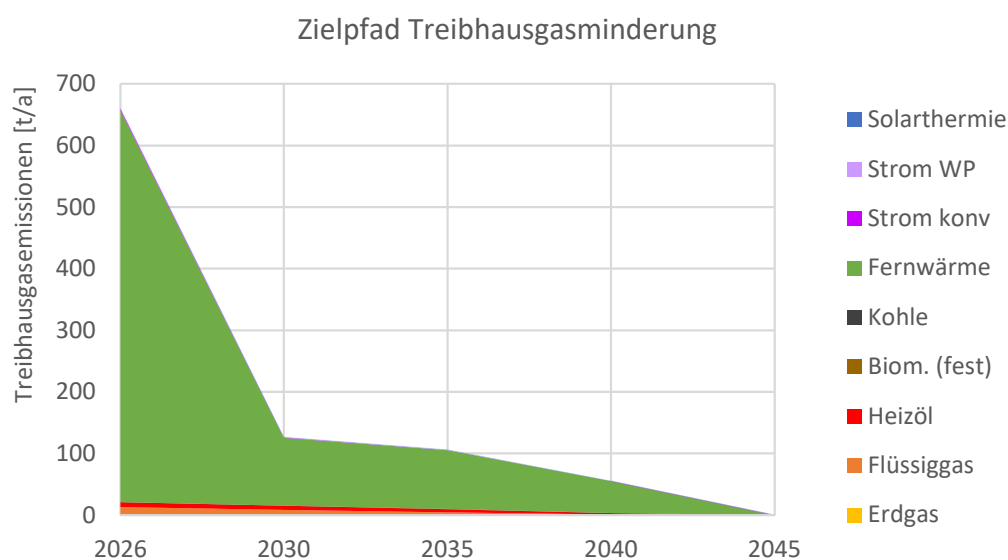


Abbildung 73: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - MFH Schulstr.

7.5.3 SK24.09_01_04 Bobitz - Mitte

Die prognostizierte benötigte Gesamtwärme sinkt von 710,9 MWh/a um 7,3 % auf 658,7 MWh/a im Jahr 2045, wobei ab 2030 ein kleiner Zubau-Bedarf von maximal 12,2 MWh/a berücksichtigt wird. Der Transformationsprozess erfordert eine komplette Abkehr von den anfänglich genutzten fossilen Quellen Flüssiggas (21,9 %) und Heizöl (4,9 %) sowie von der festen Biomasse (6,7 %), die alle im Zeitraum bis 2045 restlos ersetzt werden sollen. Das zukünftige Versorgungssystem soll maßgeblich durch einen Ausbau der Fernwärme getragen werden, deren Bedeutung von 64,4 % auf dominierende 80,0 % (527,0 MWh/a) steigt. Als zweite tragende Säule fungieren strombetriebene Wärmepumpen, deren Versorgungsanteil sich signifikant von 0,7 % auf 20,0 % (131,7 MWh/a) erhöhen soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	710,9		698,1	-1,8%	678,7	-4,5%	665,9	-6,3%	646,5	-9,1%
Wärmebedarf (Zubau)			5,4	+0,8%	12,2	+1,7%	12,2	+1,7%	12,2	+1,7%
Summe Wärmebedarf	710,9		703,5	-1,1%	690,9	-2,8%	678,0	-4,6%	658,7	-7,3%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	155,7	21,9%	113,0	16,1%	56,4	8,2%	12,8	1,9%	0,0	
davon aus Heizöl	35,0	4,9%	25,4	3,6%	12,7	1,8%	2,9	0,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	47,4	6,7%	34,4	4,9%	17,2	2,5%	3,9	0,6%	0,0	
davon aus Kohle	0,4	0,1%	0,3	0,0%	0,1	0,0%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	457,8	64,4%	453,0	64,4%	518,2	75,0%	542,4	80,0%	527,0	80,0%
davon aus Strom konv	6,5	0,9%	4,7	0,7%	2,4	0,3%	0,5	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	5,0	0,7%	70,3	10,0%	82,9	12,0%	115,3	17,0%	131,7	20,0%
davon aus Solarthermie	3.1	0.4%	2.3	0.3%	1.1	0.2%	0.3	0.0%	0.0	

Tabelle 51: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte

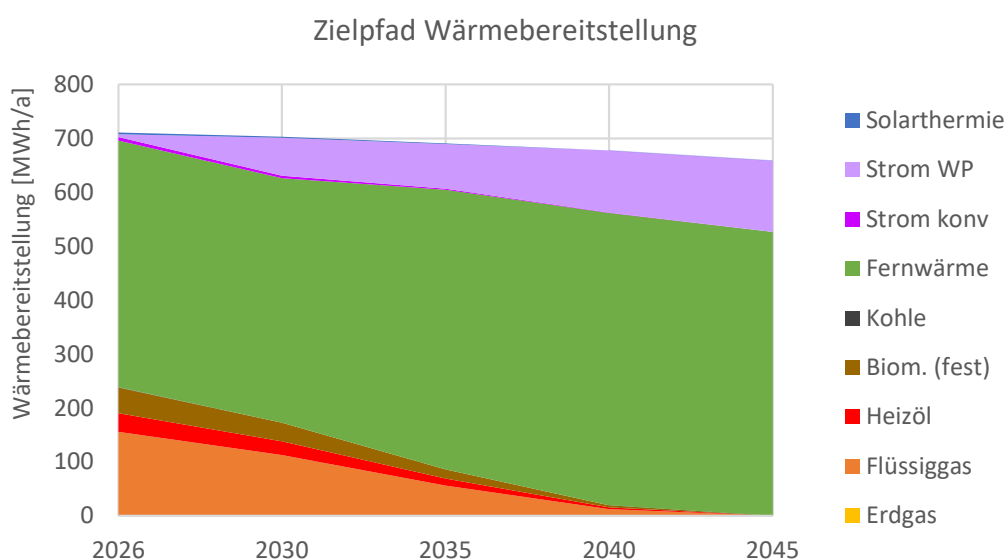


Abbildung 74: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte

Um die gesetzten Klimaziele zu erreichen, ist ein drastischer Rückgang des CO₂-Ausstoßes unabdingbar. In der Ausgangslage des Jahres 2026 werden noch 302,1 t/a an Treibhausgasen emittiert, wobei Fernwärme mit 78,7 % die dominierende Emissionsquelle darstellt. Flüssiggas folgt mit 15,3 % als zweitwichtigster Energieträger. Der Reduktionspfad verläuft besonders dynamisch: Bereits bis 2030 sollen die Emissionen um 73,9 % auf 79,0 t/a sinken. Die erforderliche 100-prozentige Reduktion bis 2045 erstreckt sich über alle bisher eingesetzten fossilen Quellen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	302,1		79,0	-73,9%	56,1	-81,4%	26,5	-91,2%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	46,2	15,3%	25,1	31,8%	8,4	14,9%	0,9	3,6%	0,0	
davon aus Heizöl	12,0	4,0%	8,7	11,1%	4,4	7,8%	1,0	3,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,2	0,4%	0,9	1,1%	0,4	0,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,2	0,1%	0,1	0,2%	0,1	0,1%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	237,8	78,7%	41,3	52,3%	41,5	73,9%	24,0	90,7%	0,0	
davon aus Strom konv	3,8	1,3%	0,5	0,7%	0,1	0,2%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Strom WP	0,8	0,3%	2,2	2,8%	1,3	2,3%	0,5	1,9%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 52: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte

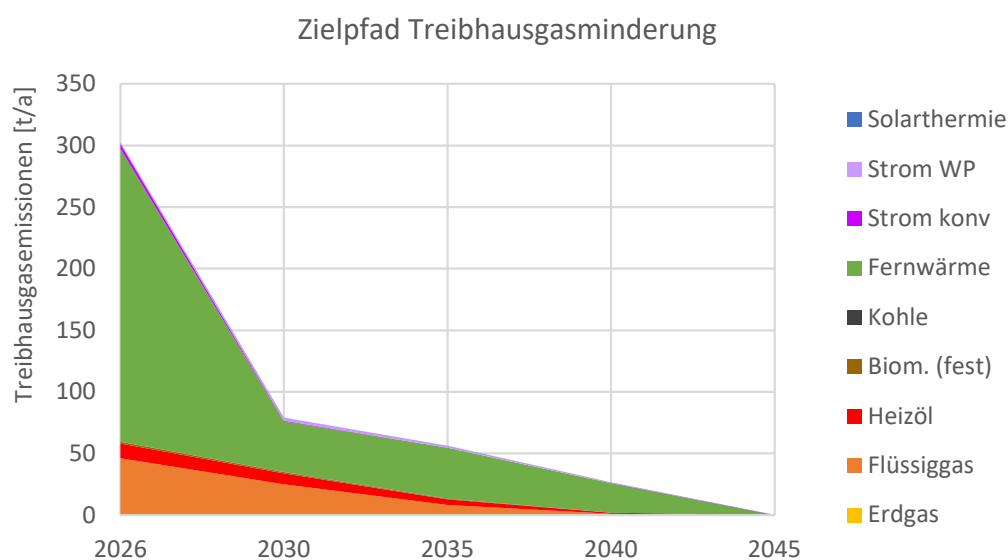


Abbildung 75: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Mitte

7.5.4 SK24.09_01_06 Bobitz - EFH Gartenstr.

Der Prognose nach sinkt der Gesamtwärmebedarf von 821,6 MWh/a auf 754,2 MWh/a im Zieljahr, was einer Einsparung von 8,2 % entspräche. Der Energiemix im Jahr 2026 stützt sich bereits zu einem dominanten Anteil von 76,1 % auf Fernwärme, welche bis 2045 auf 80,0 % beziehungsweise 603,4 MWh/a leicht ausgebaut werden soll. Die aktuell bestehenden fossilen Energieträger Flüssiggas (10,3 %) und Heizöl (4,9 %) sollen im Zuge der Transformation vollständig aus dem System entfernt werden. Dieser wegfallende Bedarf soll durch die Integration stromgeführter Wärmepumpen kompensiert werden, deren Deckungsbeitrag von 3,5 % auf 20,0 % (150,8 MWh/a) anwachsen soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	821,6		808,1	-1,6%	787,9	-4,1%	767,7	-6,6%	754,2	-8,2%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	821,6		808,1	-1,6%	787,9	-4,1%	767,7	-6,6%	754,2	-8,2%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	84,7	10,3%	56,7	7,0%	47,3	6,0%	11,7	1,5%	0,0	
davon aus Heizöl	39,9	4,9%	26,7	3,3%	22,3	2,8%	5,5	0,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	38,6	4,7%	25,9	3,2%	21,6	2,7%	5,3	0,7%	0,0	
davon aus Kohle	0,2	0,0%	0,2	0,0%	0,1	0,0%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	625,5	76,1%	615,3	76,1%	599,9	76,1%	614,2	80,0%	603,4	80,0%
davon aus Strom konv	3,9	0,5%	2,6	0,3%	2,2	0,3%	0,5	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	28,7	3,5%	80,8	10,0%	94,5	12,0%	130,5	17,0%	150,8	20,0%
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 53: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.

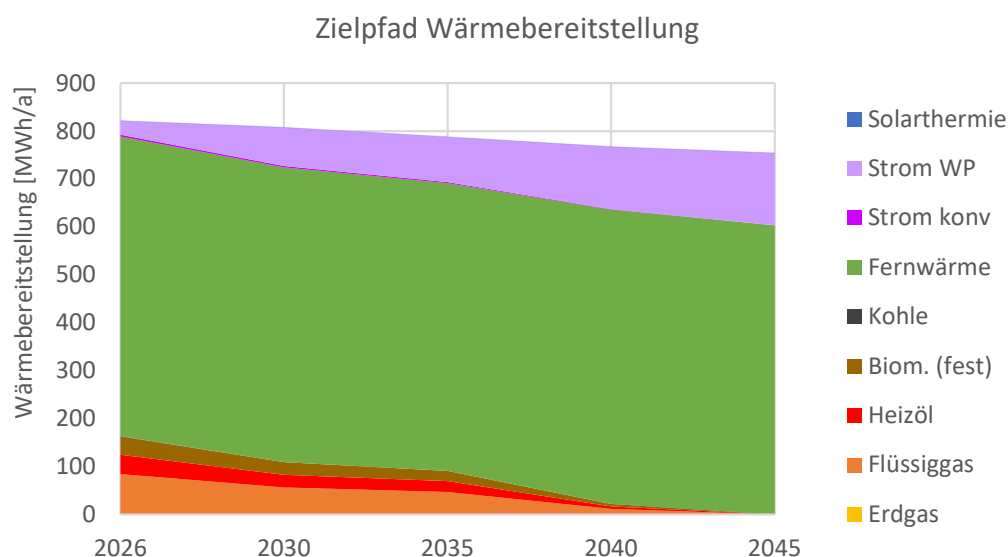


Abbildung 76: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.

Aus der Prognose der Emissionswerte geht hervor, dass der Transformationsprozess eine erhebliche Anstrengung voraussetzt. Der initiale Ausstoß beläuft sich im Jahr 2026 auf 371,8 t/a, wobei Fernwärme mit 87,4 % das Emissionsprofil nahezu allein bestimmt. Die übrigen Energieträger – Flüssiggas (6,8 %), Heizöl (3,7 %) und Strom WP (1,2 %) – spielen eine untergeordnete Rolle. Der angestrebte Rückgang bis 2030 auf 81,5 t/a (-78,1 %) zeugt von einer besonders frontlastigen Dekarbonisierung, die bis 2045 mit dem Wert 0,0 t/a abgeschlossen werden soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	371,8		81,5	-78,1%	64,9	-82,5%	30,5	-91,8%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	25,1	6,8%	12,6	15,5%	7,0	10,8%	0,9	2,8%	0,0	
davon aus Heizöl	13,7	3,7%	9,2	11,3%	7,7	11,8%	1,9	6,2%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,0	0,3%	0,6	0,8%	0,5	0,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,1	0,0%	0,1	0,1%	0,1	0,1%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	324,9	87,4%	56,1	68,9%	48,0	74,0%	27,2	89,1%	0,0	
davon aus Strom konv	2,3	0,6%	0,3	0,4%	0,1	0,2%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Strom WP	4,6	1,2%	2,5	3,1%	1,5	2,3%	0,6	1,8%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 54: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.

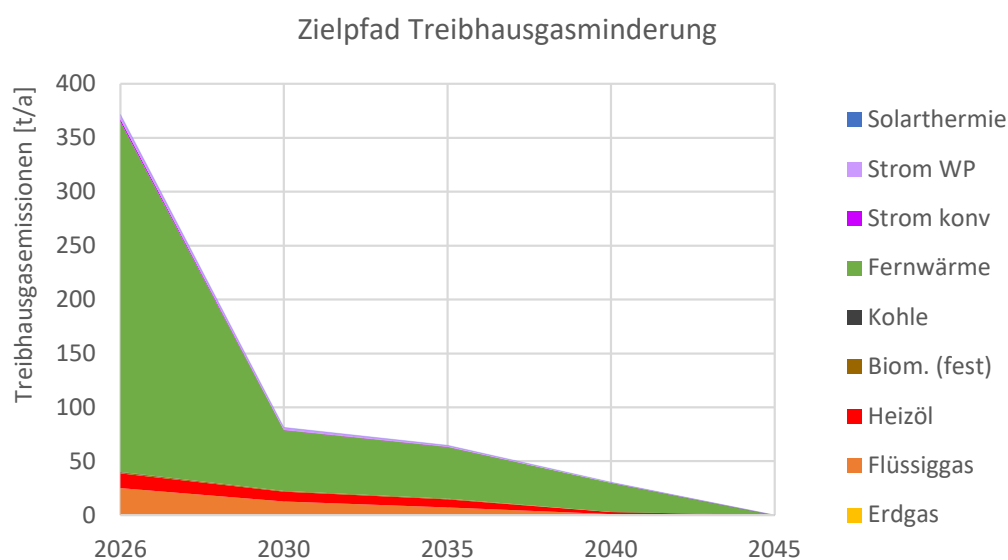


Abbildung 77: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - EFH Gartenstr.

7.5.5 SK24.09_01_03 Bobitz - Dambeker Str.

Gemäß der Bedarfsermittlung sinkt die bereitzustellende Gesamtwärme stetig von heute 805,5 MWh/a um 6,9 % auf 749,9 MWh/a am Ende des Betrachtungszeitraums. Das heutige Profil ist stark fossil geprägt und stützt sich in erster Linie auf Flüssiggas (58,6 %) sowie Heizöl (24,7 %), welche schrittweise bis auf null reduziert werden sollen. Die konsequente Substitution dieser Energieträger soll durch eine forcierte Integration von Wärmepumpen erfolgen, die ausgehend von geringen 4,7 % im Jahr 2026 bis 2045 eine bestimmende Rolle von 80,0 % (599,9 MWh/a) in der Versorgung übernehmen sollen. Ergänzend würde feste Biomasse das klimaneutrale System stabilisieren und einen Anstieg ihres Deckungsbeitrags von 9,0 % auf 19,0 % (142,5 MWh/a) verzeichnen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	805,5		793,1	-1,5%	780,8	-3,1%	768,4	-4,6%	749,9	-6,9%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	805,5		793,1	-1,5%	780,8	-3,1%	768,4	-4,6%	749,9	-6,9%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	472,3	58,6%	380,6	48,0%	261,3	33,5%	125,5	16,3%	0,0	
davon aus Heizöl	198,9	24,7%	160,3	20,2%	110,1	14,1%	52,8	6,9%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	72,2	9,0%	71,1	9,0%	78,1	10,0%	115,3	15,0%	142,5	19,0%
davon aus Kohle	1,3	0,2%	1,1	0,1%	0,7	0,1%	0,3	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	21,7	2,7%	17,5	2,2%	12,0	1,5%	5,8	0,8%	0,0	
davon aus Strom WP	37,8	4,7%	158,6	20,0%	312,3	40,0%	461,0	60,0%	599,9	80,0%
davon aus Solarthermie	1,2	0,1%	4,0	0,5%	6,2	0,8%	7,7	1,0%	7,5	1,0%

Tabelle 55: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.

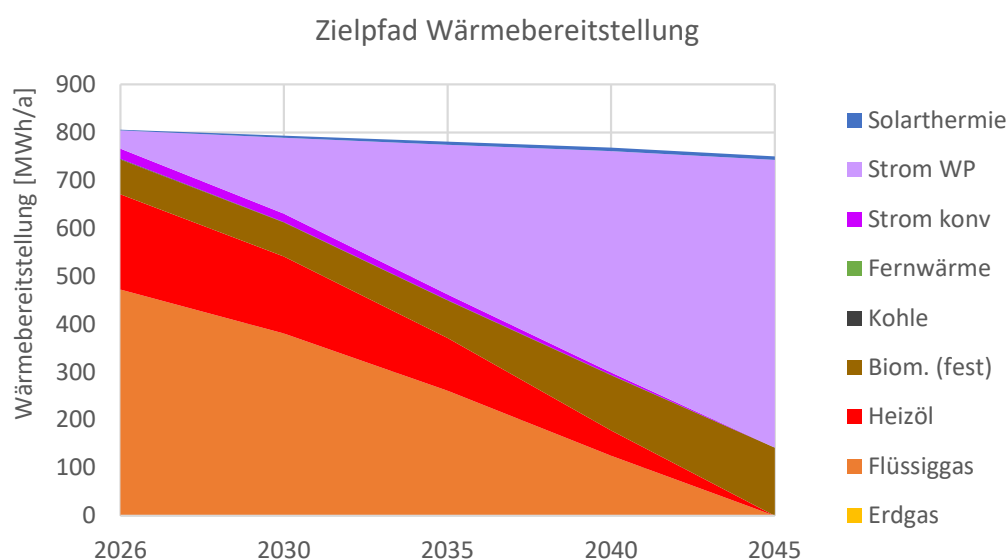


Abbildung 78: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.

Der Weg zur Klimaneutralität wird durch klare zeitliche und quantitative Reduktionsziele vorgegeben. Im Startjahr 2026 liegt die Belastung bei 230,0 t/a, wobei Flüssiggas mit 60,9 % und Heizöl mit 29,8 % die tragenden Energieträger bilden. Konventioneller Strom (5,6 %) sowie Wärmepumpenstrom (2,6 %) ergänzen das Profil. Die Emissionen sollen bis 2030 um 35,1 % auf 149,2 t/a sinken und geplant ist, diese über weitere Zwischenetappen bis 2045 vollständig auf 0,0 t/a zurückzuführen.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	230,0		149,2	-35,1%	84,6	-63,2%	29,8	-87,1%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	140,1	60,9%	84,7	56,7%	38,8	45,8%	9,3	31,3%	0,0
davon aus Heizöl	68,5	29,8%	55,2	37,0%	37,9	44,8%	18,2	61,2%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,8	0,8%	1,8	1,2%	2,0	2,3%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,7	0,3%	0,5	0,4%	0,4	0,4%	0,2	0,6%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	12,8	5,6%	2,0	1,4%	0,7	0,8%	0,1	0,3%	0,0
davon aus Strom WP	6,0	2,6%	5,0	3,3%	4,9	5,8%	2,0	6,6%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 56: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.

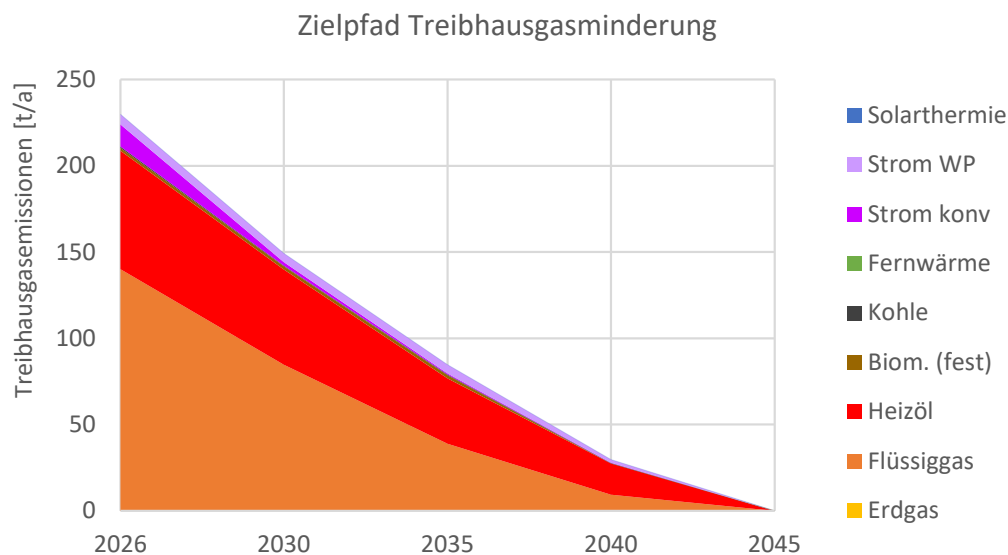


Abbildung 79: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Bobitz - Dambeker Str.

7.5.6 SK24.09_01_01 Groß Krankow - GEW B-Plan 2

Bei diesem Entwicklungsgebiet entsteht der prognostizierte Wärmebedarf vollständig aus neuem Zubau, welcher im Jahr 2030 mit 717,8 MWh/a beginnen und bis 2045 auf 1.615,1 MWh/a ansteigen soll. Das geplante Versorgungskonzept verzichtet von Beginn an komplett auf fossile Energieträger und setzt auf einen zukunftsfähigen, vollständig erneuerbaren Mix. Den strategischen Kern der Bereitstellung bilden strombasierte Wärmepumpen, deren Kapazität proportional zum Bedarf mitwächst und konstant 80,0 % (1.292,1 MWh/a im Jahr 2045) der Last decken soll. Begleitet wird diese primäre Technologie durch die Nutzung von fester Biomasse, die durchgehend einen Anteil von 15,0 % (242,3 MWh/a) beisteuern soll, sowie einen unterstützenden Beitrag der Solarthermie, welcher konstant bei 5,0 % liegen soll.

	2026	2030	2035	2040	2045
	Wärmebedarf [MWh/a]				
Wärmebedarf (Bestand)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmebedarf (Zubau)		717,8	1.615,1	1.615,1	1.615,1
Summe Wärmebedarf	0,0	717,8	1.615,1	1.615,1	1.615,1
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	107,7	242,3	242,3	242,3
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	574,3	1.292,1	1.292,1	1.292,1
davon aus Solarthermie	0,0	35,9	80,8	80,8	80,8

Tabelle 57: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2

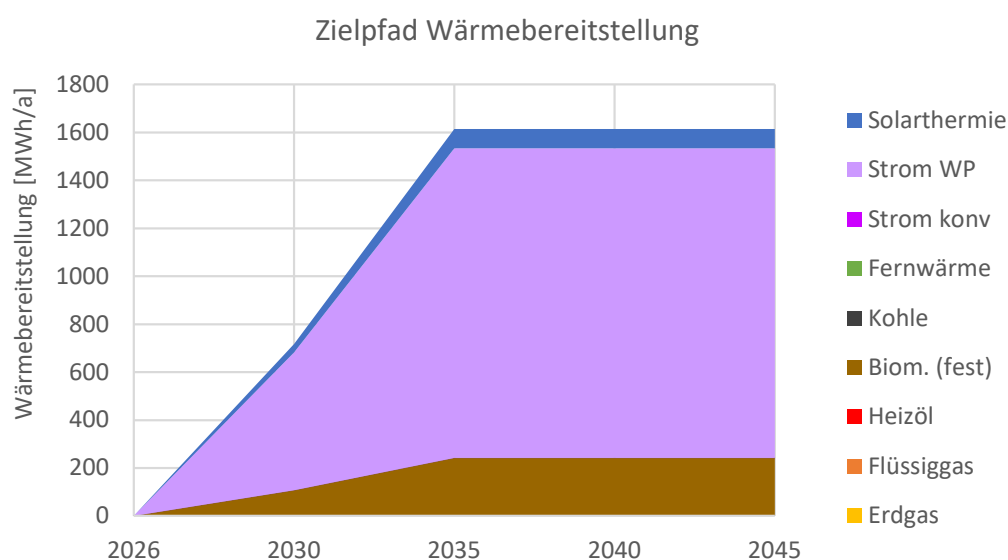


Abbildung 80: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2

Eine Gegenüberstellung der zukünftig geplanten Emissionswerte offenbart eine besondere Dynamik: Da es sich um ein neues Plangebiet handelt, liegen die Treibhausgasemissionen im Jahr 2026 zunächst bei 0,0 t/a. Im Zuge der baulichen Erschließung werden die Emissionen vorübergehend ansteigen – bis 2030 auf 20,7 t/a und bis 2035 auf 26,4 t/a. Ab 2035 setzt planmäßig ein konsequenter Rückgang ein, der bis 2045 zur vollständigen Klimaneutralität von 0,0 t/a führen soll.

	2026	2030	2035	2040	2045
Treibhausgasemissionen [t/a]					
Summe Treibhausgasemissionen	0,0	20,7	26,4	5,5	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	2,7	6,1	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	18,0	20,3	5,5	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 58: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2

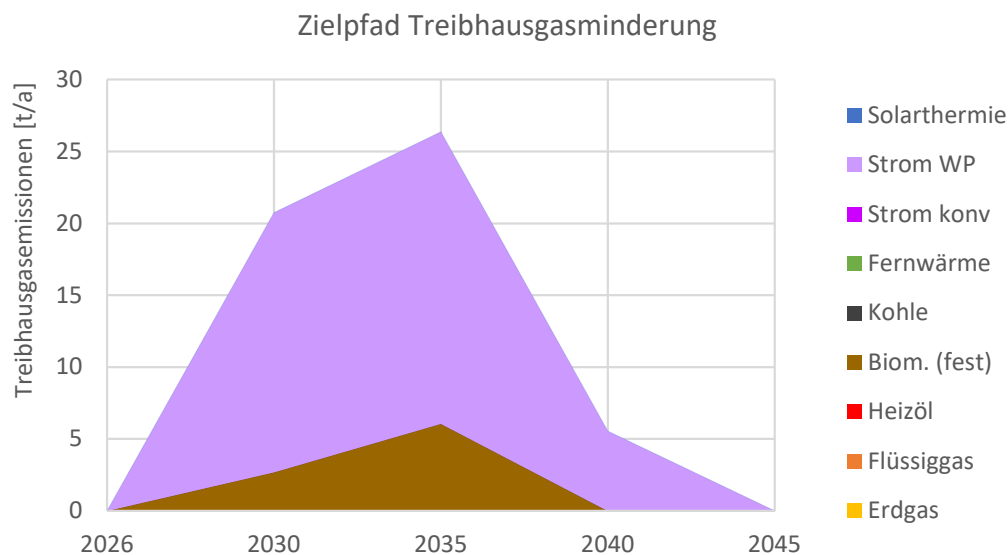


Abbildung 81: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - GEW B-Plan 2

7.5.7 SK24.09_07_03 Groß Krankow - MFH Lange Str.

Laut Prognose gibt es einen moderaten Rückgang der benötigten Gesamtwärme von 223,0 MWh/a auf 208,4 MWh/a im Zieljahr, was einer Einsparung von 6,5 % entspräche. Die energetische Ausgangslage im Jahr 2026 ist massiv durch Heizöl (83,4 %) und Flüssiggas (16,3 %) dominiert, die bis 2045 einer radikalen Umstrukturierung weichen und restlos abgebaut werden sollen. Die Neuausrichtung des Systems basiert auf dem massiven Zubau strombetriebener Wärmepumpen, die aus dem Stand bis zum Jahr 2045 einen dominierenden Anteil von 80,0 % beziehungsweise 166,7 MWh/a übernehmen sollen. Gleichzeitig wird feste Biomasse als zweite Säule etabliert, deren Beitrag von anfänglich marginalen 0,3 % auf 19,0 % (39,6 MWh/a) anwachsen soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	223,0		223,0		215,7	-3,3%	215,7	-3,3%	208,4	-6,5%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	223,0		223,0		215,7	-3,3%	215,7	-3,3%	208,4	-6,5%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	36,4	16,3%	27,2	12,2%	17,4	8,0%	8,5	3,9%	0,0	
davon aus Heizöl	186,0	83,4%	139,0	62,3%	88,8	41,2%	43,3	20,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,7	0,3%	11,2	5,0%	21,6	10,0%	32,4	15,0%	39,6	19,0%
davon aus Kohle	0,0	-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		0,0	
davon aus Strom WP	0,0	-0,0%	44,6	20,0%	86,3	40,0%	129,4	60,0%	166,7	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		1,1	0,5%	1,7	0,8%	2,2	1,0%	2,1	1,0%

Tabelle 59: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.

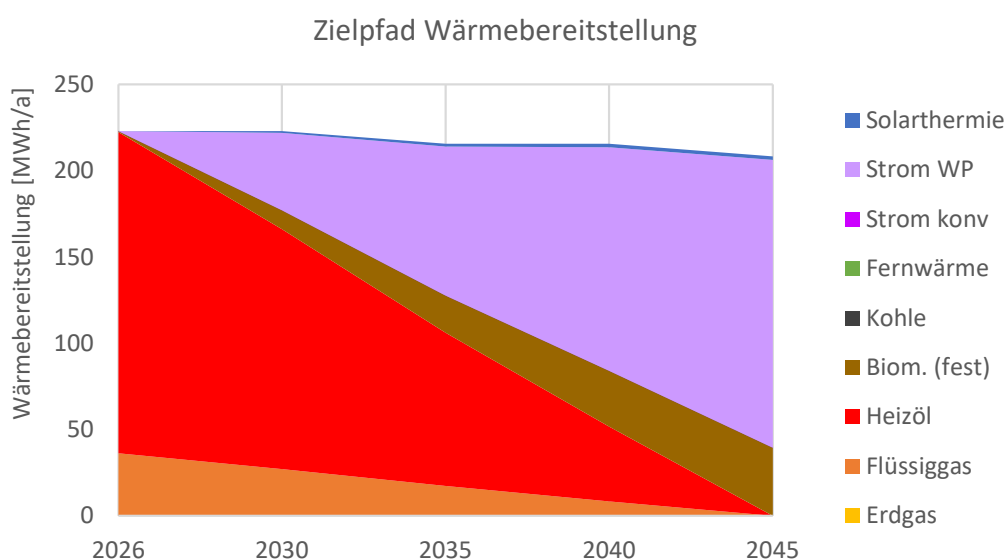


Abbildung 82: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.

Das angestrebte Zielszenario bedingt einen vollständigen Verzicht auf fossile Energieträger, beginnend bei einer Ausgangsbelastung von 74,9 t/a. Dieser für das Jahr 2026 ermittelte Wert markiert den Startpunkt der lokalen Wärmewende, wobei Heizöl mit 85,6 % der weit überwiegender Emissionstreiber ist. Flüssiggas steuert lediglich 14,4 % bei. Bis zum Jahr 2030 ist eine Reduktion der Emissionen um 25,7 % auf 55,6 t/a geplant, bevor sie über weitere Stufen bis 2045 auf 0,0 t/a abgebaut werden sollen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	74,9		55,6	-25,7%	35,1	-53,2%	16,1	-78,5%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	10,8	14,4%	6,0	10,9%	2,6	7,3%	0,6	3,9%	0,0	
davon aus Heizöl	64,1	85,6%	47,9	86,1%	30,6	87,2%	14,9	92,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,0	0,0%	0,3	0,5%	0,5	1,5%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,0	-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		0,0	
davon aus Strom WP	0,0	-0,0%	1,4	2,5%	1,4	3,9%	0,6	3,4%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 60: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.

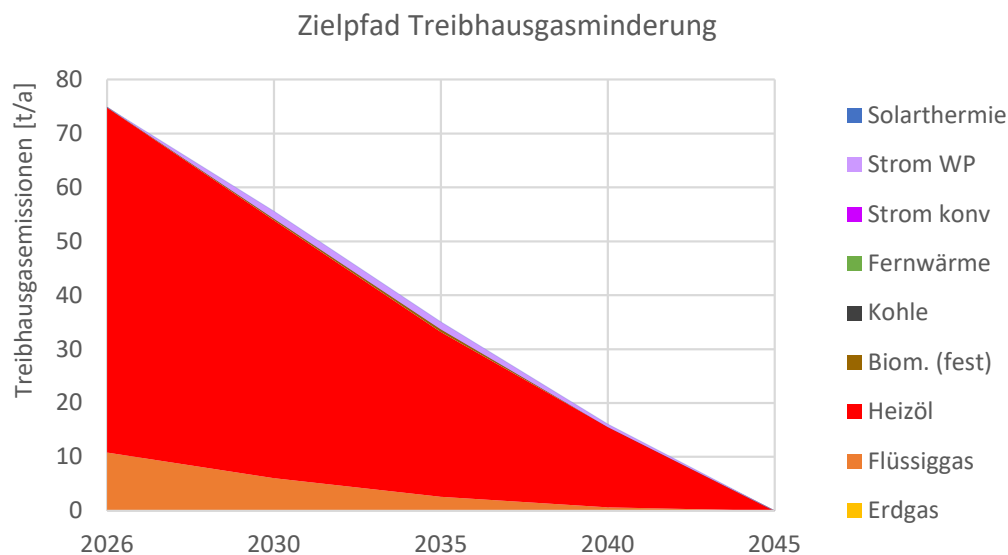


Abbildung 83: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - MFH Lange Str.

7.5.8 SK24.09_07_02 Groß Krankow - Mitte

Auf Basis der erhobenen Verbrauchsdaten wird eine schrittweise Abnahme des Gesamtwärmebedarfs von 655,2 MWh/a im Startjahr um 7,2 % auf 608,1 MWh/a im Jahr 2045 prognostiziert. Das anfangs stark durch fossile Energieträger wie Flüssiggas (56,6 %) und Heizöl (14,7 %) geprägte System soll bis 2045 konsequent auf ein klimaneutrales Niveau transformiert werden. Die Hauptlast der zukünftigen Bereitstellung sollen stromgeführte Wärmepumpen übernehmen, deren Anteil von 8,6 % signifikant auf 80,0 % (486,5 MWh/a) ausgebaut werden soll. Feste Biomasse fungiert als komplementärer Baustein und steigert ihren Deckungsbeitrag planmäßig leicht von 17,1 % auf 19,0 % (115,5 MWh/a).

	2026		2030		2035		2040		2045	
					Wärmebedarf [MWh/a]					
Wärmebedarf (Bestand)	655,2		643,4	-1,8%	631,6	-3,6%	619,9	-5,4%	608,1	-7,2%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	655,2		643,4	-1,8%	631,6	-3,6%	619,9	-5,4%	608,1	-7,2%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	370,5	56,6%	307,6	47,8%	203,7	32,2%	103,9	16,8%	0,0	
davon aus Heizöl	96,6	14,7%	80,2	12,5%	53,1	8,4%	27,1	4,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	112,3	17,1%	110,3	17,1%	108,3	17,1%	106,3	17,1%	115,5	19,0%
davon aus Kohle	0,9	0,1%	0,8	0,1%	0,5	0,1%	0,3	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	15,2	2,3%	12,6	2,0%	8,4	1,3%	4,3	0,7%	0,0	
davon aus Strom WP	56,6	8,6%	128,7	20,0%	252,6	40,0%	371,9	60,0%	486,5	80,0%
davon aus Solarthermie	3,0	0,5%	3,2	0,5%	5,1	0,8%	6,2	1,0%	6,1	1,0%

Tabelle 61: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte

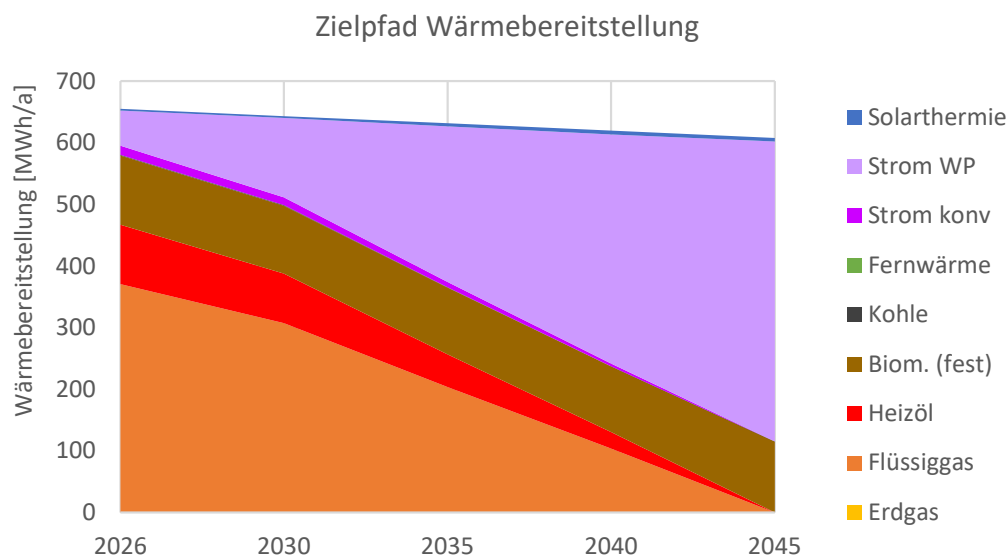


Abbildung 84: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte

Die energetische Transformation schlägt sich unmittelbar in der THG-Bilanz des Versorgungsgebietes nieder. Mit 164,5 t/a im Jahr 2026 weist der Bereich ein moderates Emissionsniveau auf, das maßgeblich durch Flüssiggas (66,8 %) und Heizöl (20,2 %) bestimmt wird. Ergänzend tragen Wärmepumpenstrom (5,5 %) und konventioneller Strom (5,5 %) zum Gesamtprofil bei. Bis 2030 ist ein Rückgang um 36,3 % auf 104,7 t/a geplant. Die planmäßige Dekarbonisierung soll über weitere Meilensteine bis 2045 mit dem Erreichen von 0,0 t/a vollendet werden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	164,5		104,7	-36,3%	55,9	-66,0%	18,8	-88,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	109,9	66,8%	68,4	65,4%	30,2	54,0%	7,7	40,9%	0,0	
davon aus Heizöl	33,3	20,2%	27,6	26,4%	18,3	32,7%	9,3	49,5%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	2,8	1,7%	2,8	2,6%	2,7	4,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,5	0,3%	0,4	0,4%	0,3	0,5%	0,1	0,7%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	9,0	5,5%	1,5	1,4%	0,5	0,9%	0,1	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	9,1	5,5%	4,0	3,9%	4,0	7,1%	1,6	8,5%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 62: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte

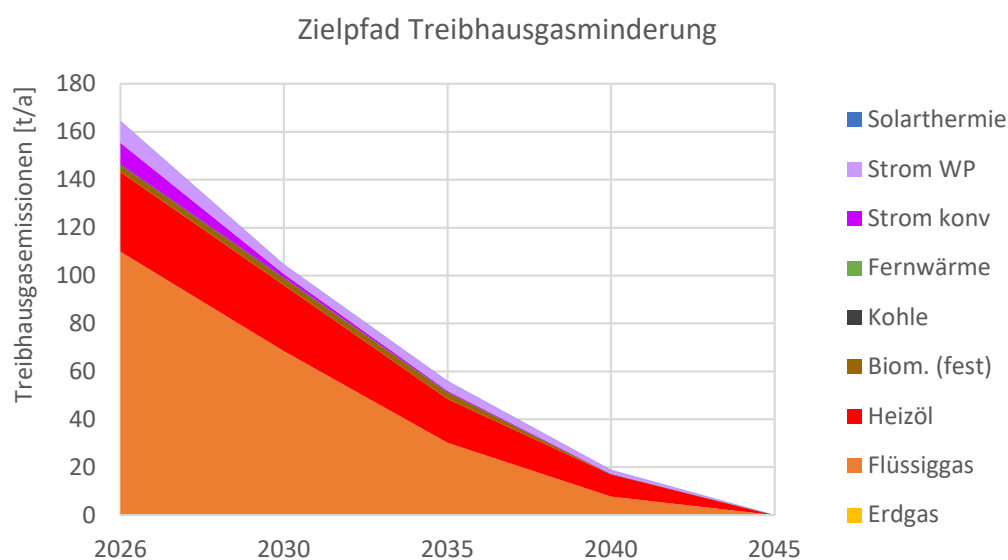


Abbildung 85: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - Mitte

7.5.9 SK24.09_07_01 Groß Krankow - EFH Am Hofteich

Im vorliegenden Auswertungsbereich ist mit einer Verringerung der bereitzustellenden Gesamtwärme von 661,0 MWh/a um 4,5 % auf 631,4 MWh/a bis zum Jahr 2045 zu rechnen. Die im Basisjahr dominierenden fossilen Brennstoffe Flüssiggas (60,1 %) und Heizöl (22,7 %) sollen im Zuge der angestrebten Dekarbonisierung schrittweise und schließlich komplett substituiert werden. Als Ersatztechnologie sind in erster Linie strombetriebene Wärmepumpen geplant, deren Deckungsanteil von bescheidenen 2,2 % auf bestimmende 80,0 % (505,2 MWh/a) hochgefahren werden soll. Eine ergänzende Rolle spielt der Einsatz fester Biomasse, deren Anteil am Mix von 10,3 % auf 19,0 % angehoben werden soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	661,0		653,6	-1,1%	646,2	-2,2%	638,8	-3,4%	631,4	-4,5%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	661,0		653,6	-1,1%	646,2	-2,2%	638,8	-3,4%	631,4	-4,5%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	397,1	60,1%	316,5	48,4%	221,1	34,2%	107,3	16,8%	0,0	
davon aus Heizöl	150,1	22,7%	119,7	18,3%	83,6	12,9%	40,6	6,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	68,3	10,3%	67,5	10,3%	66,8	10,3%	95,8	15,0%	120,0	19,0%
davon aus Kohle	1,1	0,2%	0,9	0,1%	0,6	0,1%	0,3	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	18,9	2,9%	15,0	2,3%	10,5	1,6%	5,1	0,8%	0,0	
davon aus Strom WP	14,5	2,2%	130,7	20,0%	258,5	40,0%	383,3	60,0%	505,2	80,0%
davon aus Solarthermie	10,9	1,7%	3,3	0,5%	5,2	0,8%	6,4	1,0%	6,3	1,0%

Tabelle 63: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich

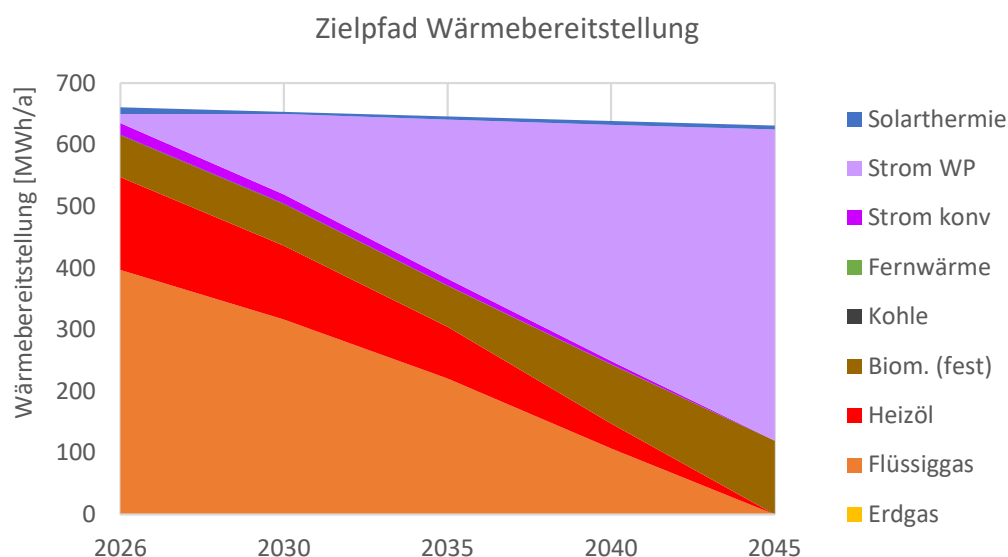


Abbildung 86: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich

Für dieses Versorgungsgebiet ist ein schrittweiser, aber konsequenter Rückgang der Klimagase vorgesehen. Ausgehend von initialen 185,3 t/a im Jahr 2026 wird eine vollumfängliche Klimaneutralität angestrebt. Flüssiggas (63,6 %) und Heizöl (27,9 %) bilden aktuell die primären Emissionsquellen, während konventioneller Strom (6,0 %) und Wärmepumpenstrom (1,3 %) untergeordnete Beiträge leisten. Es ist geplant, dass die Emissionen stufenweise auf schlussendlich 0,0 t/a in 2045 verringert werden – bis 2030 bereits um 35,4 % auf 119,7 t/a.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	185,3		119,7	-35,4%	68,3	-63,2%	23,8	-87,1%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	117,8	63,6%	70,4	58,9%	32,8	48,0%	8,0	33,4%	0,0
davon aus Heizöl	51,7	27,9%	41,2	34,4%	28,8	42,2%	14,0	58,7%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,7	0,9%	1,7	1,4%	1,7	2,4%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,6	0,3%	0,5	0,4%	0,3	0,5%	0,2	0,7%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	11,1	6,0%	1,7	1,5%	0,6	0,9%	0,1	0,3%	0,0
davon aus Strom WP	2,3	1,3%	4,1	3,4%	4,1	6,0%	1,6	6,9%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 64: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich

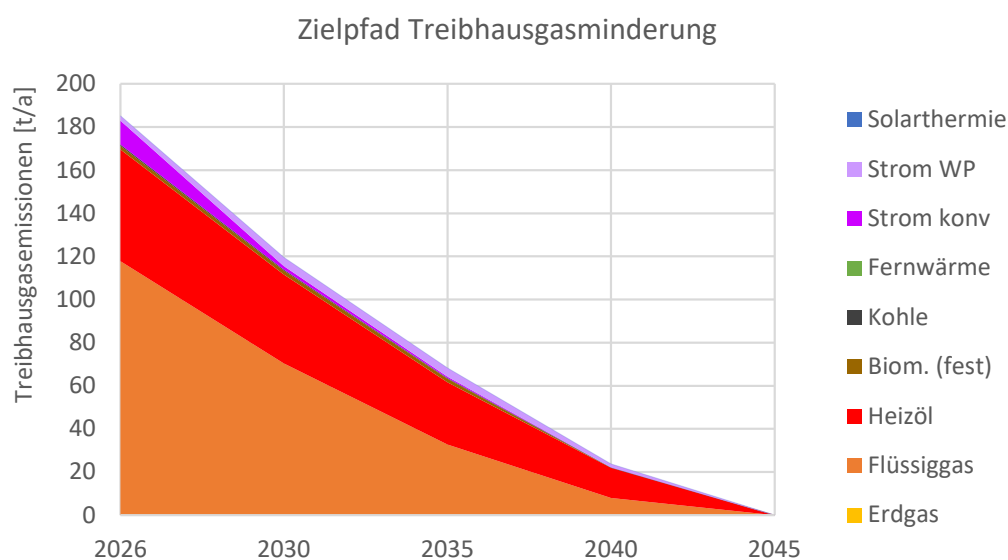


Abbildung 87: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Groß Krankow - EFH Am Hofteich

7.5.10 SK24.09_17_01 Klein Krankow

Das berechnete Versorgungsprofil weist eine stetige Senkung des gesamten Wärmebedarfs aus, der sich ausgehend von 350,2 MWh/a im Jahr 2026 um 8,2 % auf 321,6 MWh/a verringert. Die aktuelle Versorgungsstruktur stützt sich primär auf fossile Quellen, insbesondere Flüssiggas mit 55,8 % sowie Heizöl mit 30,8 %, welche bis 2045 vollständig aus dem Portfolio gestrichen werden sollen. Ersetzt werden sollen diese durch strombasierte Wärmepumpen, deren Bereitstellungsanteil von 1 % auf einen dominanten Wert von 80,0 % (257,3 MWh/a) gesteigert werden soll. Flankierende Unterstützung zur Zielerreichung bietet die feste Biomasse, deren Einbindung im selben Zeitraum von 10,4 % auf 19,0 % wachsen soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	350,2		344,5	-1,6%	338,8	-3,3%	327,3	-6,5%	321,6	-8,2%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	350,2		344,5	-1,6%	338,8	-3,3%	327,3	-6,5%	321,6	-8,2%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	195,3	55,8%	150,7	43,8%	104,7	30,9%	49,8	15,2%		
davon aus Heizöl	108,0	30,8%	83,4	24,2%	57,9	17,1%	27,5	8,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	36,5	10,4%	35,9	10,4%	35,3	10,4%	49,1	15,0%	61,1	19,0%
davon aus Kohle	0,3	0,1%	0,2	0,1%	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	4,7	1,3%	3,6	1,1%	2,5	0,7%	1,2	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	3,6	1,0%	68,9	20,0%	135,5	40,0%	196,4	60,0%	257,3	80,0%
davon aus Solarthermie	1,8	0,5%	1,7	0,5%	2,7	0,8%	3,3	1,0%	3,2	1,0%

Tabelle 65: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Klein Krankow

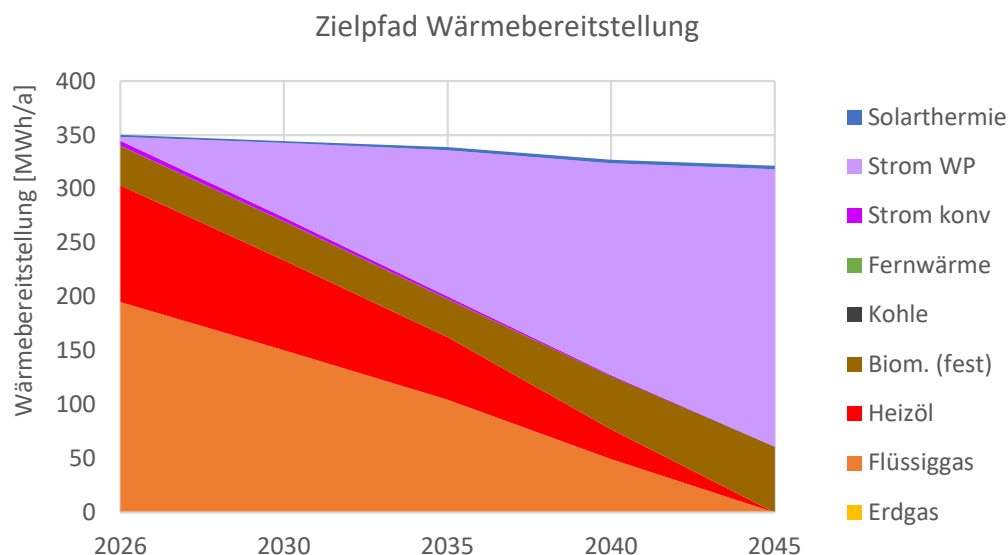


Abbildung 88: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Klein Krankow

Die vorliegende Datenreihe illustriert die geplante Emissionsminderung als zentrales Element der kommunalen Planung. Im Basisjahr 2026 ist ein Ausstoß von 99,6 t/a aufgrund der Energieträger Flüssiggas (58,2 %) und Heizöl (37,4 %) zu verzeichnen. Dieser Betrag soll bis 2030 um 33,8 % auf 65,9 t/a gesenkt werden und bis 2035 eine weitere Reduktion auf 38,7 t/a erfahren. Es ist geplant, dass sich der Rückgang bis 2040 auf 14,1 t/a nochmals beschleunigt, bis 2045 schließlich die vollständige Treibhausgasneutralität von 0,0 t/a erreicht wird.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	99,6		65,9	-33,8%	38,7	-61,1%	14,1	-85,9%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	57,9	58,2%	33,5	50,9%	15,5	40,1%	3,7	26,2%	0,0	
davon aus Heizöl	37,2	37,4%	28,7	43,6%	19,9	51,5%	9,5	67,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,9	0,9%	0,9	1,4%	0,9	2,3%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,1	0,1%	0,1	0,2%	0,1	0,2%	0,0	0,3%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	2,8	2,8%	0,4	0,6%	0,1	0,4%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	0,6	0,6%	2,2	3,3%	2,1	5,5%	0,8	6,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 66: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Klein Krankow

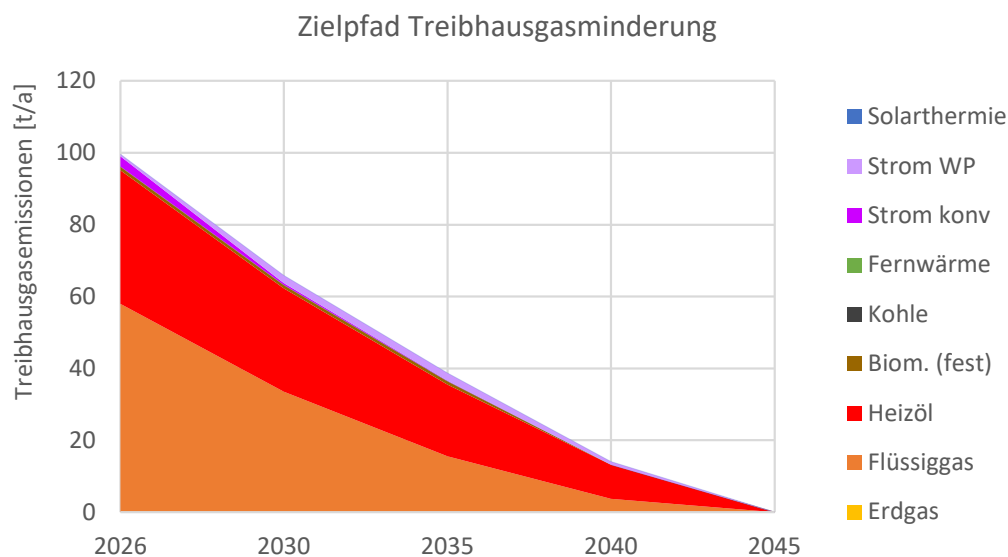


Abbildung 89: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Klein Krankow

7.5.11 SK24.09_16_01 Petersdorf

Die Energieanalyse zeigt entgegen dem allgemeinen Trend einen leichten Anstieg des gesamten Wärmebedarfs, der vermutlich von 387,8 MWh/a im Jahr 2026 um 5,2 % auf 408,0 MWh/a anwächst. Ursächlich hierfür ist der Zubau, welcher ab 2030 zusätzliche Kapazitäten erfordert und 2045 einen Wert von 48,7 MWh/a erreichen soll. Die Planung sieht vor, vollständig auf die heute dominierenden fossilen Quellen Flüssiggas (53,8 %) und Heizöl (27,1 %) zu verzichten. Diese sollen primär durch strombetriebene Wärmepumpen ersetzt werden, deren Relevanz von 6,5 % auf dominante 80,0 % (326,4 MWh/a) zunehmen soll, ergänzt durch einen wachsenden Anteil an fester Biomasse von 9,6 % auf 19,0 %.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	387,8		382,1	-1,5%	376,4	-2,9%	365,0	-5,9%	359,3	-7,3%
Wärmebedarf (Zubau)			21,6	+5,6%	48,7	+12,6%	48,7	+12,6%	48,7	+12,6%
Summe Wärmebedarf	387,8		403,7	+4,1%	425,1	+9,6%	413,7	+6,7%	408,0	+5,2%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	208,6	53,8%	180,9	44,8%	134,0	31,5%	63,6	15,4%	0,0	
davon aus Heizöl	104,9	27,1%	91,0	22,5%	67,4	15,9%	32,0	7,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	37,2	9,6%	38,7	9,6%	42,5	10,0%	62,1	15,0%	77,5	19,0%
davon aus Kohle	0,7	0,2%	0,6	0,1%	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	11,3	2,9%	9,8	2,4%	7,3	1,7%	3,4	0,8%	0,0	
davon aus Strom WP	25,1	6,5%	80,7	20,0%	170,0	40,0%	248,2	60,0%	326,4	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		2,0	0,5%	3,4	0,8%	4,1	1,0%	4,1	1,0%

Tabelle 67: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Petersdorf

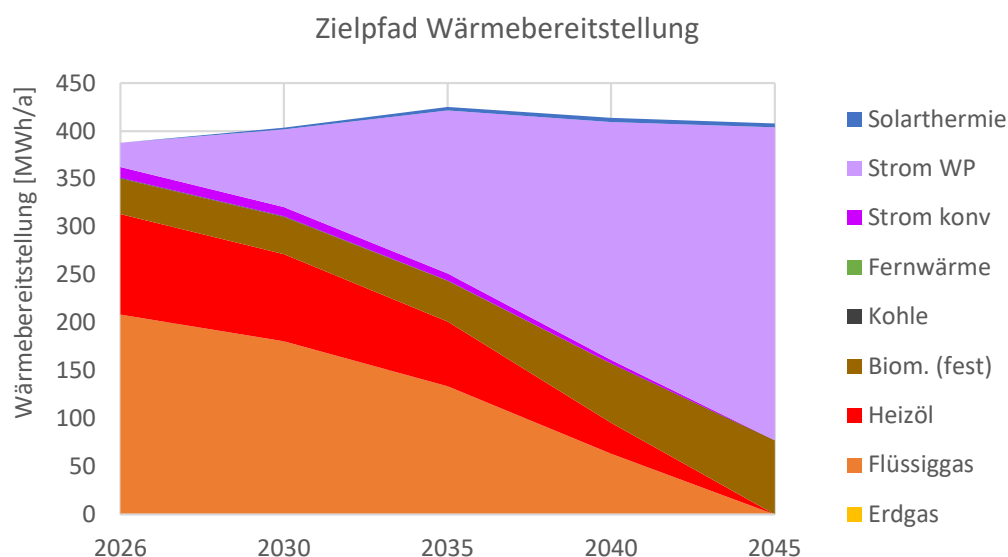


Abbildung 90: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Petersdorf

Der Pfad zur angestrebten Nullemission erfordert erhebliche Einsparungen in der lokalen Wärmeversorgung. Die Ausgangssituation im Jahr 2026 ist durch Treibhausgasemissionen in Höhe von 110,0 t/a gekennzeichnet, wobei Flüssiggas (56,3 %) und Heizöl (32,9 %) als Hauptquellen identifiziert werden. Die Reduktionsdynamik zeigt einen gleichmäßigen Verlauf: 76,5 t/a in 2030 (-30,4 %), 47,5 t/a in 2035 und schließlich 17,0 t/a in 2040. Bis 2045 soll die Belastung auf 0,0 t/a zurückgeführt werden, was einer vollständigen Dekarbonisierung entspreche.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	110,0		76,5	-30,4%	47,5	-56,8%	17,0	-84,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	61,9	56,3%	40,3	52,6%	19,9	41,9%	4,7	27,8%	0,0	
davon aus Heizöl	36,1	32,9%	31,3	40,9%	23,2	48,9%	11,0	65,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,9	0,8%	1,0	1,3%	1,1	2,2%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,4	0,3%	0,3	0,4%	0,2	0,5%	0,1	0,6%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	6,7	6,1%	1,1	1,5%	0,4	0,9%	0,1	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	4,0	3,7%	2,5	3,3%	2,7	5,6%	1,1	6,3%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 68: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Petersdorf

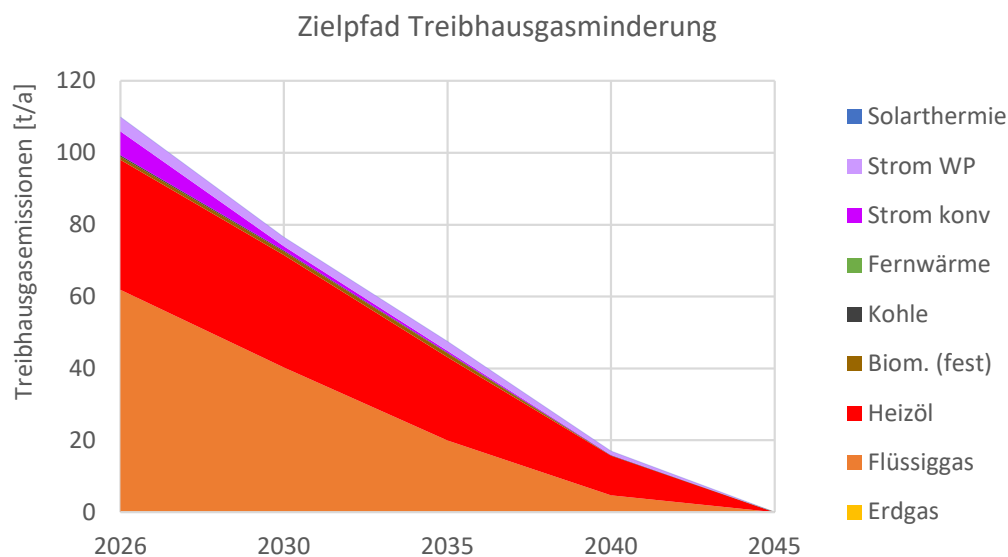


Abbildung 91: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Petersdorf

7.5.12 SK24.09_08_02 Tressow – Bestand

Eine Detailauswertung der energetischen Versorgung prognostiziert eine Minderung des Gesamtwärmebedarfs von 747,4 MWh/a in 2026 auf 706,1 MWh/a im Jahr 2045, was einem Rückgang von 5,5 % entspräche. Das heutige System wird maßgeblich von den fossilen Energieträgern Heizöl (46,1 %) und Flüssiggas (38,6 %) bestimmt, die im Zuge der Transformation bis 2045 komplett aus dem Portfolio gestrichen werden sollen. Den strategischen Kern der künftigen Wärmeversorgung sollen strombasierte Wärmepumpen bilden, deren Bereitstellung von 1,9 % massiv auf 80,0 % (564,9 MWh/a) erhöht werden sollen. Geplant ist, dass dieser Wandel durch eine Ausweitung der Nutzung von fester Biomasse begleitet, die ihren Anteil von 9,7 % auf 19,0 % fast verdoppelt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	747,4		738,2	-1,2%	729,0	-2,5%	715,2	-4,3%	706,1	-5,5%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	747,4		738,2	-1,2%	729,0	-2,5%	715,2	-4,3%	706,1	-5,5%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	288,5	38,6%	227,8	30,9%	158,5	21,7%	75,9	10,6%	0,0	
davon aus Heizöl	344,5	46,1%	272,0	36,8%	189,3	26,0%	90,6	12,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	72,3	9,7%	71,5	9,7%	72,9	10,0%	107,3	15,0%	134,2	19,0%
davon aus Kohle	1,1	0,2%	0,9	0,1%	0,6	0,1%	0,3	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	18,7	2,5%	14,7	2,0%	10,2	1,4%	4,9	0,7%	0,0	
davon aus Strom WP	14,4	1,9%	147,6	20,0%	291,6	40,0%	429,1	60,0%	564,9	80,0%
davon aus Solarthermie	7,8	1,0%	3,7	0,5%	5,8	0,8%	7,2	1,0%	7,1	1,0%

Tabelle 69: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Tressow - Bestand

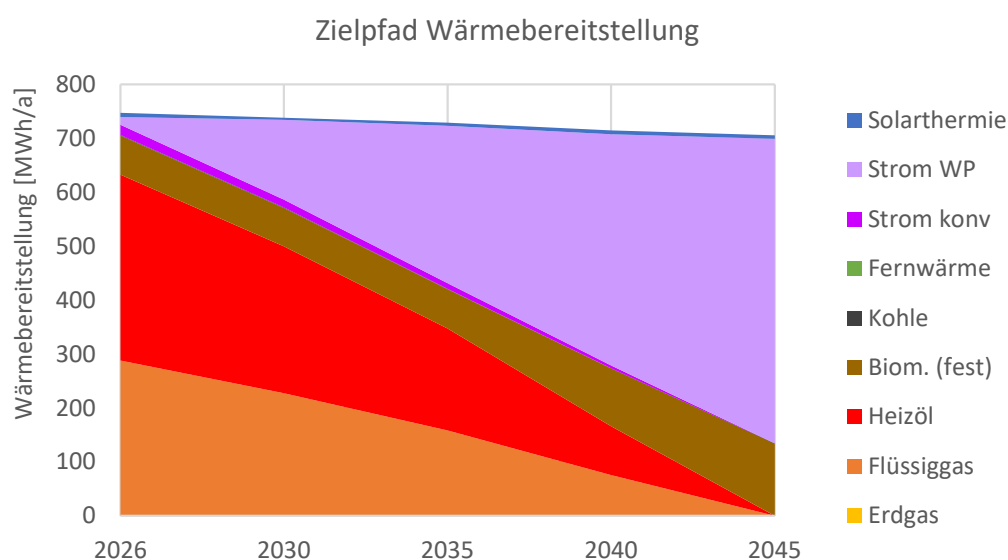


Abbildung 92: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Tressow - Bestand

Eine detaillierte Betrachtung der Klimabilanz zeigt die notwendigen Schritte zur Erreichung der gesetzlichen Vorgaben. Die Berechnungen für 2026 gehen von 220,0 t/a aus, wobei Heizöl mit 54,0 % den dominierenden Energieträger bildet – eine Besonderheit gegenüber vielen anderen Ortsteilen, in denen Flüssiggas überwiegt. Flüssiggas selbst trägt hier 38,9 % bei. Die Emissionen sollen bis 2030 um 30,5 % auf 153,0 t/a gesenkt werden und bis 2035 einen Wert von 96,0 t/a erreichen. Die planmäßige Absenkung auf 0,0 t/a bis 2045 dokumentiert einen fundamentalen Technologiewechsel.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	220,0		153,0	-30,5%	96,0	-56,3%	38,9	-82,3%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	85,6	38,9%	50,7	33,1%	23,5	24,5%	5,6	14,5%	0,0	
davon aus Heizöl	118,7	54,0%	93,7	61,2%	65,2	67,9%	31,2	80,2%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,8	0,8%	1,8	1,2%	1,8	1,9%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,6	0,3%	0,5	0,3%	0,3	0,3%	0,2	0,4%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	11,0	5,0%	1,7	1,1%	0,6	0,6%	0,1	0,2%	0,0	
davon aus Strom WP	2,3	1,0%	4,6	3,0%	4,6	4,8%	1,8	4,7%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 70: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - Bestand

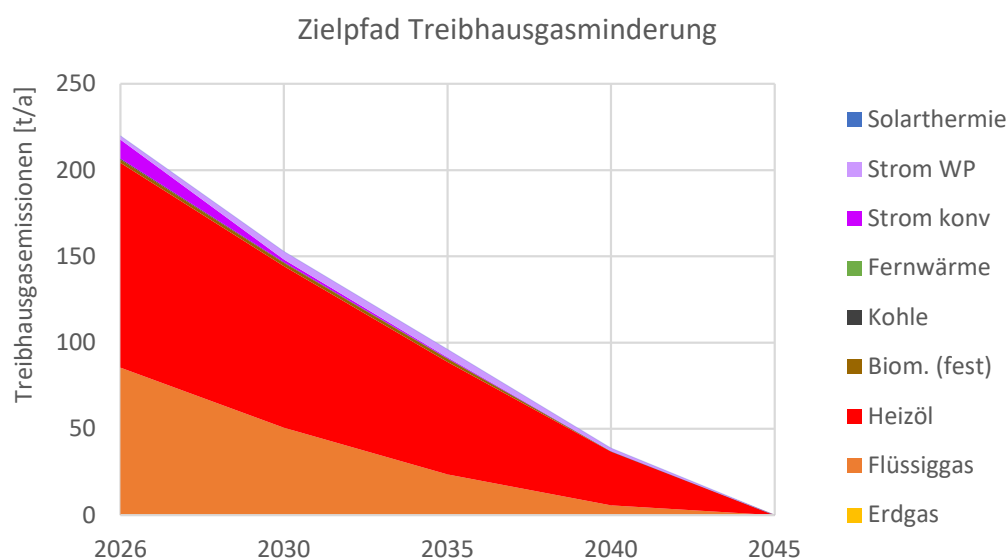


Abbildung 93: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Tressow – Bestand

7.5.13 SK24.09_08_01 Tressow - neu

Entsprechend den berechneten Modellen sinkt die bereitzustellende Gesamtwärme leicht von heute 204,5 MWh/a um 3,3 % auf 197,8 MWh/a im Jahr 2045. Das heutige Profil ist stark fossil geprägt und stützt sich primär auf Flüssiggas (42,4 %) sowie Heizöl (36,9 %), welche schrittweise bis auf null reduziert werden sollen. Die Substitution soll durch eine forcierte Integration von Wärmepumpen erfolgen, die ausgehend von geringen 2,3 % im Jahr 2026 bis 2045 dominierende 80,0 % (158,2 MWh/a) der Versorgung übernehmen sollen. Geplant ist, dass feste Biomasse das klimaneutrale System zusätzlich stabilisiert und einen moderaten Anstieg ihres Deckungsbeitrags von 12,5 % auf 19,0 % verzeichnet.

	2026		2030		2035		2040		2045	
					Wärmebedarf [MWh/a]					
Wärmebedarf (Bestand)	204,5		202,9	-0,8%	201,2	-1,6%	199,5	-2,5%	197,8	-3,3%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	204,5		202,9	-0,8%	201,2	-1,6%	199,5	-2,5%	197,8	-3,3%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	86,8	42,4%	69,9	34,4%	48,3	24,0%	24,6	12,3%	0,0	
davon aus Heizöl	75,5	36,9%	60,8	30,0%	42,0	20,9%	21,4	10,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	25,6	12,5%	25,4	12,5%	25,2	12,5%	29,9	15,0%	37,6	19,0%
davon aus Kohle	0,4	0,2%	0,3	0,1%	0,2	0,1%	0,1	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	6,1	3,0%	4,9	2,4%	3,4	1,7%	1,7	0,9%	0,0	
davon aus Strom WP	4,7	2,3%	40,6	20,0%	80,5	40,0%	119,7	60,0%	158,2	80,0%
davon aus Solarthermie	5,5	2,7%	1,0	0,5%	1,6	0,8%	2,0	1,0%	2,0	1,0%

Tabelle 71: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Tressow - neu

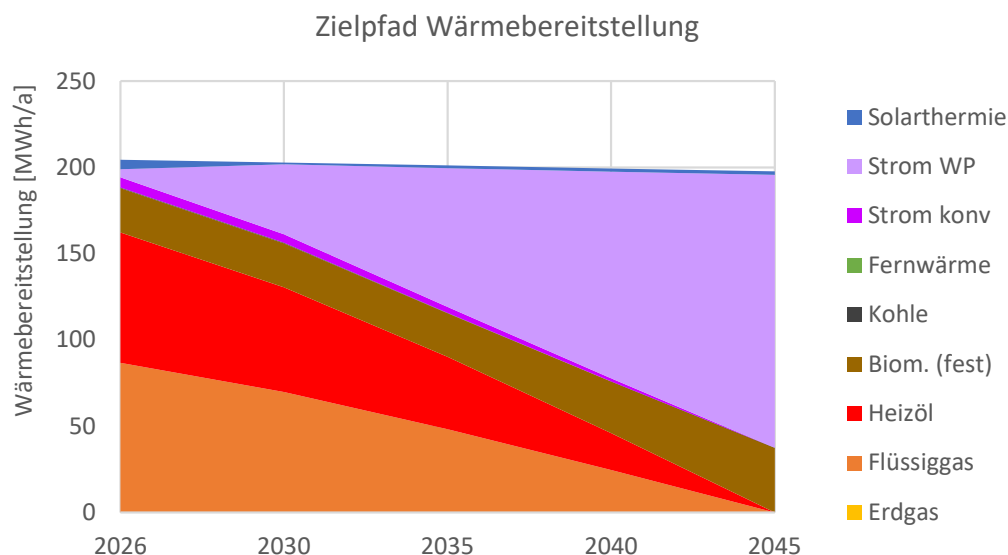


Abbildung 94: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Tressow - neu

Die Vorgaben zur Wärmewende spiegeln sich deutlich in den ambitionierten Zielwerten dieser Zone wider. Zunächst fallen im Jahr 2026 noch 56,9 t/a an klimaschädlichen Emissionen an. Der strategische Plan sieht eine Senkung auf 39,1 t/a bis 2030 (-31,3 %) und weiter auf 23,8 t/a bis 2035 vor. Langfristig soll bis 2045 ein komplett emissionsfreier Betrieb mit 0,0 t/a erreicht werden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	56,9		39,1	-31,3%	23,8	-58,1%	9,8	-82,8%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	25,7	45,2%	15,5	39,7%	7,2	30,0%	1,8	18,6%	0,0	
davon aus Heizöl	26,0	45,7%	20,9	53,5%	14,5	60,7%	7,4	75,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,6	1,1%	0,6	1,6%	0,6	2,6%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,2	0,3%	0,2	0,4%	0,1	0,4%	0,1	0,6%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	3,6	6,3%	0,6	1,4%	0,2	0,8%	0,0	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	0,7	1,3%	1,3	3,3%	1,3	5,3%	0,5	5,2%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 72: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - neu

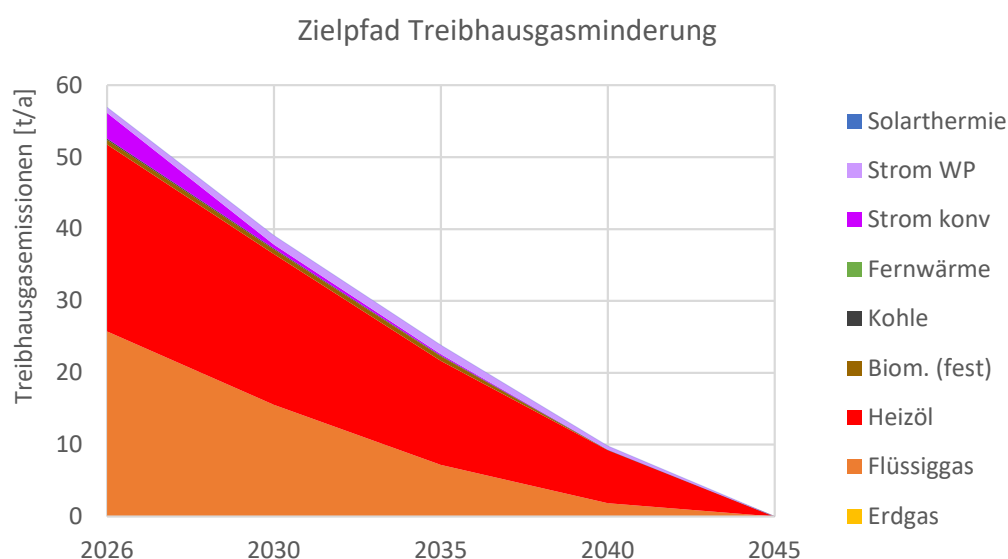


Abbildung 95: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - neu

7.5.14 SK24.09_09_01 Tressow - Am See

Laut Berechnungen ergibt sich eine stetige Senkung des Gesamtwärmebedarfs von 467,3 MWh/a im Jahr 2026 um 4,8 % auf 444,7 MWh/a. Die energetische Basis wird im Jahr 2026 zu einem großen Teil von Flüssiggas (72,0 %) bestimmt, flankiert von Heizöl (9,6 %), wobei beide Energieträger bis 2045 vollständig abgebaut werden sollen. An ihre Stelle treten strombetriebene Wärmepumpen als zentrale Technologie, deren Einsatz von heute unter 1 % auf 80,0 % (355,8 MWh/a) signifikant ausgebaut werden soll. Ergänzend dazu ist eine Erhöhung des Anteils der festen Biomasse von 15,7 % auf 19,0 % geplant, die die vollständige dekarbonisierte Zielstruktur im Jahr 2045 unterstützt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	467,3		461,7	-1,2%	456,0	-2,4%	450,4	-3,6%	444,7	-4,8%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	467,3		461,7	-1,2%	456,0	-2,4%	450,4	-3,6%	444,7	-4,8%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	336,4	72,0%	256,1	55,5%	172,5	37,8%	91,2	20,3%	0,0	
davon aus Heizöl	45,0	9,6%	34,3	7,4%	23,1	5,1%	12,2	2,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	73,4	15,7%	72,6	15,7%	71,7	15,7%	70,8	15,7%	84,5	19,0%
davon aus Kohle	0,3	0,1%	0,2	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	5,0	1,1%	3,8	0,8%	2,6	0,6%	1,4	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	3,9	0,8%	92,3	20,0%	182,4	40,0%	270,2	60,0%	355,8	80,0%
davon aus Solarthermie	3,3	0,7%	2,3	0,5%	3,6	0,8%	4,5	1,0%	4,4	1,0%

Tabelle 73: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See

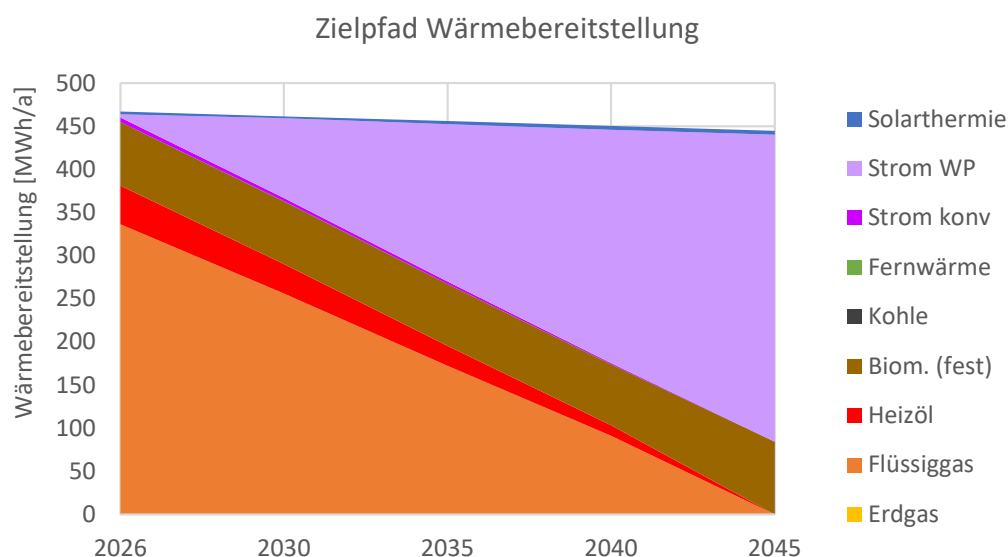


Abbildung 96: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See

Das umfassende Dekarbonisierungspotenzial wird durch den geplanten Abbau der Emissionen in diesem Bereich besonders greifbar. Der Ausgangswert liegt hier im Jahr 2026 bei 120,9 t/a, wobei Flüssiggas mit 82,6 % eine außergewöhnlich hohe Dominanz aufweist – ein Alleinstellungsmerkmal unter den Ortsteilen. Heizöl steuert lediglich 12,8 % bei. Die Zielvorgabe für 2045 lautet ausnahmslos 0,0 t/a, was einer absoluten Klimaneutralität entspricht. Der Rückgang soll schrittweise erfolgen: in 2030 74,1 t/a und 38,4 t/a in 2035 bis auf 12,2 t/a im Jahr 2040.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	120,9		74,1	-38,7%	38,4	-68,2%	12,2	-89,9%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	99,8	82,6%	57,0	76,9%	25,6	66,6%	6,8	55,5%	0,0
davon aus Heizöl	15,5	12,8%	11,8	15,9%	8,0	20,7%	4,2	34,5%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,8	1,5%	1,8	2,4%	1,8	4,7%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,2	0,1%	0,1	0,2%	0,1	0,2%	0,0	0,3%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	3,0	2,4%	0,4	0,6%	0,1	0,4%	0,0	0,2%	0,0
davon aus Strom WP	0,6	0,5%	2,9	3,9%	2,9	7,5%	1,2	9,5%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 74: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See

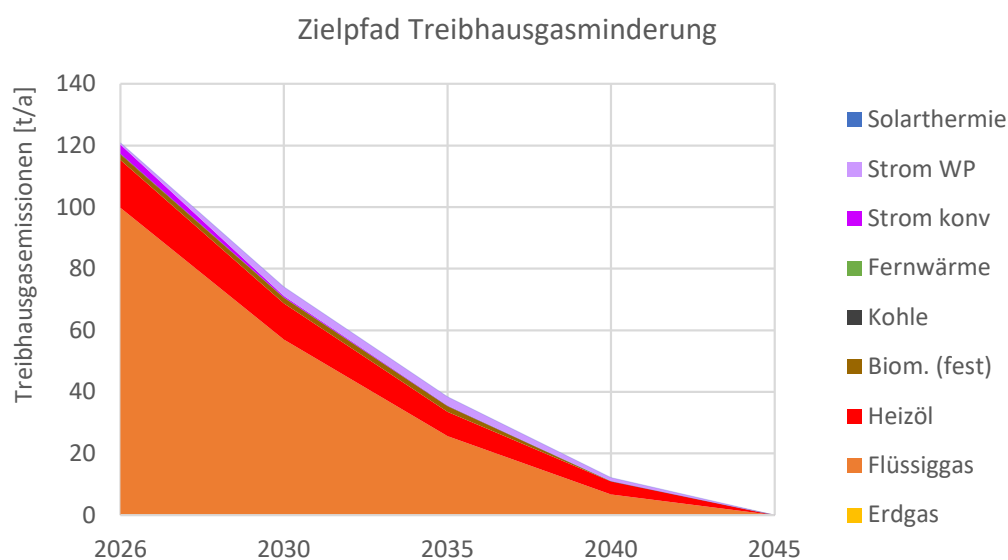


Abbildung 97: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Tressow - Am See

7.5.15 SK24.09_18_01 Köchelsdorf

Prognostiziert ist eine Abnahme des gesamten Wärmebedarfs von 215,3 MWh/a im Startjahr um 8,0 % auf 198,1 MWh/a. Der Transformationsprozess erfordert eine komplette Abkehr von den heute bestimmenden fossilen Quellen Flüssiggas (51,4 %) und Heizöl (34,3 %), die im Zeitraum bis 2045 kontinuierlich auf null gefahren werden sollen. Als Leittechnologie ist eine Etablierung stromgeführter Wärmepumpen geplant, deren Anteil von anfangs 3,5 % massiv auf 80,0 % (158,5 MWh/a) im Zieljahr ansteigen soll. Unterstützend soll die Nutzung von fester Biomasse forciert werden, welche ihren Deckungsbeitrag von 5,6 % auf 19,0 % (37,6 MWh/a) erweitern kann.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	215,3		209,6	-2,7%	209,6	-2,7%	203,9	-5,3%	198,1	-8,0%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	215,3		209,6	-2,7%	209,6	-2,7%	203,9	-5,3%	198,1	-8,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	110,7	51,4%	88,1	42,0%	58,6	28,0%	27,8	13,6%	0,0	
davon aus Heizöl	73,8	34,3%	58,7	28,0%	39,1	18,6%	18,5	9,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	12,0	5,6%	11,7	5,6%	21,0	10,0%	30,6	15,0%	37,6	19,0%
davon aus Kohle	0,6	0,3%	0,5	0,2%	0,3	0,1%	0,1	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	9,7	4,5%	7,7	3,7%	5,1	2,4%	2,4	1,2%	0,0	
davon aus Strom WP	7,4	3,5%	41,9	20,0%	83,8	40,0%	122,3	60,0%	158,5	80,0%
davon aus Solarthermie	1,1	0,5%	1,0	0,5%	1,7	0,8%	2,0	1,0%	2,0	1,0%

Tabelle 75: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf

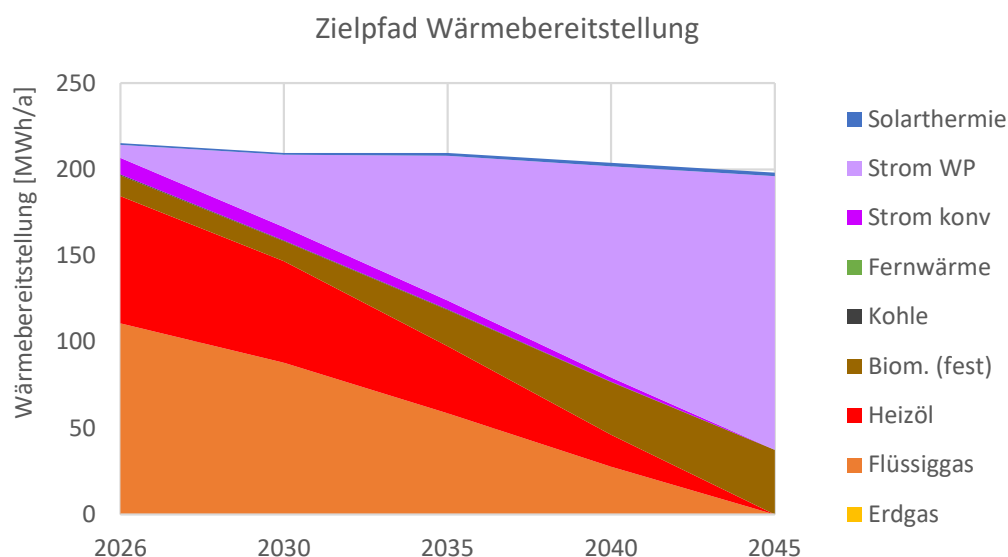


Abbildung 98: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf

Die prognostizierten Reduktionspfade verdeutlichen die angestrebte Entwicklung hin zu einer sauberen Energieversorgung. Beginnend mit 65,8 t/a im Jahr 2026, wird ein kontinuierlicher Rückgang der THG-Emissionen modelliert. Flüssiggas (50,0 %) und Heizöl (38,7 %) teilen sich den Großteil der Verursachung nahezu gleichmäßig auf. Der Verlauf zeigt eine stetige Absenkung auf 42,6 t/a bis 2030 (-35,3 %) und weiter auf 24,5 t/a bis 2035. Spätestens 2045 sollen keinerlei Treibhausgase (0,0 t/a) mehr ausgestoßen werden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	65,8		42,6	-35,3%	24,5	-62,8%	9,1	-86,2%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	32,9	50,0%	19,6	46,1%	8,7	35,6%	2,1	22,7%	0,0	
davon aus Heizöl	25,4	38,7%	20,2	47,5%	13,5	55,0%	6,4	70,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,3	0,5%	0,3	0,7%	0,5	2,1%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,3	0,5%	0,2	0,6%	0,2	0,7%	0,1	0,8%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	5,7	8,7%	0,9	2,1%	0,3	1,2%	0,0	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	1,2	1,8%	1,3	3,1%	1,3	5,4%	0,5	5,8%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 76: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf

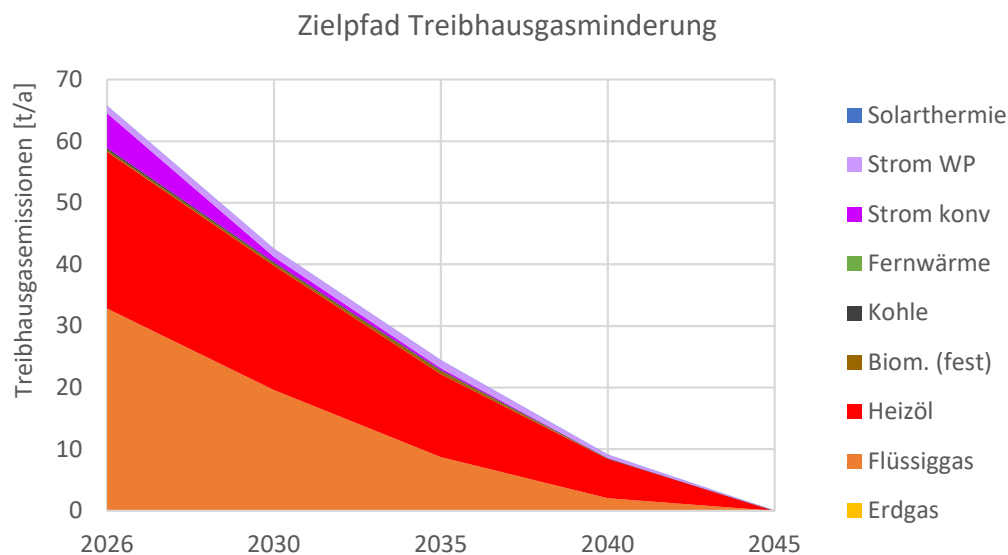


Abbildung 99: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Köchelsdorf

7.5.16 SK24.09_10_01 Saunstorf

Die prognostizierte Entwicklung ist durch einen moderaten Anstieg des Gesamtwärmebedarfs gekennzeichnet, der laut Berechnungen von 1.104,9 MWh/a im Jahr 2026 um 3,3 % auf 1.141,1 MWh/a wächst, was primär auf einen Zubau-Bedarf von 111,7 MWh/a ab 2035 zurückzuführen ist. Gleichzeitig ist ein kompletter Wechsel bei den eingesetzten Energieträgern geplant, um die dominierenden Anteile von Flüssiggas (42,9 %) und Heizöl (24,9 %) bis 2045 auf null zu senken. Die feste Biomasse hält ihren konstanten Deckungsanteil von 26,4 % und soll 2045 rund 301,3 MWh/a bereitstellen. Geplant ist, das wegfallende fossile Volumen durch einen massiven Hochlauf von Wärmepumpen zu kompensieren, die ihren Anteil von 2,3 % auf 72,6 % (828,4 MWh/a) vergrößern sollen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.104,9		1.091,2	-1,2%	1.070,6	-3,1%	1.050,0	-5,0%	1.029,4	-6,8%
Wärmebedarf (Zubau)			49,6	+4,5%	111,7	+10,1%	111,7	+10,1%	111,7	+10,1%
Summe Wärmebedarf	1.104,9		1.140,8	+3,3%	1.182,3	+7,0%	1.161,7	+5,1%	1.141,1	+3,3%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	473,7	42,9%	365,9	32,1%	234,2	19,8%	88,4	7,6%	0,0	
davon aus Heizöl	275,2	24,9%	212,6	18,6%	136,1	11,5%	51,3	4,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	291,7	26,4%	301,2	26,4%	312,2	26,4%	306,7	26,4%	301,3	26,4%
davon aus Kohle	2,0	0,2%	1,6	0,1%	1,0	0,1%	0,4	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	33,3	3,0%	25,7	2,3%	16,5	1,4%	6,2	0,5%	0,0	
davon aus Strom WP	25,7	2,3%	228,2	20,0%	472,9	40,0%	697,0	60,0%	828,4	72,6%
davon aus Solarthermie	3,3	0,3%	5,7	0,5%	9,5	0,8%	11,6	1,0%	11,4	1,0%

Tabelle 77: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Saunstorf

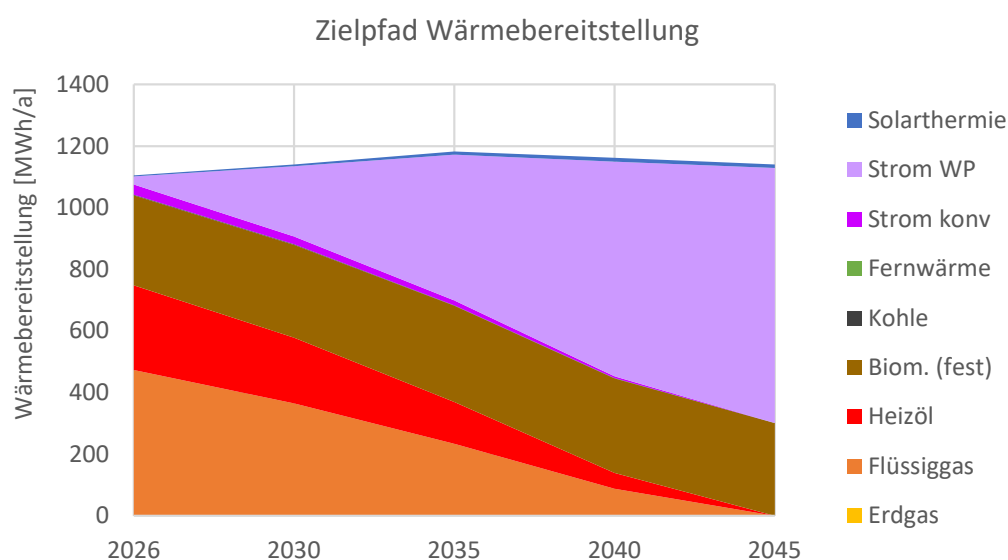


Abbildung 100: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Saunstorf

Ein wesentlicher Baustein der lokalen Planung ist die konsequente Senkung der Treibhausgasemissionen in diesem Versorgungsgebiet. Die Datengrundlage beziffert den Ausstoß im Jahr 2026 auf 267,4 t/a, wobei Flüssiggas (52,6 %) und Heizöl (35,4 %) das Emissionsprofil prägen. Konventioneller Strom trägt mit 7,3 % einen bemerkenswert hohen Anteil bei, der auf umfangreiche elektrische Heizsysteme hindeutet. Der Reduktionspfad sieht eine Absenkung auf 173,1 t/a (2030, -35,3 %) und 98,3 t/a (2035) vor, bis 2045 die vollständige Klimaneutralität von 0,0 t/a erreicht wird.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	267,4		173,1	-35,3%	98,3	-63,2%	27,5	-89,7%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	140,5	52,6%	81,4	47,0%	34,7	35,3%	6,6	23,8%	0,0
davon aus Heizöl	94,8	35,4%	73,2	42,3%	46,9	47,7%	17,7	64,3%	0,0
davon aus Biom. (fest)	7,3	2,7%	7,5	4,4%	7,8	7,9%	0,0		0,0
davon aus Kohle	1,0	0,4%	0,8	0,5%	0,5	0,5%	0,2	0,7%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	19,6	7,3%	3,0	1,7%	1,0	1,0%	0,1	0,4%	0,0
davon aus Strom WP	4,1	1,5%	7,2	4,1%	7,4	7,6%	3,0	10,9%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 78: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Saunstorf

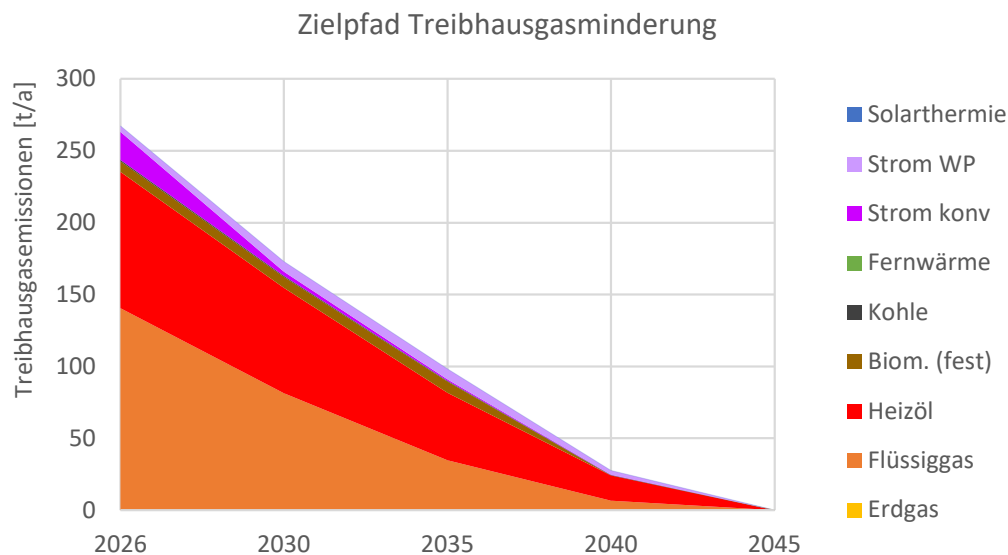


Abbildung 101: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Saunstorf

7.5.17 SK24.09_04_01 Beidendorf - Dorf

Eine Untersuchung des Bedarfs geht von einer kontinuierlichen Reduktion der benötigten Gesamtwärme von anfänglich 1.657,9 MWh/a auf 1.538,2 MWh/a im Zieljahr aus, was einer Einsparung von 7,2 % entspräche. Der Energiemix des Jahres 2026 stützt sich mit 53,6 % auf Flüssiggas und mit 29,9 % auf Heizöl, welche beide im Zuge der Dekarbonisierung bis 2045 restlos ersetzt werden sollen. Die zentrale Rolle in der künftigen Bereitstellung übernehmen strombetriebene Wärmepumpen, deren Bedeutung von 5,9 % auf beachtliche 80,0 % beziehungsweise 1.230,6 MWh/a steigen sollen. Daneben soll feste Biomasse als zweite Säule etabliert werden, deren Beitrag von 5,5 % auf 19,0 % (292,3 MWh/a) anwachsen soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.657,9		1.633,0	-1,5%	1.603,1	-3,3%	1.568,2	-5,4%	1.538,2	-7,2%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.657,9		1.633,0	-1,5%	1.603,1	-3,3%	1.568,2	-5,4%	1.538,2	-7,2%
davon aus Erdgas			0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	888,3	53,6%	734,6	45,0%	479,4	29,9%	228,8	14,6%		
davon aus Heizöl	495,6	29,9%	409,8	25,1%	267,5	16,7%	127,6	8,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	91,0	5,5%	89,6	5,5%	160,3	10,0%	235,2	15,0%	292,3	19,0%
davon aus Kohle	4,4	0,3%	3,6	0,2%	2,4	0,1%	1,1	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	73,1	4,4%	60,5	3,7%	39,5	2,5%	18,8	1,2%	0,0	
davon aus Strom WP	97,6	5,9%	326,6	20,0%	641,2	40,0%	940,9	60,0%	1.230,6	80,0%
davon aus Solarthermie	7,9	0,5%	8,2	0,5%	12,8	0,8%	15,7	1,0%	15,4	1,0%

Tabelle 79: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf

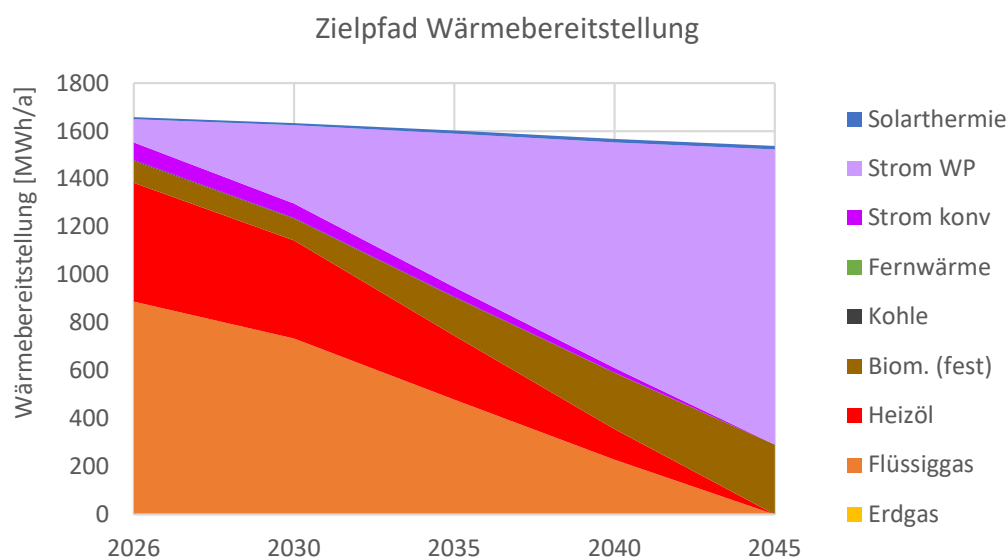


Abbildung 102: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf

Die Modellierung der Emissionsentwicklung veranschaulicht den zwingend erforderlichen Übergang zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Der Startwert für 2026 liegt bei 497,5 t/a – dem höchsten Niveau aller ländlichen Ortsteile – und markiert den Beginn der Umbauphase. Flüssiggas (53,0 %) und Heizöl (34,3 %) verursachen zusammen über 87 % der Gesamtemissionen. Konventioneller Strom (8,7 %) fällt hier ebenfalls ins Gewicht. Bis 2030 ist eine Reduzierung der Emissionen um 34,5 % auf 326,0 t/a geplant, bevor über 180,8 t/a (2035) und 65,8 t/a (2040) die Nulllinie in 2045 erreicht werden soll.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	497,5		326,0	-34,5%	180,8	-63,7%	65,8	-86,8%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	263,6	53,0%	163,5	50,1%	71,1	39,3%	17,0	25,8%	0,0
davon aus Heizöl	170,7	34,3%	141,2	43,3%	92,1	50,9%	44,0	66,8%	0,0
davon aus Biom. (fest)	2,3	0,5%	2,2	0,7%	4,0	2,2%	0,0		0,0
davon aus Kohle	2,3	0,5%	1,9	0,6%	1,2	0,7%	0,6	0,9%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	43,1	8,7%	7,0	2,1%	2,3	1,3%	0,3	0,5%	0,0
davon aus Strom WP	15,6	3,1%	10,3	3,1%	10,1	5,6%	4,0	6,1%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 80: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf

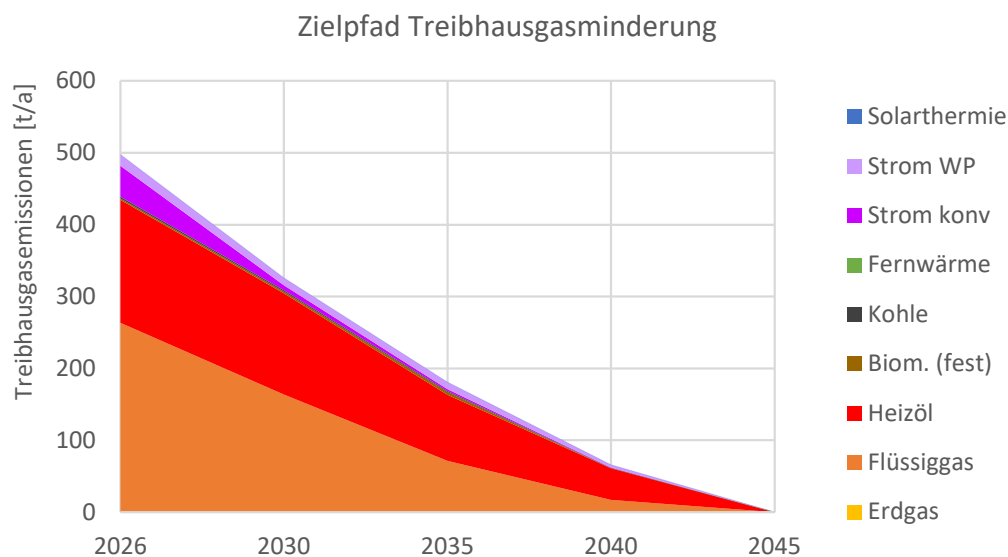


Abbildung 103: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - Dorf

7.5.18 SK24.09_04_02 Beidendorf – MFH

Aus den Berechnungen geht ein konstanter Rückgang des gesamten Wärmebedarfs hervor, der sich von 597,9 MWh/a im Jahr 2026 um 8,0 % auf 550,3 MWh/a verringern soll. Die energetische Ausgangsbasis wird nahezu vollständig durch Heizöl (48,6 %) und Flüssiggas (40,6 %) dominiert, welche bis 2045 konsequent aus der Versorgung verbannt werden sollen. Dieser Kapazitätswegfall soll durch den massiven Zubau von stromgeführten Wärmepumpen aufgefangen werden, deren Versorgungsanteil von bescheidenen 2,7 % auf starke 80,0 % (440,2 MWh/a) klettern soll. Unterstützt wird das zukunftsfähige Wärmekonzept durch eine Steigerung der festen Biomasse, deren anfänglicher Anteil von 4,4 % auf 19,0 % ausgebaut werden soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	597,9		586,0	-2,0%	574,1	-4,0%	562,2	-6,0%	550,3	-8,0%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	597,9		586,0	-2,0%	574,1	-4,0%	562,2	-6,0%	550,3	-8,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	242,5	40,6%	190,6	32,5%	123,3	21,5%	58,9	10,5%	0,0	
davon aus Heizöl	290,7	48,6%	228,4	39,0%	147,8	25,7%	70,6	12,6%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	26,2	4,4%	29,3	5,0%	57,4	10,0%	84,3	15,0%	104,6	19,0%
davon aus Kohle	1,3	0,2%	1,0	0,2%	0,6	0,1%	0,3	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	21,0	3,5%	16,5	2,8%	10,7	1,9%	5,1	0,9%	0,0	
davon aus Strom WP	16,2	2,7%	117,2	20,0%	229,6	40,0%	337,3	60,0%	440,2	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		2,9	0,5%	4,6	0,8%	5,6	1,0%	5,5	1,0%

Tabelle 81: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Beidendorf – MFH

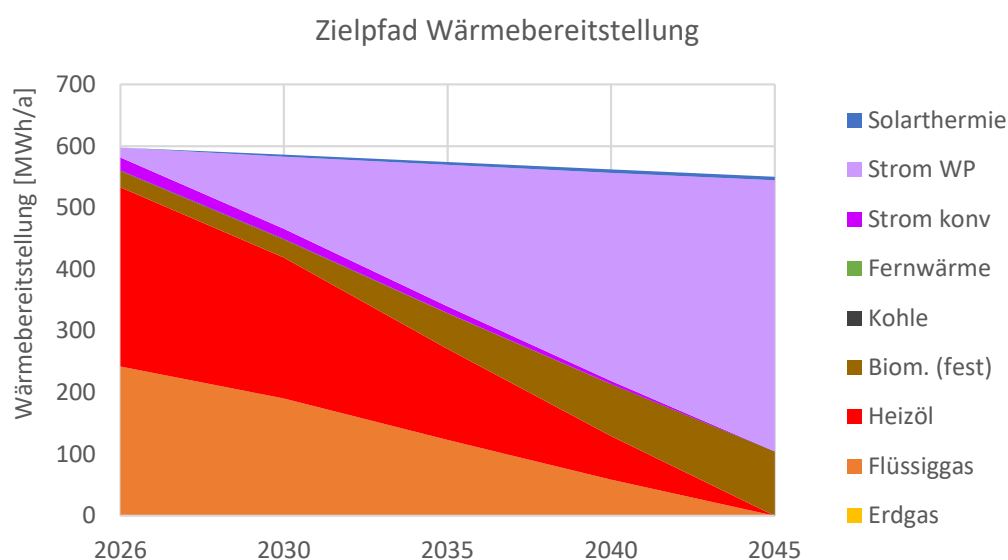


Abbildung 104: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Beidendorf – MFH

Die ermittelten Zielwerte dokumentieren den notwendigen tiefgreifenden Transformationsprozess der kommenden Jahre. Im Referenzjahr 2026 werden für dieses Gebiet 188,4 t/a an Emissionen ausgewiesen, wobei Heizöl mit 53,1 % den führenden Energieträger darstellt. Flüssiggas ergänzt das Profil mit 38,2 %, während konventioneller Strom (6,6 %) einen vergleichsweise hohen Beitrag leistet. Die Reduktion um 32,1 % bis 2030 auf 127,9 t/a plant eine schrittweise Substitution, damit die Emissionen bis 2045 0,0 t/a abgesenkt werden können.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	188,4		127,9	-32,1%	75,2	-60,1%	30,4	-83,9%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	72,0	38,2%	42,4	33,1%	18,3	24,3%	4,4	14,4%	0,0	
davon aus Heizöl	100,1	53,1%	78,7	61,5%	50,9	67,7%	24,3	80,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,7	0,3%	0,7	0,6%	1,4	1,9%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,7	0,3%	0,5	0,4%	0,3	0,4%	0,2	0,5%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	12,4	6,6%	1,9	1,5%	0,6	0,8%	0,1	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	2,6	1,4%	3,7	2,9%	3,6	4,8%	1,4	4,8%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 82: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - MFH

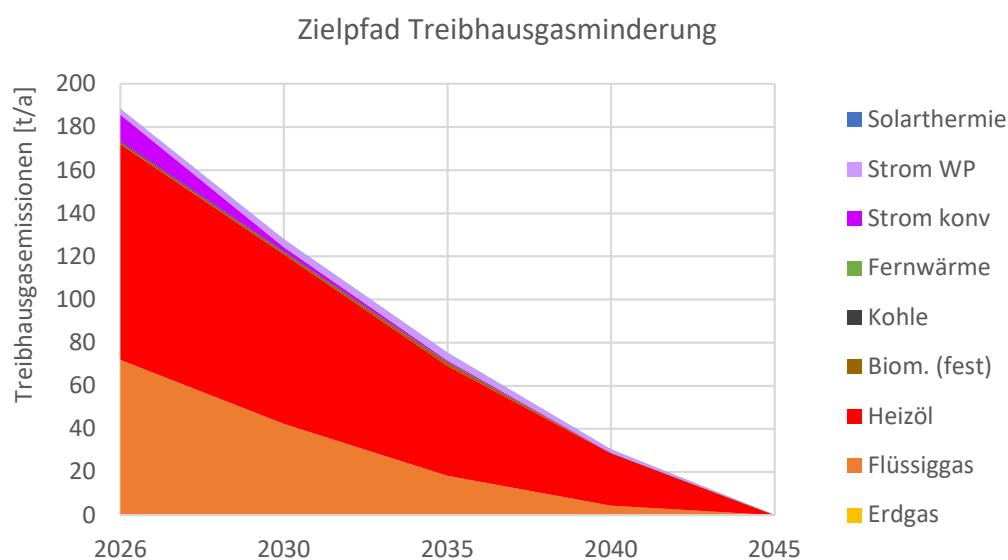


Abbildung 105: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Beidendorf - MFH

7.5.19 SK24.09_11_01 Lutterstorf

Die Berechnungen gehen von einer moderaten Abnahme des Gesamtwärmebedarfs aus, der von 729,6 MWh/a im Startjahr um 3,0 % auf 707,6 MWh/a im Jahr 2045 fällt, wobei ab 2030 vermutlich ein kleiner Zubau-Bedarf von maximal 12,2 MWh/a hinzukommt. Das Versorgungsprofil unterliegt einem fundamentalen Wandel: Die im Jahr 2026 vorherrschenden fossilen Brennstoffe Flüssiggas (57,3 %) und Heizöl (27,2 %) sollen bis zum Ende des Betrachtungshorizonts gänzlich substituiert werden. Als Ersatztechnologie ist geplant, strombasierte Wärmepumpen zu etablieren, deren Abdeckung von 3,9 % auf dominierende 80,0 % (566,1 MWh/a) erhöht werden soll. Die feste Biomasse komplementiert das System und sollen ihren Anteil von 6,3 % auf 19,0 % verdreifachen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	729,6		723,4	-0,9%	714,1	-2,1%	704,7	-3,4%	695,4	-4,7%
Wärmebedarf (Zubau)			5,4	+0,7%	12,2	+1,7%	12,2	+1,7%	12,2	+1,7%
Summe Wärmebedarf	729,6		728,8	-0,1%	726,2	-0,5%	716,9	-1,7%	707,6	-3,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	418,0	57,3%	340,3	46,7%	227,9	31,4%	109,7	15,3%	0,0	
davon aus Heizöl	198,2	27,2%	161,4	22,1%	108,1	14,9%	52,0	7,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	45,9	6,3%	45,8	6,3%	72,6	10,0%	107,5	15,0%	134,4	19,0%
davon aus Kohle	2,2	0,3%	1,8	0,2%	1,2	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	36,9	5,1%	30,0	4,1%	20,1	2,8%	9,7	1,4%	0,0	
davon aus Strom WP	28,4	3,9%	145,8	20,0%	290,5	40,0%	430,1	60,0%	566,1	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		3,6	0,5%	5,8	0,8%	7,2	1,0%	7,1	1,0%

Tabelle 83: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Lutterstorf

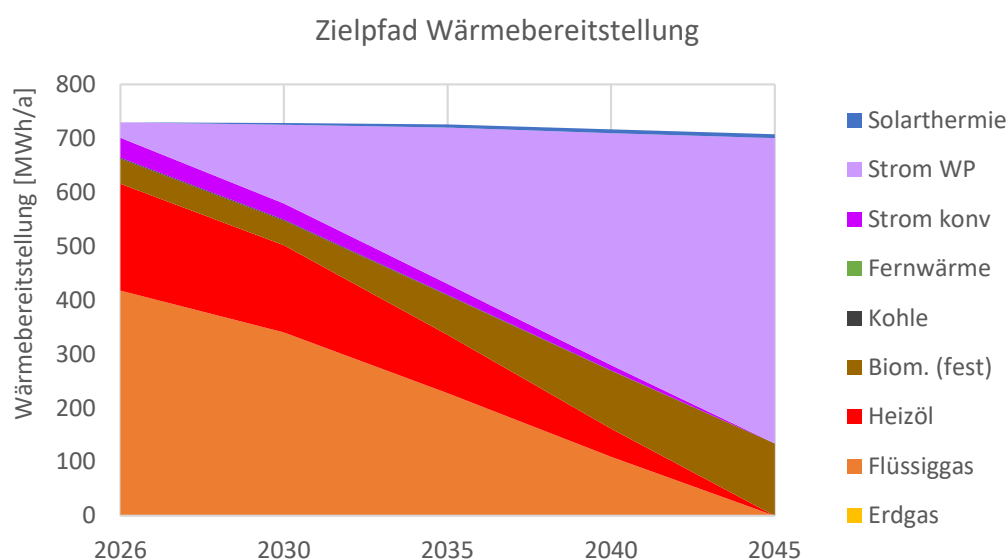


Abbildung 106: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Lutterstorf

Um den Treibhausgasausstoß nachhaltig zu senken, wird ein kontinuierlicher Rückgang bis zur vollständigen Neutralität in 2045 angestrebt. Die Ausgangslage im Jahr 2026 weist 220,9 t/a aus, wobei Flüssiggas (56,1 %) und Heizöl (30,9 %) die maßgeblichen Emissionsquellen bilden. Konventioneller Strom (9,8 %) fällt hier durch einen überdurchschnittlich hohen Anteil auf. Um Klimaneutralität in 2045 zu erreichen, sind Zwischenetappen in 2030 in Höhe von 141,5 t/a und in 2035 in Höhe von 79,2 t/a geplant.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	220,9		141,5	-36,0%	79,2	-64,1%	28,4	-87,2%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	124,0	56,1%	75,7	53,5%	33,8	42,7%	8,1	28,7%	0,0
davon aus Heizöl	68,3	30,9%	55,6	39,3%	37,2	47,0%	17,9	63,2%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,1	0,5%	1,1	0,8%	1,8	2,3%	0,0		0,0
davon aus Kohle	1,2	0,5%	0,9	0,7%	0,6	0,8%	0,3	1,1%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	21,7	9,8%	3,5	2,5%	1,2	1,5%	0,2	0,5%	0,0
davon aus Strom WP	4,5	2,1%	4,6	3,2%	4,6	5,8%	1,8	6,5%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 84: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Lutterstorf

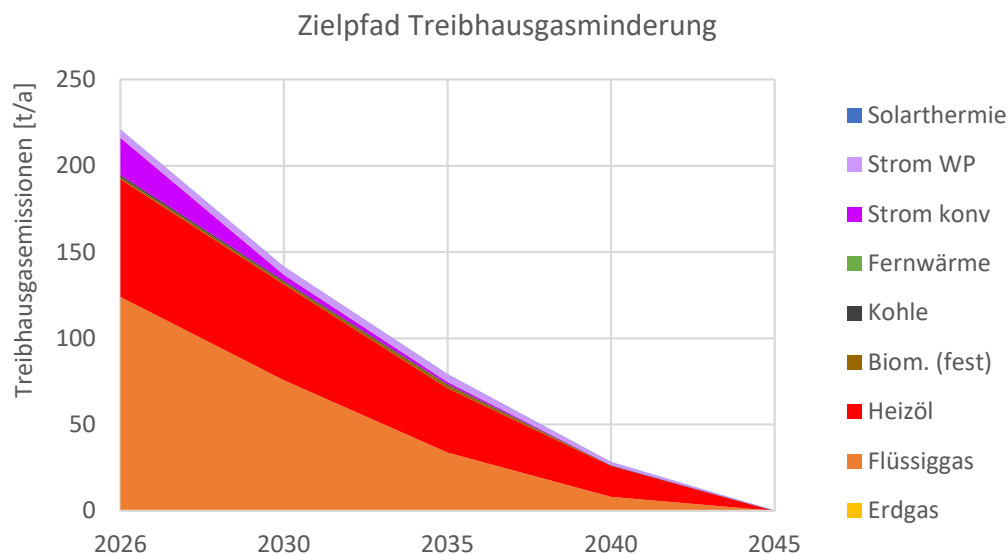


Abbildung 107: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Lutterstorf

7.5.20 SK24.09_13_01 Scharfstorf

Die systematische Erhebung des Wärmebedarfs prognostiziert eine kontinuierliche Minderung der benötigten Gesamtwärme aus, welche sich von 778,3 MWh/a um 7,5 % auf 719,8 MWh/a im Jahr 2045 verringern soll. Die heutige Versorgungsstruktur stützt sich primär auf fossile Quellen, insbesondere Flüssiggas mit 68,6 % sowie Heizöl mit 19,9 %, die bis 2045 komplett entfallen sollen. Geplant ist vor allem, strombetriebene Wärmepumpen einzusetzen, deren Bereitstellungsanteil von heutigen 2,8 % auf einen bestimmenden Wert von 80,0 % (575,9 MWh/a) ausgebaut werden soll. Flankierende Unterstützung soll die feste Biomasse bieten, deren Einbindung im selben Zeitraum von 4,6 % auf 19,0 % wachsen und somit zur Dekarbonisierung beitragen soll.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Wärmebedarf								
	[MWh/a]								
Wärmebedarf (Bestand)	778,3		767,7	-1,4%	751,7	-3,4%	735,8	-5,5%	719,8
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0
Summe Wärmebedarf	778,3		767,7	-1,4%	751,7	-3,4%	735,8	-5,5%	719,8
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	533,9	68,6%	424,6	55,3%	274,6	36,5%	131,1	17,8%	0,0
davon aus Heizöl	154,7	19,9%	123,1	16,0%	79,6	10,6%	38,0	5,2%	0,0
davon aus Biom. (fest)	35,8	4,6%	38,4	5,0%	75,2	10,0%	110,4	15,0%	136,8
davon aus Kohle	1,7	0,2%	1,4	0,2%	0,9	0,1%	0,4	0,1%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	28,8	3,7%	22,9	3,0%	14,8	2,0%	7,1	1,0%	0,0
davon aus Strom WP	22,2	2,8%	153,5	20,0%	300,7	40,0%	441,5	60,0%	575,9
davon aus Solarthermie	1,2	0,2%	3,8	0,5%	6,0	0,8%	7,4	1,0%	7,2

Tabelle 85: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Scharfstorf

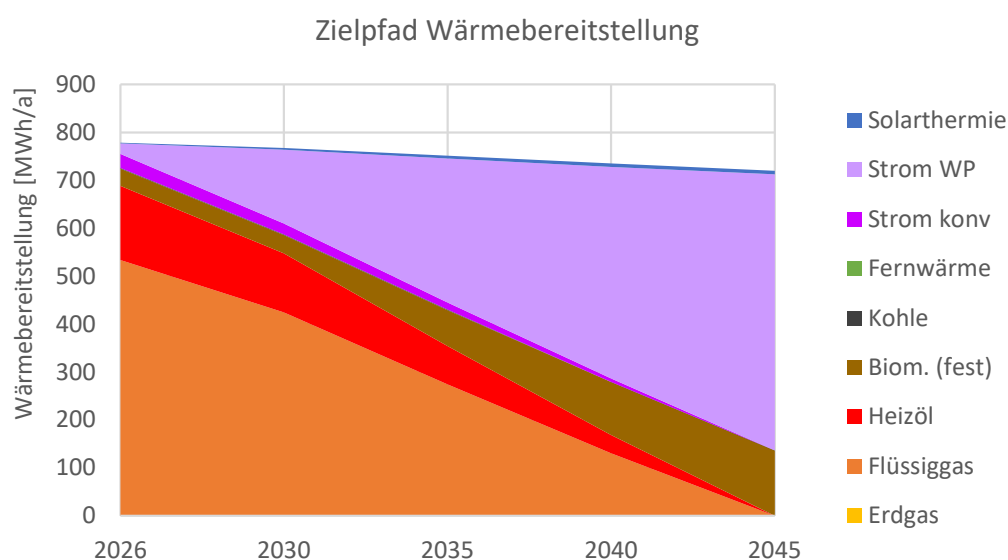


Abbildung 108: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Scharfstorf

Die Prognose der zukünftigen Umweltbelastung belegt die Notwendigkeit entschlossener Maßnahmen. Für 2026 wird von einem Wert von 234,0 t/a ausgegangen, wobei Flüssiggas mit 67,7 % eine besonders ausgeprägte Dominanz zeigt. Heizöl steuert 22,8 % bei, konventioneller Strom 7,3 %. Die planmäßige Absenkung erfolgt über 146,0 t/a (2030) und 76,1 t/a (2035, -67,5 % gegenüber 2026) bis hin zu 25,0 t/a in 2040.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	234,0		146,0	-37,6%	76,1	-67,5%	25,0	-89,3%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	158,4	67,7%	94,5	64,7%	40,7	53,5%	9,7	38,8%	0,0	
davon aus Heizöl	53,3	22,8%	42,4	29,0%	27,4	36,0%	13,1	52,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,9	0,4%	1,0	0,7%	1,9	2,5%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,9	0,4%	0,7	0,5%	0,5	0,6%	0,2	0,9%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	17,0	7,3%	2,7	1,8%	0,9	1,1%	0,1	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	3,5	1,5%	4,8	3,3%	4,7	6,2%	1,9	7,6%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 86: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Scharfstorf

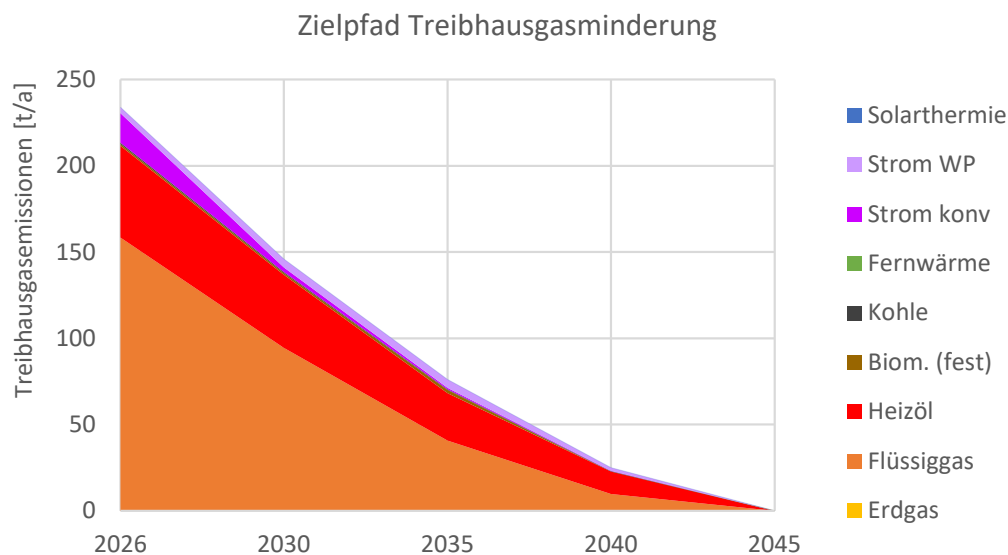


Abbildung 109: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Scharfstorf

7.5.21 SK24.09_14_01 Grapen Stieten

Die Berechnungen gehen von einer schrittweisen Senkung der benötigten Gesamtwärme von 744,2 MWh/a auf 694,4 MWh/a bis 2045 aus, was einem Minus von 6,7 % entspräche. Die stark fossil geprägte Ausgangssituation, in der Heizöl (49,3 %) und Flüssiggas (34,5 %) dominieren, soll bis zum Ende des Betrachtungszeitraums vollständig dekarbonisiert werden. Es ist geplant, dass dieser Kapazitätsverlust durch einen dynamischen Zubau an strombetriebenen Wärmepumpen kompensiert wird, deren Versorgungsanteil von 3,2 % auf starke 80,0 % (555,5 MWh/a) erhöht wird. Flankiert werden soll der Umbau durch eine Ausweitung der Nutzung von fester Biomasse, die ihren Beitrag zur Wärmedeckung von 10,7 % auf 19,0 % steigern kann.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	744,2		733,1	-1,5%	722,1	-3,0%	705,5	-5,2%	694,4	-6,7%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	744,2		733,1	-1,5%	722,1	-3,0%	705,5	-5,2%	694,4	-6,7%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	256,7	34,5%	203,7	27,8%	141,5	19,6%	68,4	9,7%	0,0	
davon aus Heizöl	366,9	49,3%	291,1	39,7%	202,2	28,0%	97,7	13,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	79,5	10,7%	78,3	10,7%	77,1	10,7%	105,8	15,0%	131,9	19,0%
davon aus Kohle	0,7	0,1%	0,6	0,1%	0,4	0,1%	0,2	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	11,5	1,6%	9,2	1,2%	6,4	0,9%	3,1	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	24,1	3,2%	146,6	20,0%	288,8	40,0%	423,3	60,0%	555,5	80,0%
davon aus Solarthermie	4,8	0,6%	3,7	0,5%	5,8	0,8%	7,1	1,0%	6,9	1,0%

Tabelle 87: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten

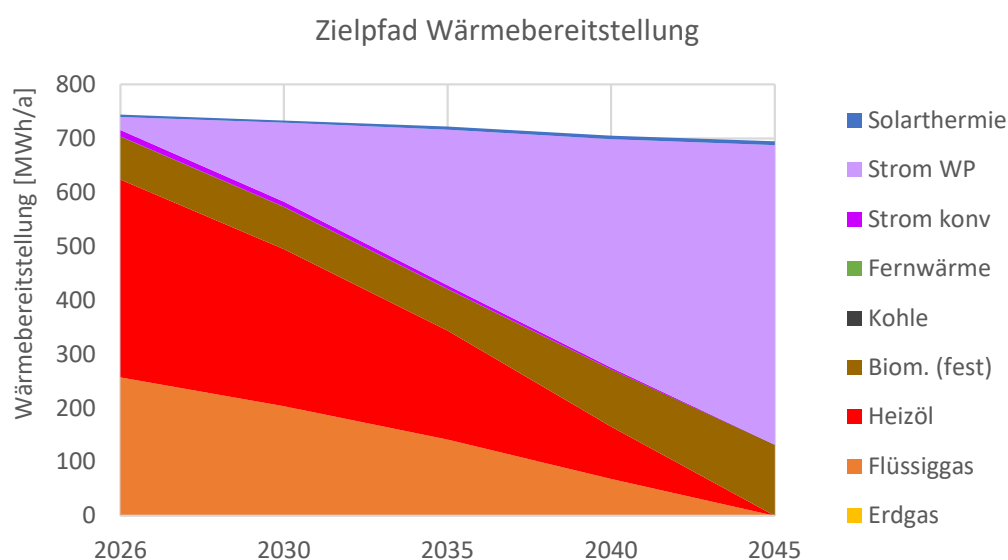


Abbildung 110: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten

Der folgende Zielpfad beschreibt den Plan zur systematischen und vollständigen Vermeidung von CO₂-Emissionen. Im Jahr 2026 betragen die Treibhausgasemissionen noch 215,5 t/a, Heizöl dominiert hier mit 58,6 % und Flüssiggas folgt mit 35,3 %. Geplant ist, die Emissionen stufenweise zu reduzieren: 153,5 t/a in 2030 und 97,7 t/a in 2035 bis hin zur finalen Klimaneutralität von 0,0 t/a im Jahr 2045.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	215,5		153,5	-28,8%	97,7	-54,7%	40,7	-81,1%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	76,2	35,3%	45,3	29,5%	21,0	21,5%	5,1	12,5%	0,0	
davon aus Heizöl	126,4	58,6%	100,3	65,3%	69,6	71,3%	33,7	82,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	2,0	0,9%	2,0	1,3%	1,9	2,0%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,4	0,2%	0,3	0,2%	0,2	0,2%	0,1	0,2%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	6,8	3,2%	1,1	0,7%	0,4	0,4%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	3,9	1,8%	4,6	3,0%	4,5	4,6%	1,8	4,5%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 88: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten

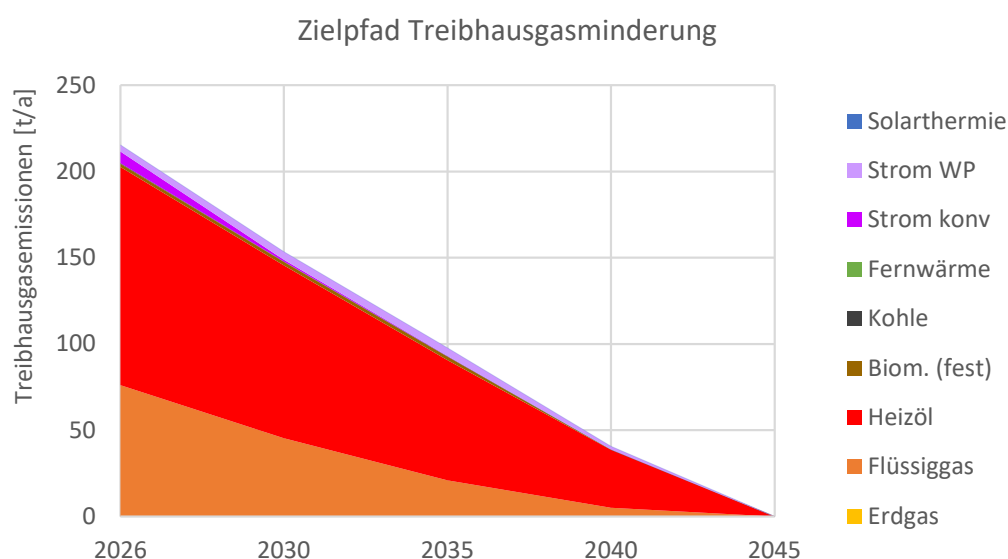


Abbildung 111: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Grapen Stieten

7.5.22 SK24.09_12_01 Rastorf

Die Bedarfsermittlung prognostiziert für dieses Gebiet eine kontinuierliche Abnahme des Gesamtwärmebedarfs, der sich von 603,7 MWh/a im Jahr 2026 um 7,8 % auf 556,6 MWh/a in 2045 verringert. Die energetische Versorgung wird im Ausgangsjahr vorrangig durch die fossilen Energieträger Flüssiggas (55,3 %) und Heizöl (26,8 %) gedeckt, deren Nutzung bis 2045 komplett eingestellt werden soll. Stattdessen sollen stromgeführte Wärmepumpen die Hauptlast der Versorgung übernehmen und ein massives Wachstum von 3,2 % auf bestimmente 80,0 % (445,3 MWh/a) verzeichnen. Die Rolle der festen Biomasse soll zur Stabilisierung des klimaneutralen Systems ebenfalls gestärkt und ihr Anteil von 9,7 % auf 19,0 % angehoben werden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	603,7		595,8	-1,3%	580,1	-3,9%	572,3	-5,2%	556,6	-7,8%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	603,7		595,8	-1,3%	580,1	-3,9%	572,3	-5,2%	556,6	-7,8%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	334,0	55,3%	265,5	44,6%	182,3	31,4%	87,7	15,3%	0,0	
davon aus Heizöl	162,0	26,8%	128,8	21,6%	88,4	15,2%	42,6	7,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	58,8	9,7%	58,0	9,7%	58,0	10,0%	85,8	15,0%	105,8	19,0%
davon aus Kohle	1,5	0,3%	1,2	0,2%	0,8	0,1%	0,4	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	25,3	4,2%	20,1	3,4%	13,8	2,4%	6,6	1,2%	0,0	
davon aus Strom WP	19,5	3,2%	119,2	20,0%	232,1	40,0%	343,4	60,0%	445,3	80,0%
davon aus Solarthermie	2,6	0,4%	3,0	0,5%	4,6	0,8%	5,7	1,0%	5,6	1,0%

Tabelle 89: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Rastorf

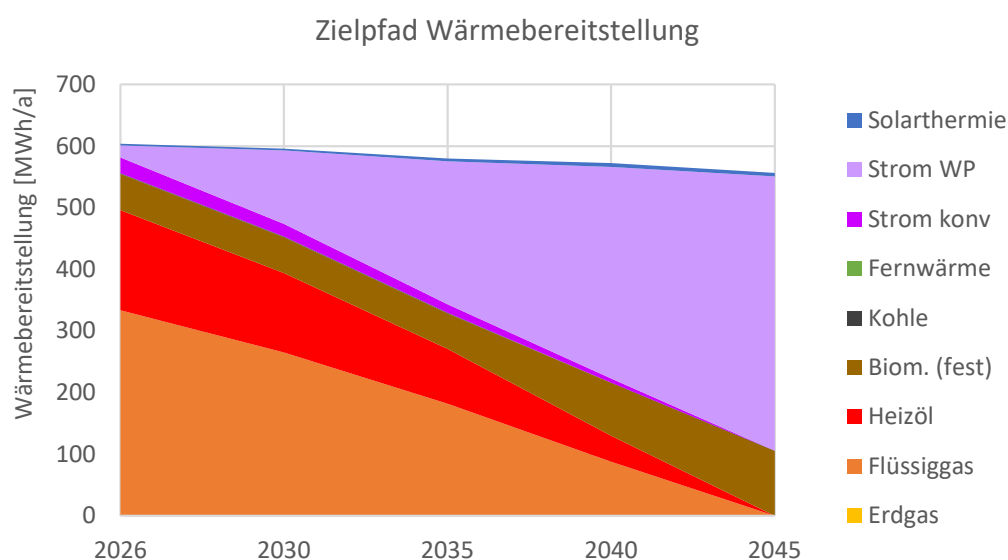


Abbildung 112: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Rastorf

Im Rahmen der strategischen Zielsetzung wird für diesen Bereich eine kompromisslose Dekarbonisierung bis 2045 anvisiert. Im Auftaktjahr 2026 liegt die Emissionslast bei 175,2 t/a, verursacht durch Flüssiggas (56,6 %), Heizöl (31,9 %), konventioneller Strom (8,5 %) und Wärmepumpenstrom (1,8 %). Der hundertprozentige Rückgang bis 2045 auf 0,0 t/a beruht auf der Verdrängung aller fossilen Heizmedien. So sollen bis 2030 die Emissionen um 36,3 % auf 111,6 t/a sinken, und bis 2035 weiter auf 63,8 t/a reduziert werden.

	2026	2030	2035	2040	2045
	Treibhausgasemissionen [t/a]				
Summe Treibhausgasemissionen	175,2	111,6	63,8	23,0	0,0
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	99,1	59,1	27,0	6,5	0,0
davon aus Heizöl	55,8	44,4	30,5	14,7	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,5	1,5	1,5	0,0	0,0
davon aus Kohle	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	14,9	2,3	0,8	0,1	0,0
davon aus Strom WP	3,1	3,7	3,6	1,5	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 90: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Rastorf

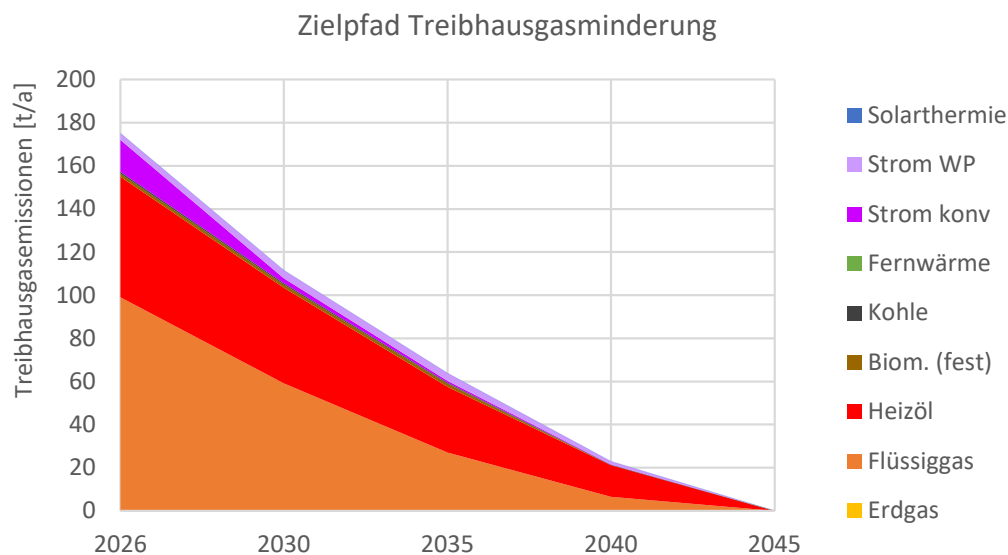


Abbildung 113: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Rastorf

7.5.23 SK24.09_19_01 Naudin

Eine Untersuchung des Bedarfs geht von einer kontinuierlichen Reduktion der bereitzustellenden Gesamtwärme von 129,1 MWh/a im Startjahr um 7,0 % auf 120,0 MWh/a am Ende der Betrachtungsperiode aus. Die im Jahr 2026 dominierenden fossilen Brennstoffe Flüssiggas (53,4 %) und Heizöl (22,4 %) sollen im Zuge der Transformation bis 2045 sukzessive aus dem Energiemix entfernt werden. Als Ersatztechnologie sollen vermehrt strombetriebene Wärmepumpen zum Einsatz kommen, deren Deckungsanteil von marginalen 3,2 % auf dominante 80,0 % (96,0 MWh/a) klettern sollen. Feste Biomasse bleibt ein konstanter Bestandteil der Energieversorgung und es ist geplant, ihren Anteil moderat von 16,6 % auf 19,0 % zur finalen Zielerreichung anzuheben.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	129,1		129,1		124,6	-3,5%	120,0	-7,0%	120,0	-7,0%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	129,1		129,1		124,6	-3,5%	120,0	-7,0%	120,0	-7,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	69,0	53,4%	54,1	41,9%	35,4	28,4%	17,9	14,9%	0,0	
davon aus Heizöl	28,9	22,4%	22,7	17,6%	14,8	11,9%	7,5	6,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	21,4	16,6%	21,4	16,6%	20,6	16,6%	19,9	16,6%	22,8	19,0%
davon aus Kohle	0,3	0,3%	0,3	0,2%	0,2	0,1%	0,1	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	5,4	4,2%	4,2	3,3%	2,8	2,2%	1,4	1,2%	0,0	
davon aus Strom WP	4,1	3,2%	25,8	20,0%	49,8	40,0%	72,0	60,0%	96,0	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		0,6	0,5%	1,0	0,8%	1,2	1,0%	1,2	1,0%

Tabelle 91: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Naudin

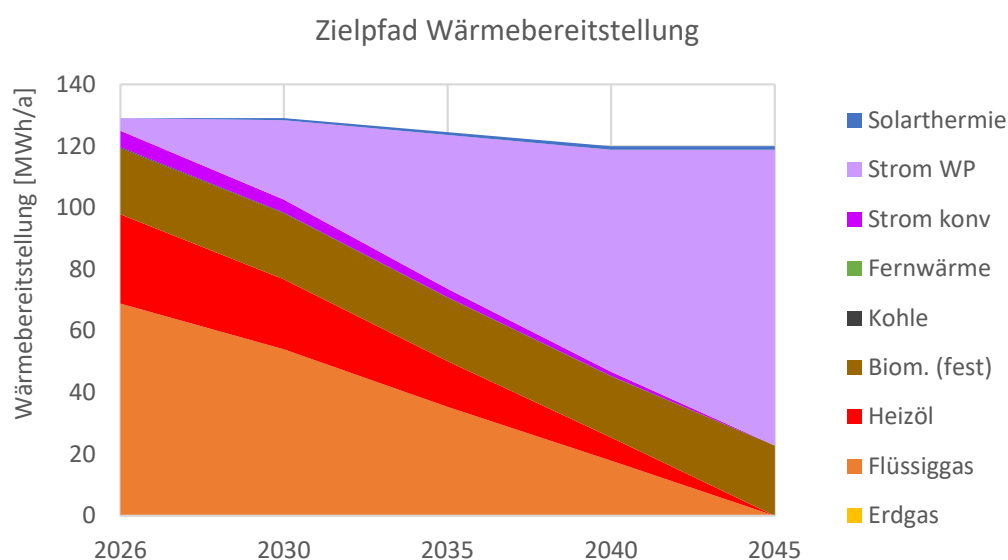


Abbildung 114: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Naudin

Mit lediglich 35,0 t/a im Jahr 2026 weist Naudin die geringste absolute Emissionsbelastung aller Ortsteile auf. Flüssiggas (58,5 %) und Heizöl (28,5 %) bilden gleichwohl die bekannten Hauptquellen. Konventioneller Strom ist mit 9,1 % überdurchschnittlich vertreten. Der Reduktionspfad verläuft über 21,8 t/a (2030, -37,6 %) und 11,9 t/a (2035, -66,0 %) bis auf 4,3 t/a (2040, -87,7 %) und 0,0 t/a (2045, -100,0 %) bis auf 4,3 t/a in 2040, bevor 2045 die Klimaneutralität mit 0,0 t/a erreicht wird.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	35,0		21,8	-37,6%	11,9	-66,0%	4,3	-87,7%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	20,5	58,5%	12,0	55,2%	5,2	44,1%	1,3	31,0%	0,0	
davon aus Heizöl	10,0	28,5%	7,8	35,8%	5,1	42,9%	2,6	60,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,5	1,5%	0,5	2,5%	0,5	4,3%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,2	0,5%	0,1	0,6%	0,1	0,7%	0,0	1,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	3,2	9,1%	0,5	2,2%	0,2	1,3%	0,0	0,5%	0,0	
davon aus Strom WP	0,7	1,9%	0,8	3,7%	0,8	6,6%	0,3	7,2%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 92: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Naudin

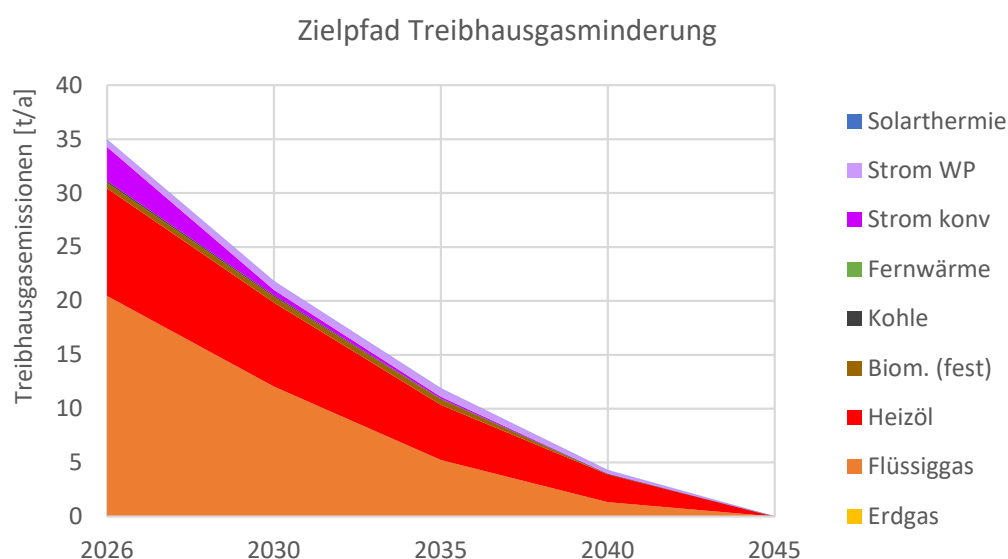


Abbildung 115: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Naudin

7.5.24 SK24.09_02_01 Dambeck

Die detaillierte Bedarfsanalyse prognostiziert eine signifikante Abnahme des gesamten Wärmebedarfs, der von 1.291,8 MWh/a auf 1.194,7 MWh/a im Jahr 2045 fällt, was einer Reduktion von 7,5 % entspräche. Das heute stark durch Flüssiggas (58,7 %) und Heizöl (17,2 %) geprägte System soll eine komplette Umstrukturierung erfahren, in der fossile Träger bis 2045 restlos substituiert werden. Die zentrale Achse der geplanten Wärmeversorgung bilden strombasierte Wärmepumpen, deren Bereitstellung signifikant von 2,5 % auf 80,0 % (955,8 MWh/a) ausgebaut werden soll. Flankierend dazu soll der Anteil an fester Biomasse von 15,3 % auf 19,0 % steigen und die dekarbonisierte Zielstruktur nachhaltig unterstützen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.291,8		1.269,0	-1,8%	1.246,1	-3,5%	1.217,6	-5,7%	1.194,7	-7,5%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.291,8		1.269,0	-1,8%	1.246,1	-3,5%	1.217,6	-5,7%	1.194,7	-7,5%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	758,2	58,7%	581,4	45,8%	390,3	31,3%	205,7	16,9%	0,0	
davon aus Heizöl	221,7	17,2%	170,0	13,4%	114,1	9,2%	60,1	4,9%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	198,2	15,3%	194,7	15,3%	191,2	15,3%	186,8	15,3%	227,0	19,0%
davon aus Kohle	40,7	3,1%	31,2	2,5%	20,9	1,7%	11,0	0,9%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	41,3	3,2%	31,6	2,5%	21,2	1,7%	11,2	0,9%	0,0	
davon aus Strom WP	31,8	2,5%	253,8	20,0%	498,5	40,0%	730,5	60,0%	955,8	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		6,3	0,5%	10,0	0,8%	12,2	1,0%	11,9	1,0%

Tabelle 93: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Dambeck

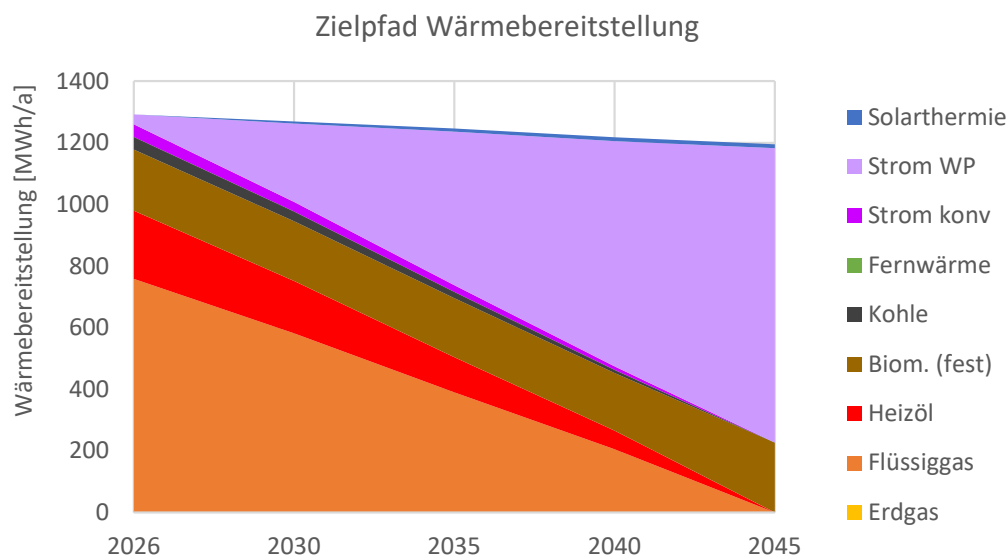


Abbildung 116: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dambeck

Die umfassende Analyse des Emissionsaufkommens zeigt ein differenziertes Bild für Dambeck. Im Startjahr 2026 werden 356,8 t/a emittiert, wobei Flüssiggas mit 63,1 % klar dominiert und Heizöl 21,4 % beiträgt. Auffällig ist der vergleichsweise hohe Beitrag von Kohle mit 5,9 %, der in anderen Ortsteilen marginal ausfällt. Konventioneller Strom (6,8 %) und Wärmepumpenstrom (1,4 %) ergänzen das Profil. Der Reduktionsverlauf führt über 220,6 t/a (2030) und 121,9 t/a (2035) planmäßig zur vollständigen Emissionsfreiheit von 0,0 t/a im Jahr 2045.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	356,8		220,6	-38,2%	121,9	-65,8%	45,0	-87,4%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	225,0	63,1%	129,4	58,6%	57,9	47,5%	15,3	33,9%	0,0	
davon aus Heizöl	76,4	21,4%	58,5	26,5%	39,3	32,2%	20,7	46,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	5,0	1,4%	4,9	2,2%	4,8	3,9%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	21,1	5,9%	16,2	7,3%	10,9	8,9%	5,7	12,7%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	24,3	6,8%	3,7	1,7%	1,2	1,0%	0,2	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	5,1	1,4%	8,0	3,6%	7,8	6,4%	3,1	7,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 94: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Dambeck

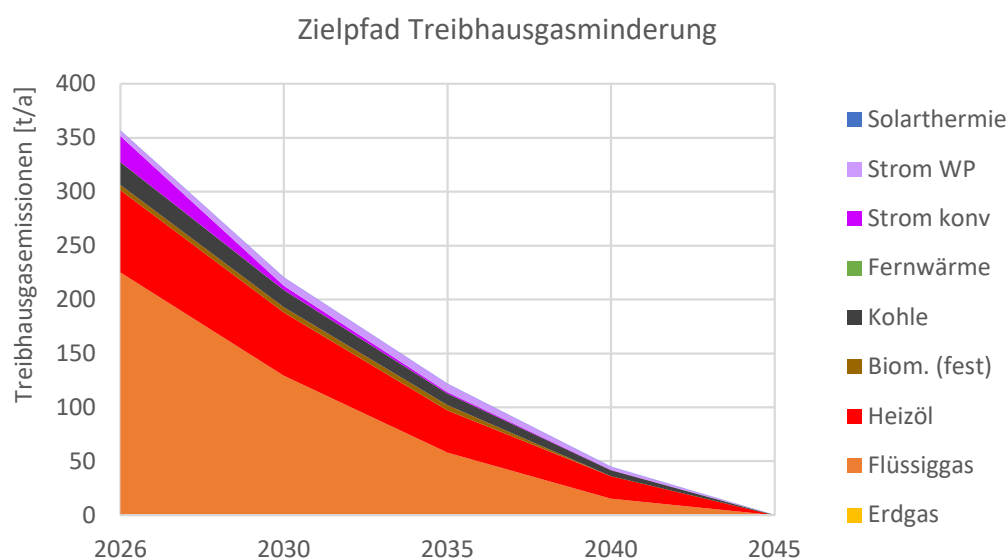


Abbildung 117: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dambeck

7.5.25 SK24.09_03_01 Jammersdorf

Die ermittelten Zahlen prognostizieren einen steten Rückgang der benötigten Gesamtwärme von anfänglich 300,0 MWh/a um 8,0 % auf 276,1 MWh/a in 2045. Der Umbauprozess ist durch einen vollständigen Ausstieg aus den primären fossilen Quellen Flüssiggas (50,8 %) und Heizöl (12,5 %) charakterisiert, deren Nutzung bis 2045 beendet werden soll. Feste Biomasse soll ihren hohen konstanten Deckungsanteil von 32,4 % über den gesamten Zeitraum beibehalten und 2045 rund 89,5 MWh/a zur Verfügung stellen. Es ist geplant, das wegfallende fossile Volumen durch einen massiven Ausbau von Wärmepumpen aufzufangen, die ihren Anteil von 1,8 % auf 66,6 % (183,8 MWh/a) vergrößern sollen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	300,0		294,0	-2,0%	288,0	-4,0%	282,0	-6,0%	276,1	-8,0%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	300,0		294,0	-2,0%	288,0	-4,0%	282,0	-6,0%	276,1	-8,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	152,3	50,8%	106,8	36,3%	59,5	20,7%	14,3	5,1%	0,0	
davon aus Heizöl	37,6	12,5%	26,4	9,0%	14,7	5,1%	3,5	1,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	97,2	32,4%	95,3	32,4%	93,4	32,4%	91,4	32,4%	89,5	32,4%
davon aus Kohle	0,4	0,1%	0,3	0,1%	0,2	0,1%	0,0	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	7,0	2,3%	4,9	1,7%	2,7	1,0%	0,7	0,2%	0,0	
davon aus Strom WP	5,4	1,8%	58,8	20,0%	115,2	40,0%	169,2	60,0%	183,8	66,6%
davon aus Solarthermie	0,0		1,5	0,5%	2,3	0,8%	2,8	1,0%	2,8	1,0%

Tabelle 95: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Jammersdorf

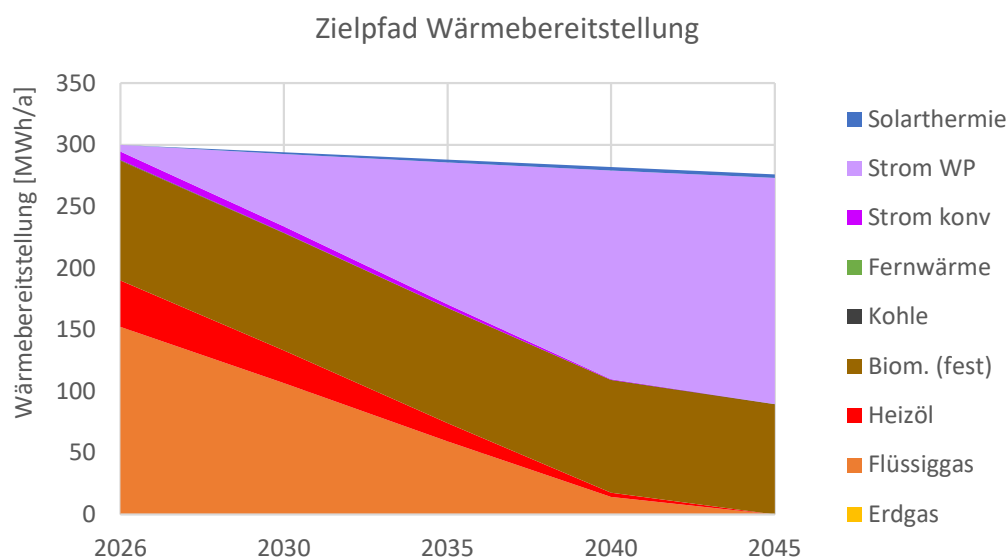


Abbildung 118: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Jammersdorf

Die geplante Emissionsminderung für Jammersdorf weist eine besonders dynamische Reduktionsstrategie auf. Ausgehend von 65,8 t/a im Jahr 2026 – vergleichbar mit Köchelsdorf – dominiert Flüssiggas mit 68,7 % das Emissionsprofil deutlich stärker als in den meisten anderen Ortsteilen. Heizöl spielt mit 19,7 % eine nachrangige Rolle. Die geplante Absenkung verläuft mit 42,5 % bis 2030 (37,8 t/a) besonders steil und erreicht bis 2035 nur noch 18,3 t/a. Die Gesamtreduktion auf 0,0 t/a bis 2045 entspricht einem der effizientesten Reduktionspfade im Gemeindegebiet.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	65,8		37,8	-42,5%	18,3	-72,2%	3,0	-95,4%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	45,2	68,7%	23,8	62,9%	8,8	48,3%	1,1	35,0%	0,0	
davon aus Heizöl	13,0	19,7%	9,1	24,0%	5,1	27,7%	1,2	40,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	2,4	3,7%	2,4	6,3%	2,3	12,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,2	0,3%	0,2	0,4%	0,1	0,5%	0,0	0,7%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	4,1	6,3%	0,6	1,5%	0,2	0,9%	0,0	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	0,9	1,3%	1,8	4,9%	1,8	9,9%	0,7	23,9%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 96: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Jammersdorf

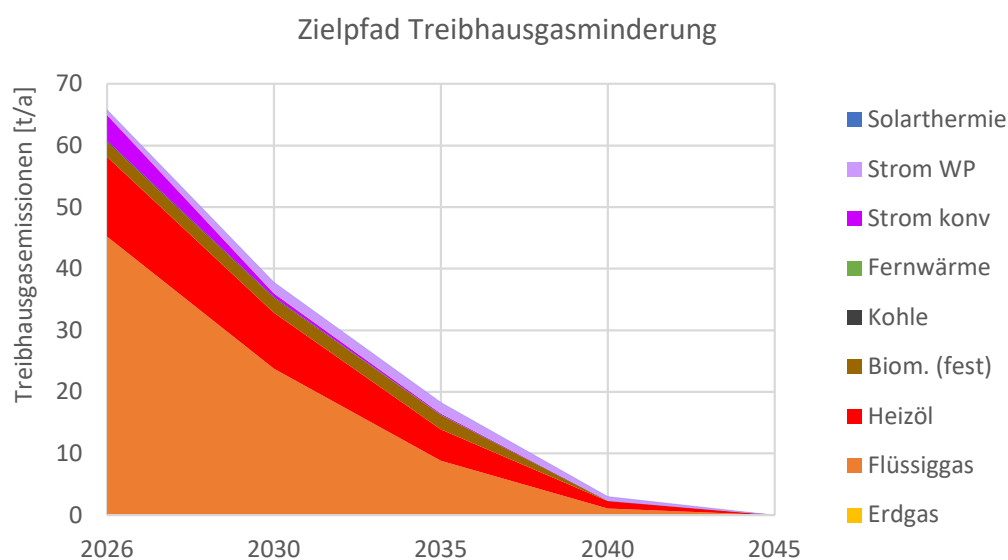


Abbildung 119: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Jammersdorf

7.5.26 SK24.09_05_01 Dalliendorf

Die Berechnungen prognostizieren eine Minderung des Gesamtwärmebedarfs, der sich von 801,4 MWh/a im Startjahr um 7,4 % auf 742,4 MWh/a im Jahr 2045 verringert. Die energetische Basis wird im Ausgangsjahr vorrangig durch die fossilen Energieträger Flüssiggas (52,9 %) und Heizöl (26,4 %) geprägt, die im Laufe der Transformation bis auf null gesenkt werden. Den Hauptteil der neu entstehenden Versorgungslücke sollen strombetriebene Wärmepumpen schließen, deren Anteil von 2,8 % auf dominierende 80,0 % (593,9 MWh/a) markant ansteigen soll. Als stabilisierende Komponente ist geplant, den Beitrag der festen Biomasse von 13,7 % auf 19,0 % aufzustocken.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	801,4		789,6	-1,5%	771,9	-3,7%	760,1	-5,2%	742,4	-7,4%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	801,4		789,6	-1,5%	771,9	-3,7%	760,1	-5,2%	742,4	-7,4%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	424,3	52,9%	330,4	41,9%	223,4	28,9%	116,0	15,3%	0,0	
davon aus Heizöl	211,8	26,4%	164,9	20,9%	111,5	14,4%	57,9	7,6%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	109,9	13,7%	108,3	13,7%	105,8	13,7%	114,0	15,0%	141,0	19,0%
davon aus Kohle	1,8	0,2%	1,4	0,2%	0,9	0,1%	0,5	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	29,2	3,6%	22,7	2,9%	15,3	2,0%	8,0	1,0%	0,0	
davon aus Strom WP	22,5	2,8%	157,9	20,0%	308,8	40,0%	456,0	60,0%	593,9	80,0%
davon aus Solarthermie	2,1	0,3%	3,9	0,5%	6,2	0,8%	7,6	1,0%	7,4	1,0%

Tabelle 97: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Dalliendorf

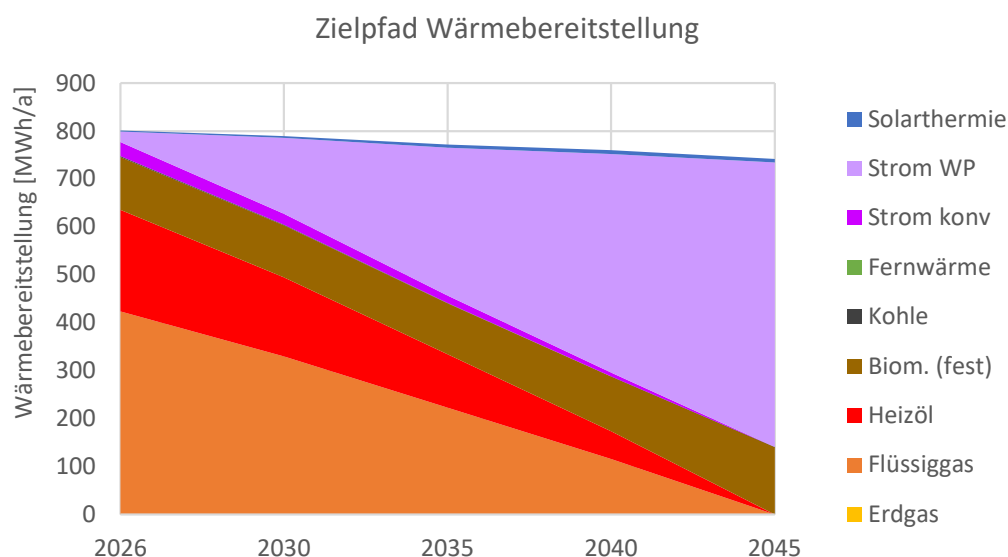


Abbildung 120: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dalliendorf

Im Jahr 2026 beträgt der Gesamtausstoß an Treibhausgasemissionen 223,3 t/a, wobei Flüssiggas (56,4 %) und Heizöl (32,7 %) die dominierenden Positionen einnehmen. Die Verteilung entspricht damit dem typischen Muster ländlich geprägter Siedlungsstrukturen. Konventioneller Strom (7,7 %) und Wärmepumpenstrom (1,6 %) ergänzen die Bilanz. Der Reduktionspfad sieht eine Absenkung auf 141,4 t/a (2030, 36,7 %) und 80,4 t/a (2035) vor, bevor 2045 die Klimaneutralität von 0,0 t/a erreicht wird.

	2026	2030	2035	2040	2045
	Treibhausgasemissionen [t/a]				
Summe Treibhausgasemissionen	223,3	141,4	80,4	30,9	0,0
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	125,9	73,5	33,1	8,6	0,0
davon aus Heizöl	72,9	56,8	38,4	19,9	0,0
davon aus Biom. (fest)	2,7	2,7	2,6	0,0	0,0
davon aus Kohle	0,9	0,7	0,5	0,2	0,0
davon aus Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Strom konv	17,2	2,6	0,9	0,1	0,0
davon aus Strom WP	3,6	5,0	4,9	2,0	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 98: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Dalliendorf

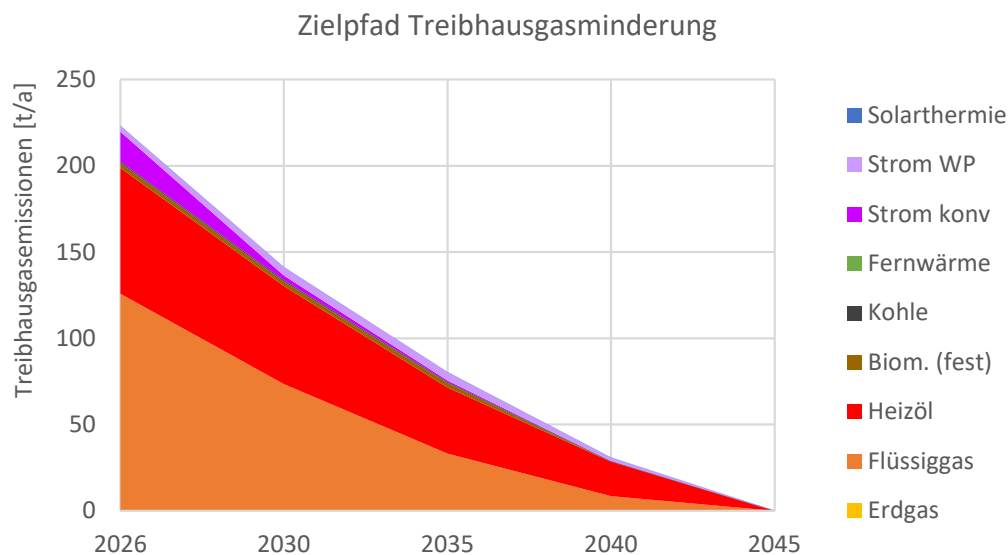


Abbildung 121: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dalliendorf

7.5.27 SK24.09_06_01 Dalliendorf - Ziegelei

Die Analyse der Verbrauchsdaten prognostiziert einen kontinuierlichen Rückgang des gesamten Wärmebedarfs, der ausgehend von 366,3 MWh/a um 8,2 % auf 336,3 MWh/a im Zieljahr sinkt. Der Transformationsprozess erfordert eine komplette Abkehr von den heute dominierenden fossilen Quellen Flüssiggas (53,5 %) und Heizöl (29,6 %), die im Zeitraum bis 2045 restlos ersetzt werden sollen. Als neue Leittechnologie ist geplant, stromgeführte Wärmepumpen zu etablieren, deren Anteil von heute 2,6 % massiv auf 80,0 % (269,0 MWh/a) ansteigen soll. Daneben soll feste Biomasse als ergänzende zweite Säule genutzt werden, deren Beitrag von 10,6 % auf 19,0 % (63,9 MWh/a) anwachsen soll.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	366,3		360,3	-1,6%	354,3	-3,3%	342,3	-6,6%	336,3	-8,2%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	366,3		360,3	-1,6%	354,3	-3,3%	342,3	-6,6%	336,3	-8,2%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	196,1	53,5%	153,2	42,5%	106,3	30,0%	50,7	14,8%	0,0	
davon aus Heizöl	108,4	29,6%	84,7	23,5%	58,8	16,6%	28,0	8,2%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	38,8	10,6%	38,1	10,6%	37,5	10,6%	51,3	15,0%	63,9	19,0%
davon aus Kohle	0,8	0,2%	0,6	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	12,6	3,4%	9,8	2,7%	6,8	1,9%	3,3	1,0%	0,0	
davon aus Strom WP	9,7	2,6%	72,1	20,0%	141,7	40,0%	205,4	60,0%	269,0	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		1,8	0,5%	2,8	0,8%	3,4	1,0%	3,4	1,0%

Tabelle 99: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Dalliendorf - Ziegelei

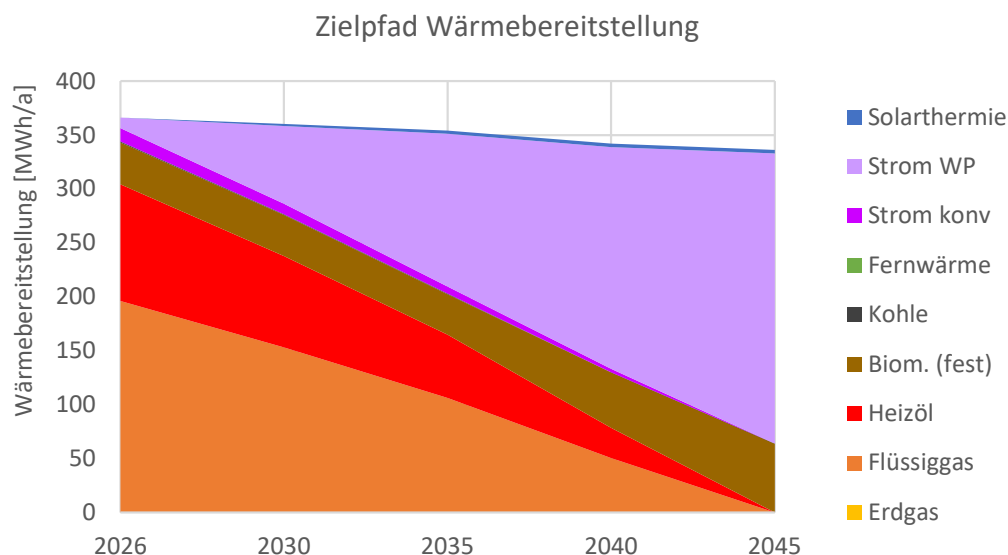


Abbildung 122: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dalliendorf - Ziegelei

Für den Teilbereich Ziegelei in Dalliendorf ist ein moderater, aber stetiger Dekarbonisierungspfad geplant. Mit einem Emissionswert von 105,9 t/a im Jahr 2026 liegt das Gebiet im unteren Mittelfeld der betrachteten Versorgungsgebiete. Flüssiggas (55,0 %) und Heizöl (35,3 %) prägen die Emissionsstruktur, konventioneller Strom (7,0 %) und Wärmepumpenstrom (1,5 %) vervollständigen das Bild. Die geplante stufenweise Reduktion verläuft über 67,9 t/a (2030, 35,8 % Senkung) und 39,8 t/a (2035) bis auf 14,4 t/a in 2040. Die Zielerreichung von 0,0 t/a bis 2045 bedingt die vollständige Substitution aller fossilen Energieträger.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	105,9		67,9	-35,8%	39,8	-62,4%	14,4	-86,4%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	58,2	55,0%	34,1	50,2%	15,8	39,6%	3,8	26,0%	0,0	
davon aus Heizöl	37,3	35,3%	29,2	42,9%	20,2	50,9%	9,7	66,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,0	0,9%	1,0	1,4%	0,9	2,4%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,4	0,4%	0,3	0,5%	0,2	0,5%	0,1	0,7%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	7,4	7,0%	1,1	1,7%	0,4	1,0%	0,1	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	1,6	1,5%	2,3	3,3%	2,2	5,6%	0,9	6,1%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 100: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Dalliendorf - Ziegelei

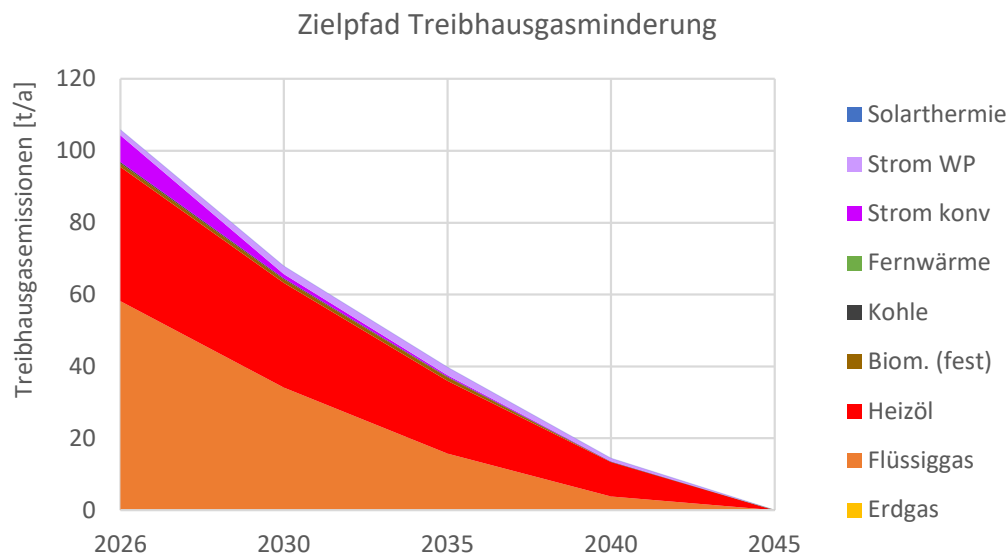


Abbildung 123: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dalliendorf - Ziegelei

7.5.28 SK24.09_15_01 Neuhof

Laut Prognose gibt es einen moderaten Rückgang der benötigten Gesamtwärme von 458,5 MWh/a im Jahr 2026 um 8,3 % auf 420,6 MWh/a in 2045. Die aktuellen Energieträger sind vor allem fossiler Art: Flüssiggas (48,7 %) und Heizöl (32,8 %). Beides soll bis 2045 konsequent aus der Versorgung verbannt werden. Dieser Kapazitätswegfall soll durch den beschleunigten Einsatz von stromgeführten Wärmepumpen aufgefangen werden, deren Versorgungsanteil von aktuellen bescheidenen 2,7 % auf dominante 80,0 % (336,5 MWh/a) klettern soll. Unterstützt wird dieses vollständig dekarbonisierte Wärmekonzept durch eine Ausweitung der Nutzung fester Biomasse von 11,7 % auf 19,0 %.

	2026		2030		2035		2040		2045	
					Wärmebedarf [MWh/a]					
Wärmebedarf (Bestand)	458,5		450,9	-1,7%	443,3	-3,3%	428,2	-6,6%	420,6	-8,3%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	458,5		450,9	-1,7%	443,3	-3,3%	428,2	-6,6%	420,6	-8,3%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	223,1	48,7%	174,6	38,7%	120,3	27,1%	58,7	13,7%	0,0	
davon aus Heizöl	150,3	32,8%	117,6	26,1%	81,0	18,3%	39,5	9,2%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	53,7	11,7%	52,8	11,7%	51,9	11,7%	64,2	15,0%	79,9	19,0%
davon aus Kohle	1,0	0,2%	0,8	0,2%	0,5	0,1%	0,3	0,1%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	16,1	3,5%	12,6	2,8%	8,7	2,0%	4,2	1,0%	0,0	
davon aus Strom WP	12,4	2,7%	90,2	20,0%	177,3	40,0%	256,9	60,0%	336,5	80,0%
davon aus Solarthermie	1,9	0,4%	2,3	0,5%	3,5	0,8%	4,3	1,0%	4,2	1,0%

Tabelle 101: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Neuhof

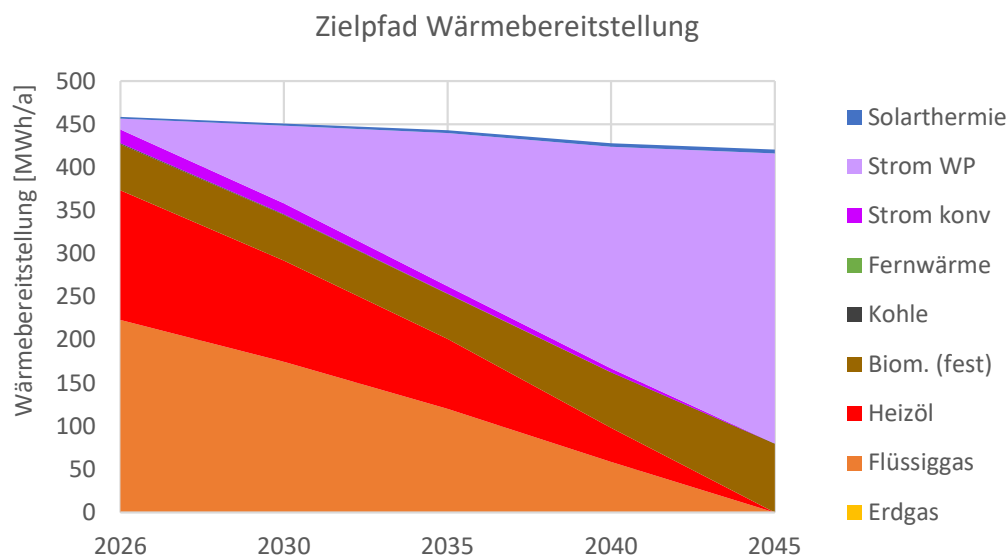


Abbildung 124: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Neuhof

Die Zielprojektion für Neuhoof veranschaulicht die erforderliche Transformation im Bereich der Gebäudewärme. Der Gesamtausstoß an Treibhausgasen im Jahr 2026 beträgt 131,3 t/a, wobei Flüssiggas (50,4 %) und Heizöl (39,4 %) nahezu gleich stark zur Emissionsbilanz beitragen. Diese ausgewogene Verteilung deutet auf eine heterogene Bestandsinfrastruktur hin. Die geplante Absenkung verläuft über 85,4 t/a in 2030 (35,0 % Reduktion) und 50,6 t/a in 2035 bis auf 19,3 t/a in 2040. Der konsequente Rückgang soll 2045 in die angestrebte vollständige Emissionsfreiheit von 0,0 t/a münden.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	131,3		85,4	-35,0%	50,6	-61,5%	19,3	-85,3%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	66,2	50,4%	38,9	45,5%	17,8	35,3%	4,4	22,6%	0,0
davon aus Heizöl	51,8	39,4%	40,5	47,4%	27,9	55,1%	13,6	70,7%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,3	1,0%	1,3	1,5%	1,3	2,6%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,5	0,4%	0,4	0,5%	0,3	0,5%	0,1	0,7%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	9,5	7,2%	1,5	1,7%	0,5	1,0%	0,1	0,3%	0,0
davon aus Strom WP	2,0	1,5%	2,8	3,3%	2,8	5,5%	1,1	5,7%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 102: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Neuhoof

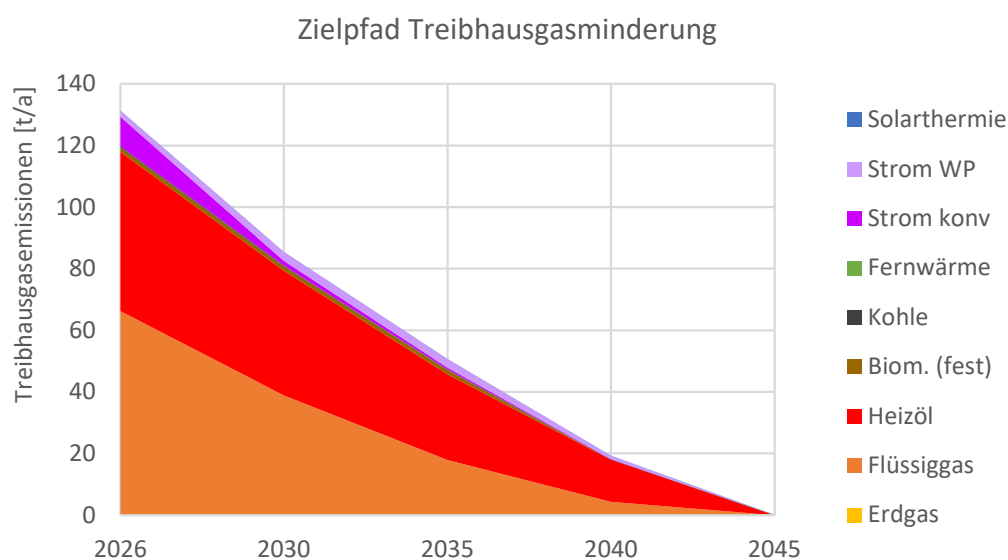


Abbildung 125: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Neuhoof

7.5.29 SK24.09_20_01 Alt Bobitz

Die abschließende Bedarfsermittlung prognostiziert eine schrittweise Senkung der benötigten Gesamtwärme von 956,1 MWh/a auf 880,1 MWh/a bis 2045, was einem Rückgang von 7,9 % entspricht. Die stark fossil geprägte Ausgangssituation, in der Flüssiggas (60,3 %) und Heizöl (29,1 %) dominieren, soll bis 2045 vollständig dekarbonisiert werden. Dieser Kapazitätsverlust soll durch einen dynamischen Zubau an strombetriebenen Wärmepumpen kompensiert werden, deren Versorgungsanteil von 2,2 % auf bestimmende 80,0 % (704,1 MWh/a) erhöht werden soll. Flankiert werden soll der Umbau durch eine Ausweitung der Nutzung von fester Biomasse, die ihren Beitrag zur Wärmedeckung von 7,3 % auf 19,0 % steigern kann.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	956,1		934,4	-2,3%	923,5	-3,4%	901,8	-5,7%	880,1	-7,9%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	956,1		934,4	-2,3%	923,5	-3,4%	901,8	-5,7%	880,1	-7,9%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	576,4	60,3%	449,4	48,1%	302,5	32,8%	144,1	16,0%	0,0	
davon aus Heizöl	278,1	29,1%	216,8	23,2%	145,9	15,8%	69,5	7,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	69,3	7,3%	67,8	7,3%	92,4	10,0%	135,3	15,0%	167,2	19,0%
davon aus Kohle	0,6	0,1%	0,5	0,1%	0,3	0,0%	0,2	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	10,7	1,1%	8,4	0,9%	5,6	0,6%	2,7	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	21,0	2,2%	186,9	20,0%	369,4	40,0%	541,1	60,0%	704,1	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		4,7	0,5%	7,4	0,8%	9,0	1,0%	8,8	1,0%

Tabelle 103: Zielpfad Wärmebedarfsentwicklung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz

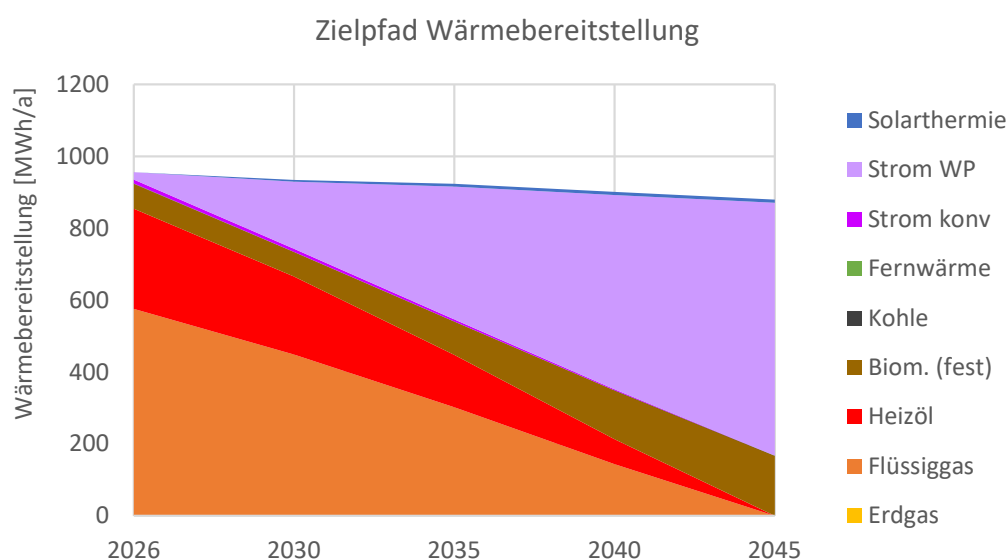


Abbildung 126: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz

Die Emissionsbilanz für Alt Bobitz unterstreicht die Herausforderungen einer flächendeckenden Dekarbonisierung. Der Startwert von 278,5 t/a im Jahr 2026 positioniert den Ortsteil im oberen Drittel der betrachteten Gebiete. Flüssiggas ist mit 61,4 % der dominierende Energieträger, gefolgt von Heizöl mit 34,4 % – zusammen verantworten sie über 95 % der Gesamtemissionen. Der geplante Reduktionsverlauf zeigt eine gleichmäßige Dynamik: 183,5 t/a in 2030 (34,1 % Reduktion), 103,8 t/a in 2035 und 37,1 t/a in 2040, damit im Zieljahr 2045 die vollständige Klimaneutralität von 0,0 t/a plangemäß erreicht werden kann.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	278,5		183,5	-34,1%	103,8	-62,7%	37,1	-86,7%	0,0
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Flüssiggas	171,0	61,4%	100,0	54,5%	44,9	43,3%	10,7	28,8%	0,0
davon aus Heizöl	95,8	34,4%	74,7	40,7%	50,3	48,4%	23,9	64,6%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,7	0,6%	1,7	0,9%	2,3	2,2%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,3	0,1%	0,3	0,1%	0,2	0,2%	0,1	0,2%	0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	6,3	2,3%	1,0	0,5%	0,3	0,3%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	3,4	1,2%	5,9	3,2%	5,8	5,6%	2,3	6,3%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 104: Zielpfad THG-Minderung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz

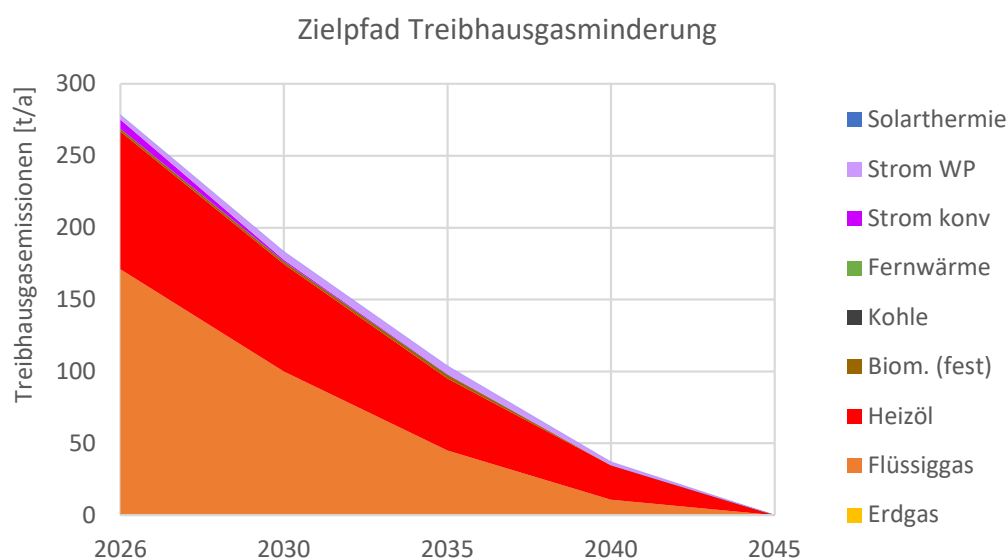


Abbildung 127: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Alt Bobitz

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 Bobitz 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 prioritäre Maßnahmen definiert:

Maßnahme 1: Flankierende Begleitung und Unterstützung der Wärmenetz-Transformation in der Ortslage Bobitz

- **Beschreibung:** Für das bestehende Wärmenetz in der Ortslage Bobitz erarbeitet der Zweckverband Wismar derzeit einen Transformationsplan zur schrittweisen Dekarbonisierung der Erzeugerstruktur (30 % erneuerbar bis 2030, 100 % bis 2045). Diese Maßnahme umfasst die proaktive und koordinierende Unterstützung dieses Prozesses durch die Gemeinde. Dies beinhaltet die enge behördliche Abstimmung zur zügigen Schaffung planungs- und baurechtlicher Voraussetzungen (z. B. Flächensicherung und Bauleitplanung für die Integration von Großwärmepumpen, PV-Freiflächenanlagen oder Biomassekesseln). Zudem erfolgt eine strategische Koordinierung anstehender kommunaler Tiefbauarbeiten, um Synergieeffekte bei einer eventuellen Netzverdichtung im Straßenraum zu nutzen. Ergänzend prüft die Gemeinde die langfristige vertragliche Bindung eigener Liegenschaften als verlässliche Ankerkunden, um die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Systemumbaus für den Zweckverband zu stützen.
- **Zielgruppe:** Zweckverband Wismar, kommunale Liegenschaftsverwaltung, lokale Wohnungswirtschaft, private und gewerbliche (Potenzial-) Anschlussnehmer im Wärmenetzgebiet.

Maßnahme 2: Initiierung einer technologieoffenen Machbarkeits- und Variantenstudie für Prüfgebiete

- **Beschreibung:** Für die identifizierten Prüfgebiete muss die strategische Systementscheidung zwischen einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung (z. B. Nahwärme) und dezentralen Einzelösungen technisch, wirtschaftlich und sozioökonomisch fundiert getroffen werden. Hierzu ist eine technologieoffene Machbarkeits- bzw. Quartiersstudie (im Vorfeld der Leistungsphasen nach HOAI) zu beauftragen. Diese Voruntersuchung bewertet die realen Wärmelinienichten, identifiziert lokale Erneuerbare-Energien- und Abwärmepotenziale (z. B. landwirtschaftliche Biogasanlagen, Biomasse, oberflächennahe Geothermie) und vergleicht unterschiedliche Versorgungsszenarien über eine dynamische Vollkostenrechnung (TCO). Teil der Studie ist zudem ein intensiver Akteursdialog zur Ermittlung der tatsächlichen Anschlussquoten sowie die Skizzierung wirtschaftlicher und ländlich geprägter Trägerschaftsmodelle. Erst nach Abschluss dieser Voruntersuchung und der Festlegung auf eine Vorzugsvariante erfolgt bei Netzeignung der Übergang in die umsetzungsvorbereitende Planung.
- **Zielgruppe:** Kommunale Liegenschaften, Wohnungswirtschaft, Großabnehmer, Zweckverband Wismar, Private Gebäudeeigentümer.

Maßnahme 3: 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* des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz) verwiesen.
- **Zielgruppe:** Private Ein- und Zweifamilienhausbesitzer.

Maßnahme 4: 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 die regionalen 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 5: 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 6: 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 und das Wärmenetz:

- **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 Bobitz, 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 Bobitz 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 105: 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 Bobitz 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 Bobitz 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 Flüssiggas-netzbetreiber zur Bewertung von Transformationspfaden der Bestandsnetze.
- **Zweckverbände (Wasser- und Abwasserverbände):** Zur Prüfung von Kanalthermie und aqua-thermischen 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 Befragungsrück-läufe 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 (Verord-nung 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 Verbrauchs-einrichtungen / 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), § 14 (Potenzialermittlung), § 19 (Umsetzungsstrategie) und § 20 (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 Bobitz).
- **BMWK / Energiewechsel** – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Offizielles Infoportal zur Energiewende und zum Heizungstausch (Handlungsempfehlungen unter *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*).
- **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 Amt Dorf Mecklenburg-Bad Kleinen (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 Baualtersstufen.
- **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 Kollektorserträge 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 parzellenscharfen 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, Nationalparks, FFH- und Vogelschutzgebiete).
 - **LUNG 03:** Kartierung gesetzlich geschützter Biotope und ökologischer Kernzonen.
 - **LUNG 04:** Geothermische Fachkarten zur oberflächennahen Erdwärmenutzung und hydrogeologischen 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

Anhang 4: Wärmebedarfsdichte (inkl. Zubaupotenzial)

Anhang 5: Potenzial Bedarfsreduktion

Anhang 6: Potenzial Photovoltaik Freifläche

Anhang 7: Potenzial Solarthermie Freifläche

Anhang 8: Potenzial Windenergienutzung

Anhang 9: Potenzialflächen Biomasseaufkommen

Anhang 10: Potenzial punktuelle Wärmequellen

Anhang 11: Potenzial Solarthermie Aufdach

Anhang 12: Potenzial Photovoltaik Aufdach

Anhang 13: Potenzial oberflächennahe Geothermie

Anhang 14: Zuweisung Versorgungsarten

