

ABSCHLUSSBERICHT

Kommunale Wärmeplanung
Amt Dorf Mecklenburg – Bad Kleinen
Gemeinde Dorf Mecklenburg

ABSCHLUSSBERICHT

Kommunale Wärmeplanung nach Wärmeplanungsgesetz für die Gemeinde Dorf Mecklenburg

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.....	6
1 Hintergrund und Aufgabenstellung	8
1.1 Gesetzlicher Rahmen und Zielsetzung	9
1.2 Vorbild Dänemark: Strategische Planung als Erfolgsmodell	9
2 Kommunikations- und Beteiligungsstrategie	9
2.1 Reichweite: Präsenz in 19 Gemeinden.....	10
2.2 Tiefe: Identifikation und Integration relevanter Akteure.....	11
2.3 Rückkopplung: Transformation von Beteiligung in Planungsergebnisse	12
2.4 Anschluss: Orientierung über den Projektabschluss hinaus	12
2.5 Fazit	13
3 Grundlagenermittlung	13
3.1 Kartografische Daten.....	13
3.2 Statistische Daten	15
3.3 Auswertung der planerischen Situation.....	15
4 Bestandsanalyse (Wärmebedarf und Infrastruktur).....	15
4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen und Datenerhebungsbefugnisse	15
4.2 Methodik & Datengrundlage	16
4.3 Erfassung des Gebäudebestandes	16
4.4 Versorgungsstruktur	18
4.5 Energieinfrastruktur	18
4.6 Vorläufige Energiebedarfsermittlung.....	19
4.7 Akteursbefragung.....	19
4.8 Endgültige Bedarfsermittlung	20
4.9 Gebäude- und Flächenstruktur	20
4.10 Wärmebedarf und -verbräuche	22
4.11 Endenergiebedarf und Treibhausgasemissionen	30
4.12 Prognose der Nutzflächen- und Bedarfsentwicklung.....	34
5 Potenzialanalyse (Erneuerbare Energien und Abwärme)	36
5.1 Gebäudesanierung und strategische Bedarfsreduktion.....	37
5.2 Tiefe Geothermie	42
5.3 Solare Freiflächen.....	42

5.4	Windenergie-Nutzung.....	47
5.5	Feste Biomasse.....	51
5.6	Punktuelle Wärmequellen und Abwärmenutzung.....	58
5.7	Solare Aufdachanlagen (Gebäudeinfrastruktur)	61
5.8	Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie.....	65
5.9	Grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan und Bio-Flüssiggas)	68
5.10	Speichertechnologien und Systemflexibilität.....	70
6	Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	73
6.1	Wärmenetzgebiete	73
6.2	Versorgungsgebiet für Wasserstoff / Grüne Gase	73
6.3	Prüfgebiete.....	73
6.4	Gebiete für dezentrale Versorgung.....	74
6.5	Zusammenfassung der Gebietsausweisung	74
7	Bedarfsprognose und Zielbild 2045: Der Pfad zur Treibhausgasneutralität	98
7.1	Ausgangssituation (Status quo).....	98
7.2	Bedarfsprognose und demografische Entwicklung.....	98
7.3	Zielbild 2045: Die klimaneutrale Gemeinde Dorf Mecklenburg	98
7.4	Markteffekte und exogene Einflussfaktoren.....	99
7.5	Ergebnisdarstellung.....	99
8	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog (§ 20 WPG)	149
8.1	Konkrete Maßnahmenbeschreibungen (Startphase 2026–2029).....	149
8.2	Verantwortlichkeiten und Organisationsstruktur	151
8.3	Finanzierung und Förderkulissen	151
8.4	Verstetigung, Monitoring und Fortschreibung (§ 25 WPG)	152
8.5	Praxisbeispiel: Energetische Transformation und intelligente Sektorenkopplung	152
9	Akteursbeteiligung und Erhebung der Datengrundlage	155
9.1	Erfassung der leitungsgebundenen Energieinfrastruktur	155
9.2	Identifikation und Einbindung der relevanten Akteursgruppen	155
9.3	Methodik der Datenerhebung (Kommunale und gewerbliche Sektoren).....	156
10	Datenquellen und Rechtliche Grundlagen	157
11	Anhang	160

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dreidimensionale Visualisierung des erfassten Gebäudebestandes in Dorf Mecklenburg.....	17
Abbildung 2: Übersichtskarte der bestehenden Versorgungsstruktur in der Gemeinde	18
Abbildung 3: Verteilung der beheizten Nutzfläche in Dorf Mecklenburg	21
Abbildung 4: Verteilung des Wärmebedarfs in Dorf Mecklenburg	22
Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet	23
Abbildung 6: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Dorf Mecklenburg	25
Abbildung 7: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Karow	26
Abbildung 8: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Steffin	27
Abbildung 9: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Rambow	28
Abbildung 10: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Moidentin.....	29
Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Gemarkung und Energieträgern	31
Abbildung 12: Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern	32
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Gemarkung und Energieträgern.....	33
Abbildung 14: Prozentuale Zusammensetzung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern	33
Abbildung 15: Gegenüberstellung des aktuellen und des prognostizierten Wärmebedarfs	35
Abbildung 16: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte in der Gemeinde.....	36
Abbildung 17: Gegenüberstellung des aktuellen und des sanierten Wärmebedarfs.....	41
Abbildung 18: Räumliche Verteilung des Bedarfsreduktionspotenzials im Projektgebiet	41
Abbildung 19: Räumliche Verteilung der Flächenpotenziale für Photovoltaik-Freiflächenanlagen	45
Abbildung 20: Räumliche Verteilung der Eignungsflächen für Solarthermie-Freiflächenanlagen	47
Abbildung 21: Lage der Windenergieanlagen und Windvorranggebiete in der Region	50
Abbildung 22: Preisentwicklung für Holzpellets im Vergleich zu Heizöl und Erdgas	54
Abbildung 23: Räumliche Verteilung des Biomassepotenzials nach Flächennutzungsarten.....	56
Abbildung 24: Standorte potenzieller Abwärmequellen mit Erschließungsradien	59
Abbildung 25: Wärmepotenzial für solare Aufdachanlagen in der Gemeinde	63
Abbildung 26: Potenzial für Photovoltaik-Aufdachanlagen in der Gemeinde	64
Abbildung 27: Räumliche Verteilung des Wärmepotenzials für oberflächennahe Geothermie	67
Abbildung 28: Zugeordnete Versorgungsarten für Zusammenfassung der Gebietsausweisung	75
Abbildung 29: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.	76
Abbildung 30: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg	77
Abbildung 31: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.....	78
Abbildung 32: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall	79
Abbildung 33: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel	80
Abbildung 34: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Gewerbe.....	81
Abbildung 35: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg.....	82
Abbildung 36: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Neubau Bahnhofstr.	83
Abbildung 37: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.	84
Abbildung 38: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.	85
Abbildung 39: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg.....	86
Abbildung 40: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Ost	87
Abbildung 41: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - An der Mühle.....	88
Abbildung 42: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet.....	89
Abbildung 43: Zugeordnete Versorgungsarten für Karow - Schweriner Str.	90
Abbildung 44: Zugeordnete Versorgungsarten für Karow - Fritz-Reuter-Str.....	91
Abbildung 45: Zugeordnete Versorgungsarten für Karow - Am Wall	92
Abbildung 46: Zugeordnete Versorgungsarten für Steffin	93

Abbildung 47: Zugeordnete Versorgungsarten für Steffin - Rothentor	94
Abbildung 48: Zugeordnete Versorgungsarten für Moidentin	95
Abbildung 49: Zugeordnete Versorgungsarten für Rambow - Hauptstr.	96
Abbildung 50: Zugeordnete Versorgungsarten für Rambow - Mitte	97
Abbildung 51: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg	103
Abbildung 52: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg	104
Abbildung 53: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - MFH Karl-Marx-Str.	105
Abbildung 54: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.	106
Abbildung 55: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg	107
Abbildung 56: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg	108
Abbildung 57: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - Bahnhofstr.	110
Abbildung 58: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.	110
Abbildung 59: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall	111
Abbildung 60: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall	112
Abbildung 61: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel	113
Abbildung 62: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel	114
Abbildung 63: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe	115
Abbildung 64: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe	116
Abbildung 65: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg	117
Abbildung 66: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg	118
Abbildung 67: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.	119
Abbildung 68: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.	120
Abbildung 69: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - MFH Bahnhofstr.	121
Abbildung 70: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.	122
Abbildung 71: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.	123
Abbildung 72: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.	124
Abbildung 73: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg	125
Abbildung 74: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg	126
Abbildung 75: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost	127
Abbildung 76: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost	128
Abbildung 77: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle	129
Abbildung 78: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle	130
Abbildung 79: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet	131
Abbildung 80: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet	132
Abbildung 81: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.	133
Abbildung 82: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.	134
Abbildung 83: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.	135
Abbildung 84: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.	136
Abbildung 85: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall	137
Abbildung 86: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall	138
Abbildung 87: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Steffin	139
Abbildung 88: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Steffin	140
Abbildung 89: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor	142
Abbildung 90: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor	142
Abbildung 91: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Moidentin	143
Abbildung 92: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Moidentin	144
Abbildung 93: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.	145
Abbildung 94: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.	146

Abbildung 95: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte.....	147
Abbildung 96: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte	148

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der beheizten Gebäude nach Sektor und Gemarkung in Dorf Mecklenburg	20
Tabelle 2: Beheizte Nutzfläche nach Sektor und Gemarkung in Dorf Mecklenburg	21
Tabelle 3: Wärmebedarf nach Sektor und Gemarkung in Dorf Mecklenburg	22
Tabelle 4: Übersicht der Emissionsfaktoren für verschiedene Energieträger	30
Tabelle 5: Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung	31
Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung	32
Tabelle 7: Prognostizierter Gebäudezubau	34
Tabelle 8: Prognostizierter Zubau der beheizten Nutzflächen nach Sektoren	34
Tabelle 9: Prognostizierte Auswirkungen des Gebäudezubaus auf den Wärmebedarf	35
Tabelle 10: Potenzielle Wärmeeinsparungen durch Gebäudesanierung	40
Tabelle 11: Erschließbare Potenziale für Photovoltaik-Freiflächenanlagen	45
Tabelle 12: Theoretisches Ertragspotenzial für Solarthermie-Freiflächenanlagen.....	46
Tabelle 13: Erschließbares Ertragspotenzial im Bereich der Windenergienutzung.....	50
Tabelle 14: Theoretisches Energiepotenzial aus fester Biomasse nach Herkunftskategorien	56
Tabelle 15: Energetisches Ertragspotenzial aus der Rückgewinnung von Abwasserwärme	60
Tabelle 16: Erschließbares Wärmepotenzial aus Bestands-Biogasanlagen	60
Tabelle 17: Erschließbares Energiepotenzial durch solare Dachflächenanlagen in zwei Szenarien	63
Tabelle 18: Potenziale der oberflächennahen Geothermie.....	66
Tabelle 19: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.	76
Tabelle 20: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg	77
Tabelle 21: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.	78
Tabelle 22: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall	79
Tabelle 23: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel.....	80
Tabelle 24: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Gewerbe.....	81
Tabelle 25: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg	82
Tabelle 26: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Neubau Bahnhofstr.....	83
Tabelle 27: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.....	84
Tabelle 28: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.....	85
Tabelle 29: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg	86
Tabelle 30: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Ost.....	87
Tabelle 31: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - An der Mühle	88
Tabelle 32: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet	89
Tabelle 33: Struktur- und Potentialdaten für Karow - Schweriner Str.....	90
Tabelle 34: Struktur- und Potentialdaten für Karow - Fritz-Reuter-Str.	91
Tabelle 35: Struktur- und Potentialdaten für Karow - Am Wall.....	92
Tabelle 36: Struktur- und Potentialdaten für Steffin.....	93
Tabelle 37: Struktur- und Potentialdaten für Steffin - Rothentor	94
Tabelle 38: Struktur- und Potentialdaten für Moidentin.....	95
Tabelle 39: Struktur- und Potentialdaten für Rambow - Hauptstr.	96
Tabelle 40: Struktur- und Potentialdaten für Rambow - Mitte	97
Tabelle 41: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg.....	103
Tabelle 42: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg	104
Tabelle 43: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.	105

Tabelle 44: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für - MFH Karl-Marx-Str.	106
Tabelle 45: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg	107
Tabelle 46: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg	108
Tabelle 47: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.	109
Tabelle 48: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 - Bahnhofstr.	109
Tabelle 49: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall	111
Tabelle 50: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall	112
Tabelle 51: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel	113
Tabelle 52: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel	114
Tabelle 53: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe	115
Tabelle 54: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe	116
Tabelle 55: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg	117
Tabelle 56: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg	118
Tabelle 57: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.	119
Tabelle 58: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.	120
Tabelle 59: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 - MFH Bahnhofstr.	121
Tabelle 60: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.	122
Tabelle 61: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.	123
Tabelle 62: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.	124
Tabelle 63: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg	125
Tabelle 64: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg	126
Tabelle 65: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost	127
Tabelle 66: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost	128
Tabelle 67: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle	129
Tabelle 68: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle	130
Tabelle 69: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet	131
Tabelle 70: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet	132
Tabelle 71: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.	133
Tabelle 72: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.	134
Tabelle 73: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.	135
Tabelle 74: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.	136
Tabelle 75: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall	137
Tabelle 76: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall	138
Tabelle 77: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Steffin	139
Tabelle 78: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Steffin	140
Tabelle 79: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor	141
Tabelle 80: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor	141
Tabelle 81: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Moidentin	143
Tabelle 82: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Moidentin	144
Tabelle 83: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.	145
Tabelle 84: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.	146
Tabelle 85: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte	147
Tabelle 86: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte	148
Tabelle 87: Exemplarische Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenheizungen	154

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 Dorf Mecklenburg, 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg räumlich differenziert betrachtet, um für jedes Teilgebiet die techno-logisch 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg 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, Vorstandsvorsteherin 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg. 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 Dorf Mecklenburg.

3 Grundlagenermittlung

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg konnte ein digitaler Wärmealas 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 Oberflächenmodell³
- Digitales Geländemodell⁴
- 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. Teilfortschreibungsentwurf¹⁰
- Geltende bzw. in Aufstellung befindliche Bebauungspläne¹¹
- 3-D Gebäudemodell (LoD-2)¹²

Energetische Situation

- Energieportal Nordwestmecklenburg¹³
- Fachkarten Erdwärmenutzung¹⁴

Naturschutzfachliche Belange

- Schutzgebiete¹⁵
- Geschützte Biotope¹⁶

¹ LAiV 01

² LAiV 02

³ LAiV 11

⁴ LAiV 12

⁵ LUNG 03

⁶ LAiV 03

⁷ LAiV 04

⁸ LAiV 05

⁹ LUNG 01

¹⁰ RPV WM 01

¹¹ LAND MV 01 sowie ergänzende Pläne, bereitgestellt durch Auftraggeber

¹² LAiV 06

¹³ LK NWM 01

¹⁴ LUNG 04

¹⁵ LUNG 02

¹⁶ LUNG 03

3.2 Statistische Daten

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

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

3.3 Auswertung der planerischen Situation

Im Zuge der Grundlagenermittlung wurden weiterhin die bestehenden planerischen Voraussetzungen insbesondere hinsichtlich Regionalplanung und Bauleitplanung geprüft. Die gewonnenen Informationen 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

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>

Einzelbefragungen der Eigentümer eine detaillierte energetische Analyse des Gebäudebestands vorzunehmen und somit eine belastbare Strategie für die Wärmewende zu entwickeln.

4.2 Methodik & Datengrundlage

Die vorliegende Bestandsanalyse bildet das Fundament für die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Dorf Mecklenburg. 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 Dorf Mecklenburg anfallen. Dieser Ansatz stellt sicher, dass die lokalen Bedarfe der Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie und öffentliche Liegenschaften präzise abgebildet werden.

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

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

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

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

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

Lokale Gewichtung: Da für das Gemeindegebiet von Dorf Mecklenburg 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 Luftbilddaufnahmen²⁵ wurden zunächst sämtliche energetisch relevante Gebäude im Untersuchungsgebiet kartografisch und tabellarisch erfasst. Unter ergänzender Berücksichtigung der

²⁴ LAiV 05

²⁵ LAiV 02

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

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

Eine dreidimensionale Darstellung visualisiert die Struktur des erfassten Gebäudebestandes. Deutlich erkennbar sind verschiedene Siedlungsstrukturen, von verdichteten mehrstöckigen Wohn- oder Gewerbekomplexen bis hin zu weitläufigeren Einfamilienhausgebieten. Die Ansicht verdeutlicht die heterogene Verteilung der Baumassen und gibt einen räumlichen Eindruck der lokalen städtebaulichen Situation.



Abbildung 1: Dreidimensionale Visualisierung des erfassten Gebäudebestandes in Dorf Mecklenburg

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 Kartendarstellung veranschaulicht die vorhandenen leitungsgebundenen Energienetze innerhalb der Gemeindegrenzen. Ein Erdgasnetz ist überwiegend in den nordwestlichen und zentralen Gemarkungen vorhanden oder teilweise ausgebaut. Ein Wärmenetz ist lediglich im Kernort in Teilbereichen etabliert. Größere ländliche Areale im Süden und Osten weisen keine eingezeichneten leitungsgebundenen Versorgungsstrukturen für Erdgas oder Fernwärme auf.

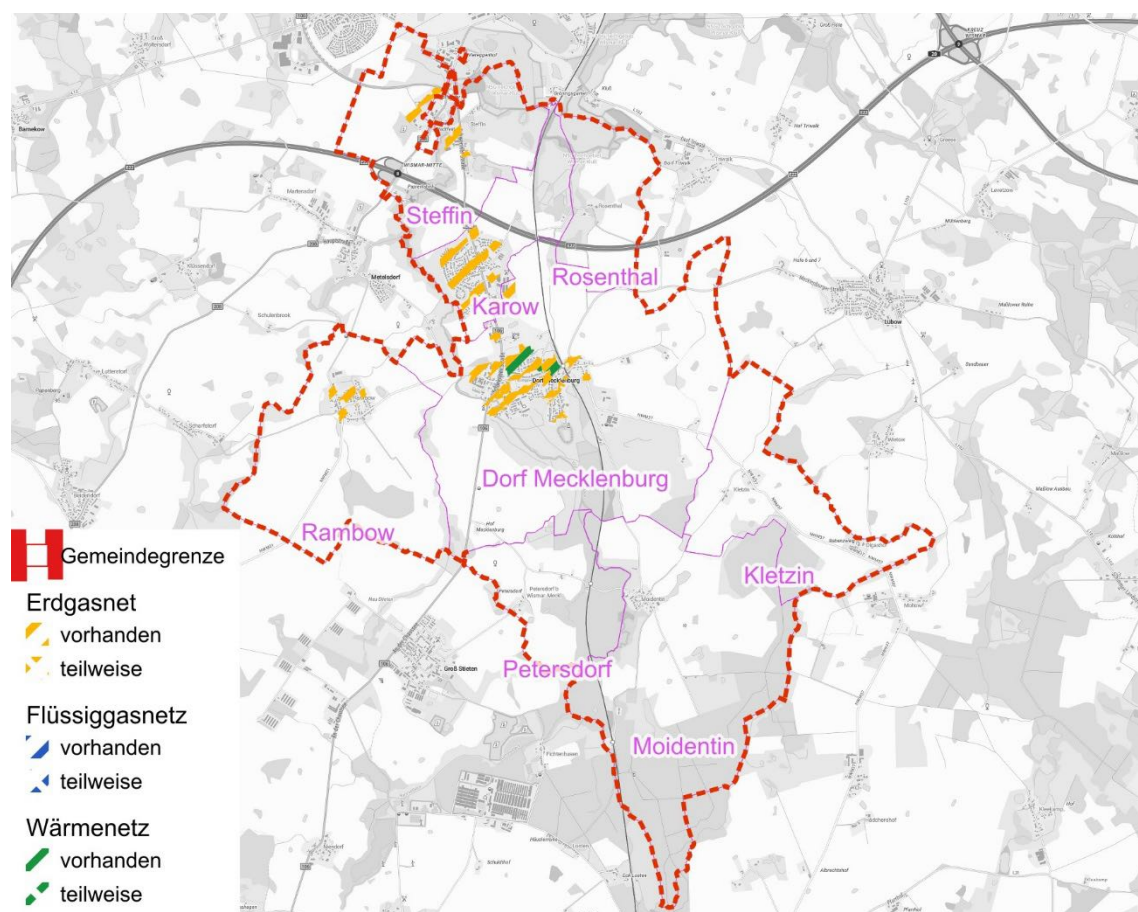


Abbildung 2: Übersichtskarte der bestehenden Versorgungsstruktur in der Gemeinde

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 Dorf Mecklenburg 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 Abwärmequelle aus einer Kläranlage – keinerlei

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 Kläranlage stellt somit die einzige potenzielle Schnittstelle für eine netzgebundene Abwärmenutzung im Gemeindegebiet dar. Unter Einsatz von Wärmepumpentechnologie entsteht aus der kommunalen Abwasserinfrastruktur eine Wärmepotenzial von 2.923,7 MWh/a bei einem Einsatz von ca. 975 MWh/a an elektrischer Energie für die Wärmepumpe.

4.6 Vorläufige Energiebedarfsermittlung

Der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung sowie der Strombedarf im erfassten Bestand wurde in einer ersten Stufe basierend auf den oben genannten kartografischen Daten sowie anhand typischer Bedarfskennwerte gebäudescharf ermittelt. Als Bezugsgröße diente hierbei die aus den Gebäudeabmessungen und dem Gebäudetyp ermittelte Nutzfläche. Bei der Bestimmung typischer Bedarfskennwerte wurde sowohl die Art der Nutzung als auch die Baualtersklasse des Gebäudes ausgewertet. Berücksichtigung fanden unter anderem die in der Vergangenheit gültigen baurechtlicher Vorgaben (Wärmeschutzverordnungen / Energieeinsparverordnungen), diverse publizierte Kennwerte²⁸ sowie Erfahrungswerte aus vergleichbaren Untersuchungen.

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

4.7 Akteursbefragung

Im Wesentlichen bestand die Akteursbefragung darin, Schlüsselakteure zu kontaktieren und deren Daten auszuwerten. Auf Ebene der Privathaushalte wurden umfangreiche statistische Daten ausgewertet, näher beschrieben in Kapitel 3 Grundlagenermittlung. Im Einzelnen sind Daten von folgenden Schlüsselakteuren in die Ausarbeitung eingeflossen (mehr dazu unter Kap. 8.1):

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

²⁸ u.a. RECK 01, WIKI 01

²⁹ DWD 01

³⁰ BDEW 01

4.8 Endgültige Bedarfsermittlung

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

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

Die Ermittlung der Jahresgänge erfolgte auch hier auf Basis von Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes³¹ sowie der spezifischen Nutzungsarten. Die Ergebnisse der Bedarfsermittlung wurden in einer Gesamtenergiebilanz sachlich gegliedert nach Nutzungsart und Baualtersklasse sowie räumlich aufgelöst als Wärmebedarfsdichte im 100-m-Raster zusammengefasst.

4.9 Gebäude- und Flächenstruktur

Im gesamten Gemeindegebiet sind insgesamt 1.036 beheizte Gebäude erfasst. Der private Sektor dominiert mit 935 Gebäuden und einem Anteil von 90,3 % deutlich. Gewerbliche Gebäude machen 8,6 % (89 Gebäude) und öffentliche Gebäude 1,2 % (12 Gebäude) aus. Räumlich konzentriert sich der Gebäudebestand vor allem auf den Hauptort mit 422 Gebäuden (40,7 %) sowie die zweitgrößte Gemarkung mit 377 Gebäuden (36,4 %).

Gemarkung	Gebäudeanzahl (beheizt)				
	[-]				
	Sektor				
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt	
Dorf Mecklenburg	359	51	12	422	40,7%
Karow	360	17	0	377	36,4%
Kletzin	13	1	0	14	1,4%
Moidentin	43	3	0	46	4,4%
Petersdorf	9	0	0	9	0,9%
Rambow	113	0	0	113	10,9%
Rosenthal	6	0	0	6	0,6%
Steffin	32	17	0	49	4,7%
gesamt	935	89	12	1.036	100,0%
	90.3%	8.6%	1.2%	100.0%	

Tabelle 1: Anzahl der beheizten Gebäude nach Sektor und Gemarkung in Dorf Mecklenburg

³¹ DWD 01

Die gesamte beheizte Nutzfläche beläuft sich auf 237.771 Quadratmeter. Der größte Anteil entfällt mit 163.481 Quadratmetern (68,8 %) auf den privaten Sektor, gefolgt von 64.930 Quadratmetern (27,3 %) im gewerblichen und 9.360 Quadratmetern (3,9 %) im öffentlichen Bereich. Mehr als die Hälfte der Gesamtnutzfläche (122.389 Quadratmeter, 51,5 %) befindet sich im zentralen Hauptort. An zweiter Stelle steht die angrenzende größere Gemarkung mit 69.654 Quadratmetern (29,3 %).

Gemarkung	Nutzfläche (beheizt)				
	[m ²]				
	Sektor				
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt	
Dorf Mecklenburg	81.215	31.814	9.360	122.389	51,5%
Karow	48.816	20.837	0	69.654	29,3%
Kletzin	3.052	373	0	3.425	1,4%
Moidentin	6.547	810	0	7.357	3,1%
Petersdorf	1.882	0	0	1.882	0,8%
Rambow	14.306	0	0	14.306	6,0%
Rosenthal	2.190	0	0	2.190	0,9%
Steffin	5.472	11.095	0	16.567	7,0%
gesamt	163.481	64.930	9.360	237.771	100,0%
	68,8%	27,3%	3,9%	100,0%	

Tabelle 2: Beheizte Nutzfläche nach Sektor und Gemarkung in Dorf Mecklenburg

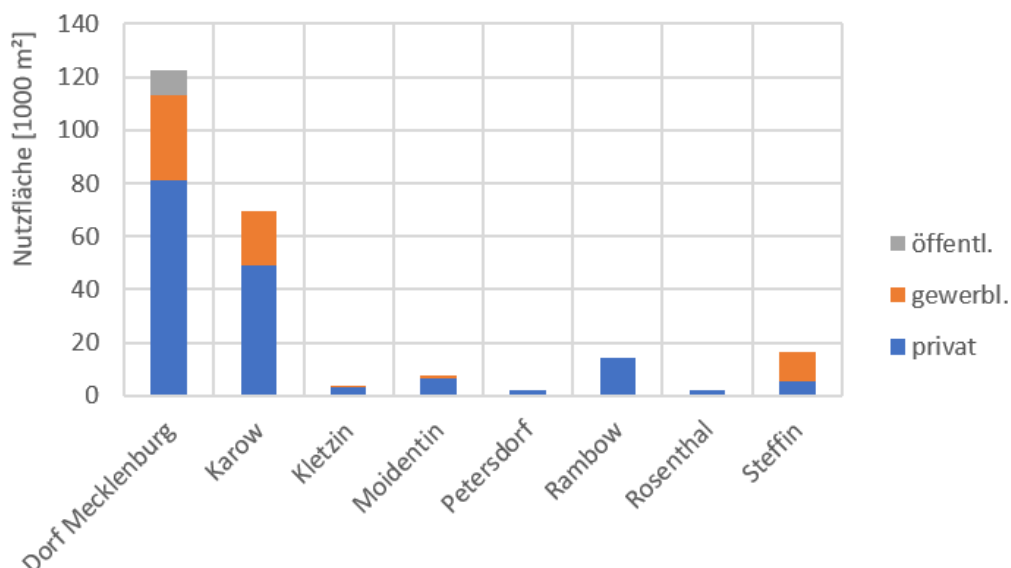


Abbildung 3: Verteilung der beheizten Nutzfläche in Dorf Mecklenburg

4.10 Wärmebedarf und -verbräuche

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

Der gesamte jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 28.054 MWh/a. Mit 20.134 MWh/a (71,8 %) wird der überwiegende Teil vom privaten Sektor verursacht. Der gewerbliche Sektor benötigt 6.888 MWh/a (24,6 %) und der kommunale Bereich 1.033 MWh/a (3,7 %). Auf den Kernort entfallen 14.515 MWh/a, was 51,7 % des Gesamtbedarfs entspricht. Der zweite Schwerpunkt ist das benachbarte größere Siedlungsgebiet mit 7.913 MWh/a (28,2 %), gefolgt von einem weiteren gewerblich geprägten Teilbereich mit 2.119 MWh/a (7,6 %).

Gemarkung	Wärmebedarf [MWh/a]				
	Sektor			Gesamt	
	privat	gewerblich	kommunal		
Dorf Mecklenburg	10.252	3.230	1.033	14.515	51,7%
Karow	5.839	2.074	0	7.913	28,2%
Kletzin	428	22	0	450	1,6%
Moidentin	880	123	0	1.002	3,6%
Petersdorf	253	0	0	253	0,9%
Rambow	1.533	0	0	1.533	5,5%
Rosenthal	267	0	0	267	1,0%
Steffin	681	1.438	0	2.119	7,6%
gesamt	20.134	6.888	1.033	28.054	100,0%
	71,8%	24,6%	3,7%	100,0%	

Tabelle 3: Wärmebedarf nach Sektor und Gemarkung in Dorf Mecklenburg

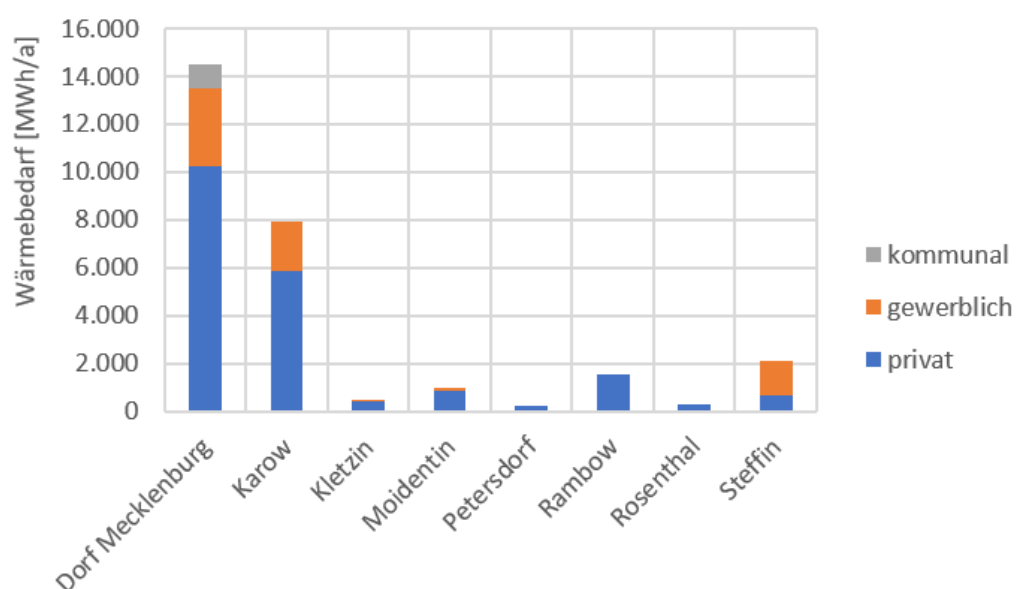


Abbildung 4: Verteilung des Wärmebedarfs in Dorf Mecklenburg

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

Hohe Dichten, farblich in dunkelroten Tönen dargestellt (größer 200 MWh/(ha·a)), treten vorwiegend in den dicht bebauten Arealen des Hauptortes sowie in einem angrenzenden großen Siedlungsgebiet auf. Die ländlich geprägten Außenbereiche und kleineren Streusiedlungen weisen deutlich niedrigere Wärmebedarfsdichten von überwiegend unter 50 MWh/(ha·a) auf.

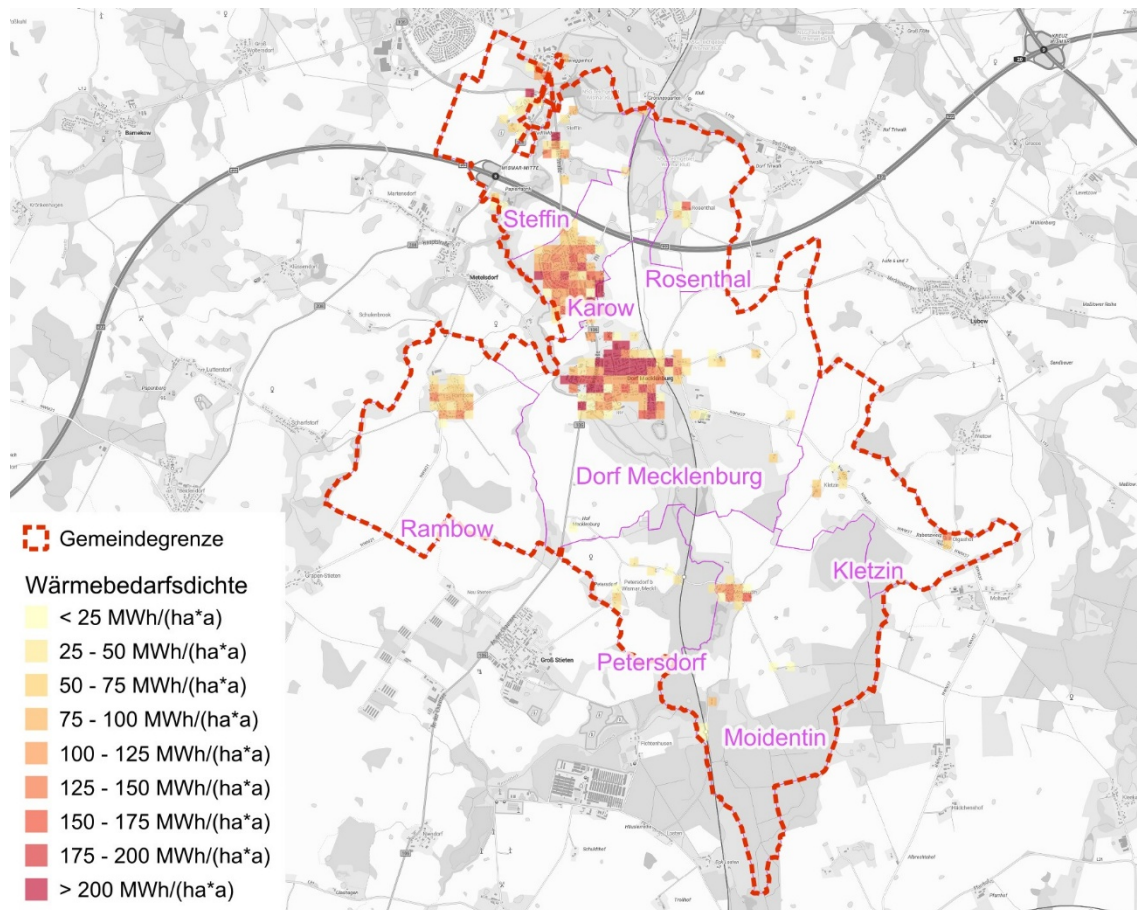


Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet

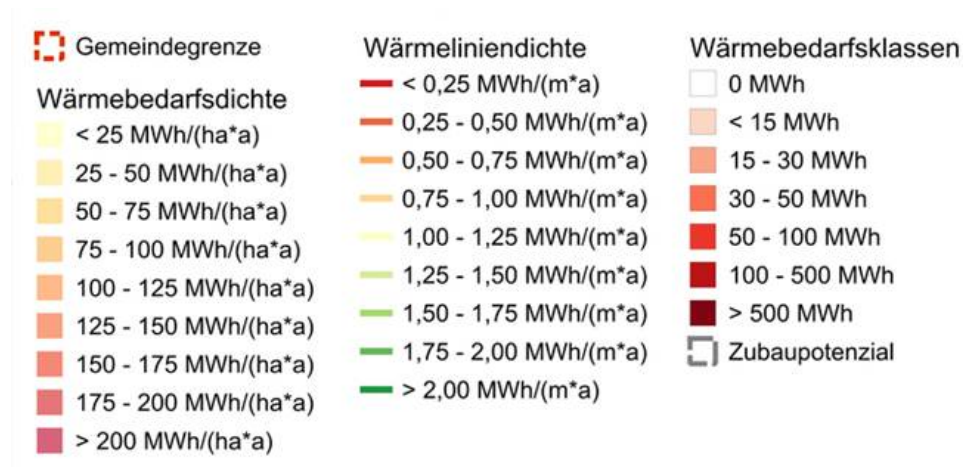
Ein entscheidender Indikator für die technische Machbarkeit und ökonomische Wirtschaftlichkeit von leitungsgebundenen Wärmeversorgungsstrukturen (Nah- und Fernwärmenetze) ist die sogenannte **Wärmelinien-dichte**. Sie beschreibt das Verhältnis zwischen dem jährlichen Nutzwärmebedarf der Gebäude in einem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

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

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

- **Hohe Wärmelinien-dichten:** Treten häufig in dicht bebauten Ortskernen, bei 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 Wärmelinien-dichten:** Sind typisch für ländlich geprägte Gebiete, Randlagen oder stark aufgelockerte Einfamilienhaus-Siedlungen. Die Errichtung eines Wärmenetzes ist hier meist unrentabel, da hohe Investitionskosten für den Tiefbau und unverhältnismäßig hohe Leitungsverluste anfallen. In diesen Bereichen sind dezentrale, gebäudeindividuelle Lösungen (wie z. B. elektrische Wärmepumpen) in der Regel die präferierte und wirtschaftlichere Versorgungsoption.

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



Die obenstehende Legende gilt für die im folgenden abgebildeten Karten.

4.10.1 Wärmeliniendichte OT Dorf Mecklenburg

Eine detaillierte Betrachtung des abgebildeten Areals zeigt stark ausgeprägte Wärmebedarfsschwerpunkte im Zentrum. In mehreren aneinandergrenzenden Rasterzellen werden Dichtewerte von über 175 bis über 200 MWh/(ha·a) erreicht. Die umgebenden Straßenzüge und Siedlungsränder fallen in mittlere bis niedrigere Klassen ab. Die hervorgehobenen Straßenabschnitte lassen zudem Rückschlüsse auf potenzielle Trassenführungen für wärmenetzgebundene Versorgungslösungen zu.

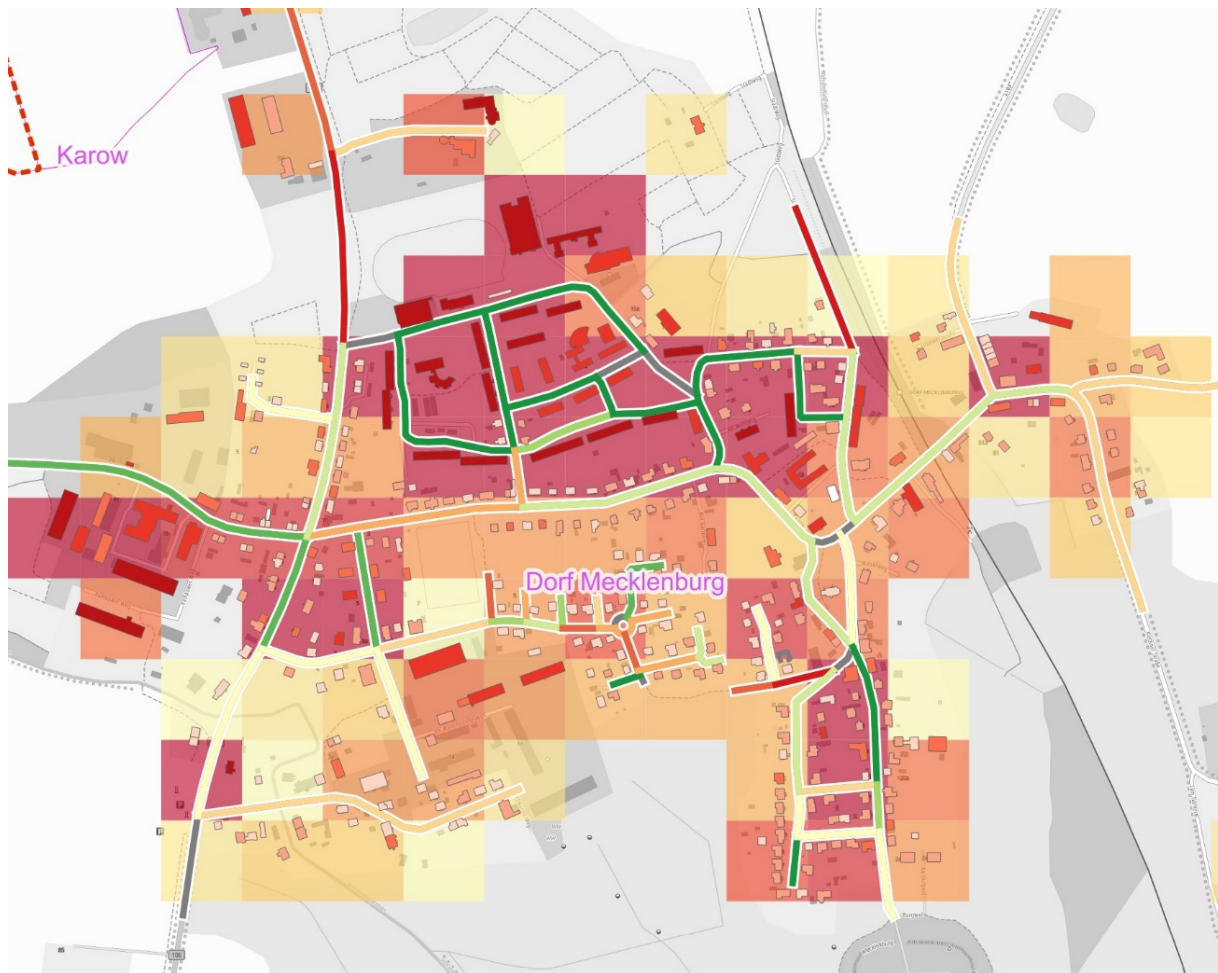


Abbildung 6: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Dorf Mecklenburg

4.10.2 Wärmeliniendichte OT Karow

Die Detaildarstellung für dieses Teilgebiet zeigt ein kompaktes Siedlungsgebiet mit moderaten bis hohen Bedarfsdichten. Im östlichen Randbereich konzentrieren sich Werte, die deutlich über 150 bis über 200 MWh/(ha·a) hinausgehen. Das westlich angrenzende Wohnareal ist homogener strukturiert und weist flächig mittlere Dichten im Bereich von vorwiegend 100 bis 150 MWh/(ha·a) auf.

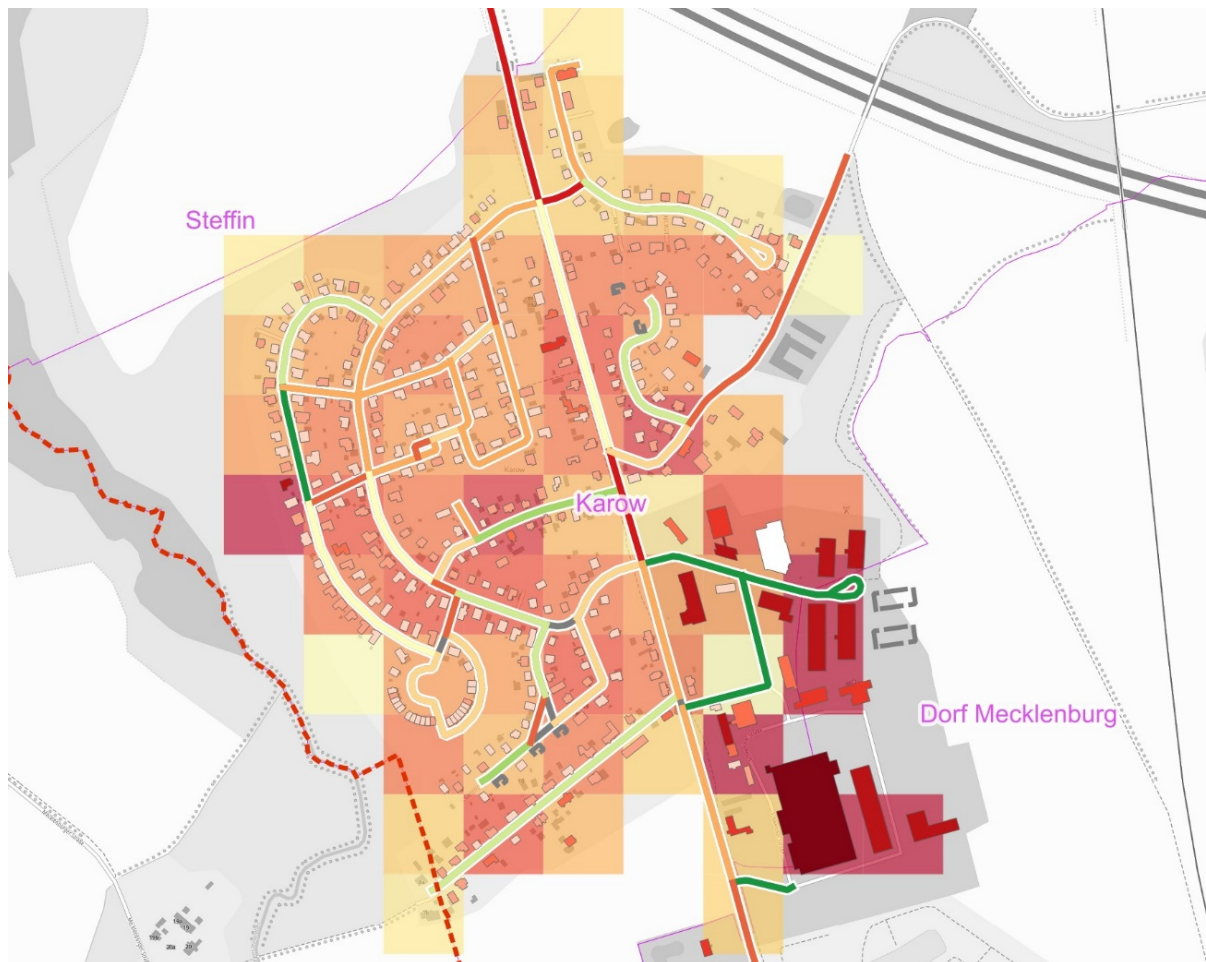


Abbildung 7: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Karow

4.10.3 Wärmeliniendichte OT Steffin

Die Dichteverteilung in dem betrachteten Bereich ist stark fragmentiert. Es existieren isolierte Cluster mit hohen Wärmebedarfsdichten von über 200 MWh/(ha·a), welche vermutlich gewerblichen oder größeren Immobilien zuzuordnen sind. Dazwischenliegende Flächen weisen kaum oder nur sehr geringe Dichten von unter 25 MWh/(ha·a) auf.

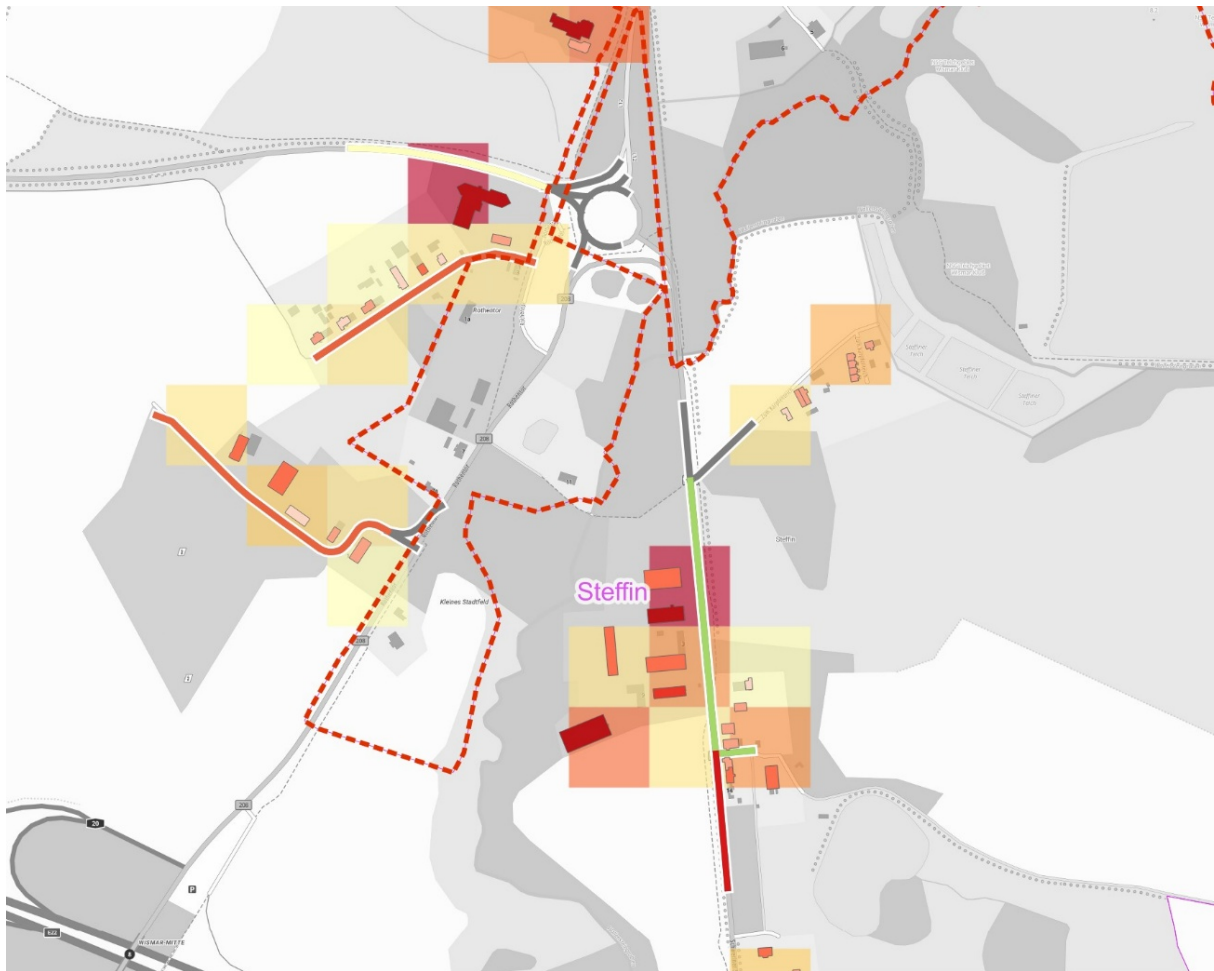


Abbildung 8: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Steffin

4.10.4 Wärmeliniendichte OT Rambow

In dieser ländlich geprägten Siedlungslage dominieren durchweg niedrige Dichtewerte. Das Rasterbild ist großflächig von Werten unter 25 bis 75 MWh/(ha·a) geprägt. Lediglich vereinzelt sind leicht erhöhte Werte von bis zu 100 MWh/(ha·a) feststellbar. Die geringe Konzentration erschwert netzgebundene Wärmeversorgungslösungen und deutet auf eine stark dezentrale Versorgungsstruktur hin.



Abbildung 9: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Rambow

4.10.5 Wärmeliniendichte OT Moidentin

Dieses Gebiet präsentiert sich als lockere Siedlungsstruktur mit einem zentralen Schwerpunkt mittlerer Wärmebedarfsdichte. Die zentralen Rasterzellen erreichen Werte von 100 bis vereinzelt 150 MWh/(ha·a). Die Randbereiche fallen schnell auf Dichten unter 50 MWh/(ha·a) ab. Insgesamt spiegelt das Bild eine typische dörfliche Struktur wider.

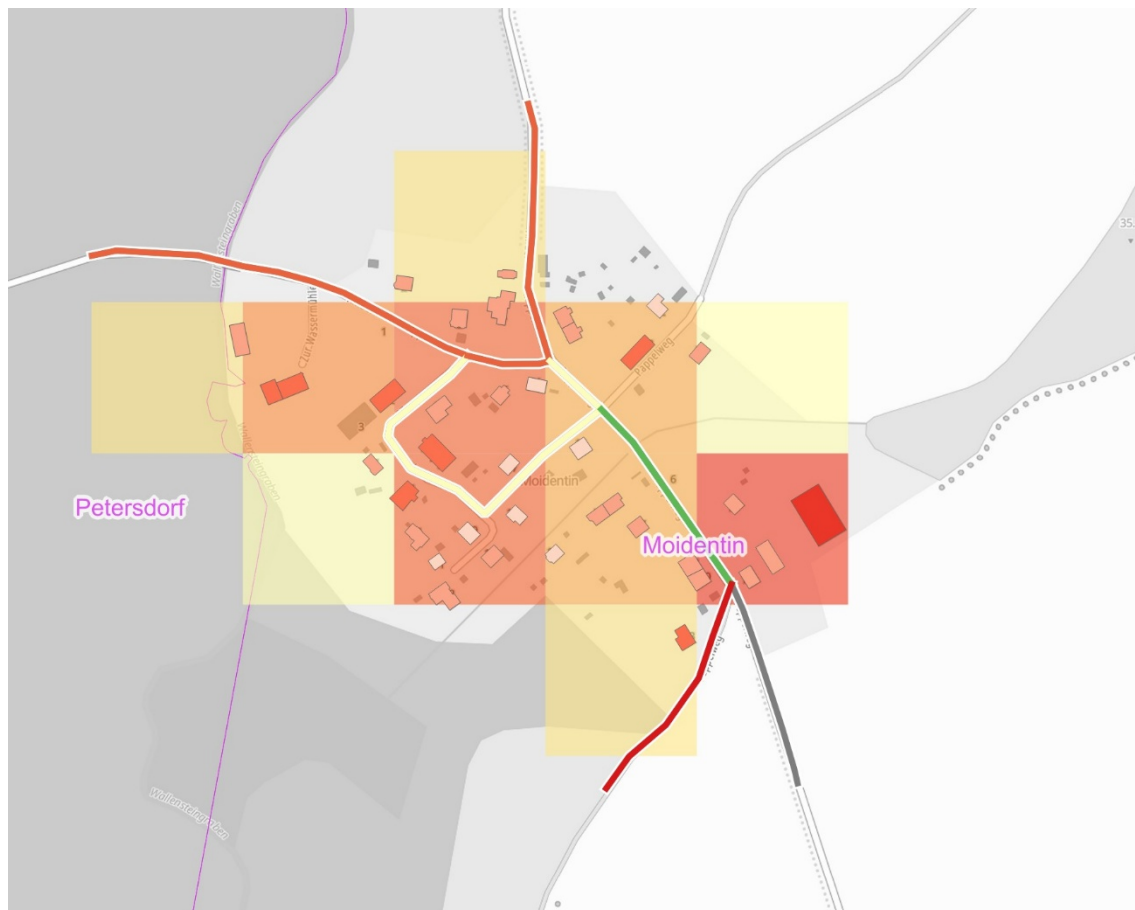


Abbildung 10: Wärmebedarfsdichte im Ortsteil Moidentin

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

Energieträger	Bezug	Emissionsfaktor [g/kWh CO ₂ -Äqu.]	Quelle
Heizöl	Brennstoff (Endenergie)	310,0	GEG Anlage 9
Erdgas	Brennstoff (Endenergie)	240,0	GEG Anlage 9
Flüssiggas	Brennstoff (Endenergie)	270,0	GEG Anlage 9
Kohle	Brennstoff (Endenergie)	415,0	GEH Anlage 9 (Mittelwert)
Holz	Brennstoff (Endenergie)	20,0	GEG Anlage 9
Biomethan	Brennstoff (Endenergie)	140,0	GEG Anlage 9 (Biogas)
Solarthermie	Wärme (Nutzenergie)	0,0	GEG Anlage 9
Photovoltaik	Strom (Endenergie)	0,0	GEG Anlage 9 (gebäudenah)
Windenergie	Strom (Endenergie)	0,0	GEG Anlage 9 (gebäudenah)
Strom (Netzbezug)	Strom (Endenergie)	560,0	GEG Anlage 9
Fernwärme	Endenergie	339,6	abgeleitet
Biogas	Brennstoff (Endenergie)	75	GEG Anlage 9 (gebäudenah)

Tabelle 4: Übersicht der Emissionsfaktoren für verschiedene Energieträger

³² GEG

³³ GEMIS

³⁴ IWU 01

³⁵ FNR 04

³⁶ DENA 01

4.11.1 Endenergiebedarf nach Energieträgern

Der gesamte Endenergiebedarf summiert sich auf 29.829 MWh/a. Erdgas dominiert als wichtigster Energieträger mit 15.569 MWh/a (52,2 %), gefolgt von Fernwärme mit 6.106 MWh/a (20,5 %) und Flüssiggas mit 3.787 MWh/a (12,7 %). Fossile Brennstoffe wie Heizöl steuern 2.092 MWh/a (7,0 %) bei, während feste Biomasse bei 1.525 MWh/a (5,1 %) liegt. Der Kernort verbraucht mit 15.370 MWh/a mehr als die Hälfte (51,5 %) der Gesamtenergie, wobei hier Erdgas (7.980 MWh/a) und Fernwärme (5.687 MWh/a) den Großteil ausmachen. Das zweitgrößte Teilgebiet benötigt 8.430 MWh/a (28,3 %), wovon ein Großteil auf Erdgas (5.101 MWh/a) und Flüssiggas (1.702 MWh/a) entfällt.

	Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung [MWh/a]									Summe	
	Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Biom. (fest)	Kohle	Fernwärme	Strom konv	Strom WP	Solar-thermie		
Dorf Mecklenburg	7.980	627	337	501	0	5.687	143	47	47	15.370	51,5%
Karow	5.101	1.702	312	614	0	419	88	103	91	8.430	28,3%
Kletzin	0	177	158	184	0	0	0	0	0	519	1,7%
Moidentin	0	785	251	65	0	0	0	0	10	1.111	3,7%
Petersdorf	0	25	211	16	35	0	0	0	0	287	1,0%
Rambow	370	243	617	123	0	0	72	67	18	1.510	5,1%
Rosenthal	0	23	204	22	0	0	16	9	0	274	0,9%
Steffin	2.118	205	0	0	0	0	0	0	5	2.328	7,8%
Summe	15.569	3.787	2.092	1.525	35	6.106	319	226	171	29.829	100,0%
	52,2%	12,7%	7,0%	5,1%	0,1%	20,5%	1,1%	0,8%	0,6%	100,0%	

Tabelle 5: Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung

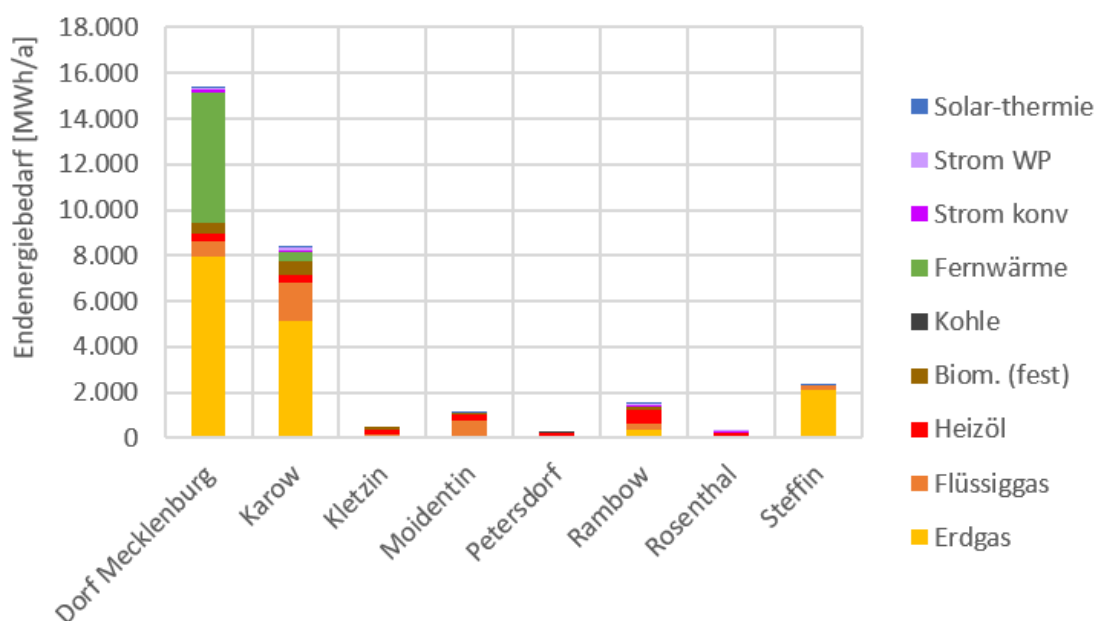


Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Gemarkung und Energieträgern

Das folgende Kreisdiagramm veranschaulicht die relative Bedeutung der eingesetzten Energieträger für das gesamte Gemeindegebiet. Erdgas nimmt mit einem absoluten Mehrheitsanteil von 52 % die dominante Rolle in der Wärmeversorgung ein. Fernwärme stellt mit 20 % die zweitwichtigste Energiequelle dar. Flüssiggas deckt 13 % des Bedarfs, während Heizöl (7 %) und feste Biomasse (5 %) kleinere, aber dennoch

relevante Anteile aufweisen. Elektrische Wärmepumpen und Solarthermie spielen mit jeweils unter 2 % eine stark untergeordnete Rolle.

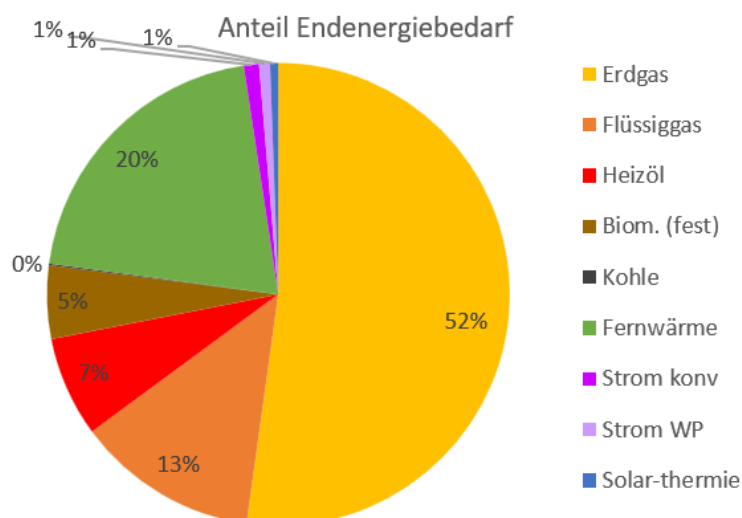


Abbildung 12: Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern

4.11.2 Treibhausgasemissionen (THG)

Die Treibhausgasemissionen aus der Wärmebereitstellung betragen insgesamt 7.831 Tonnen pro Jahr. Davon werden 3.737 t/a (47,7 %) durch Erdgas und 2.073 t/a (26,5 %) durch Fernwärme emittiert. Flüssiggas verursacht 1.023 t/a (13,1 %) und Heizöl 649 t/a (8,3 %). Der Hauptort ist mit 4.237 t/a für mehr als die Hälfte (54,1 %) der Gesamtemissionen verantwortlich, maßgeblich getrieben durch Fernwärme (1.931 t/a) und Erdgas (1.915 t/a). Das zweitgrößte Areal folgt mit 2.042 t/a (26,1 %), die vorrangig aus der Erdgasnutzung (1.224 t/a) resultieren. Alle anderen Teilgebiete liegen deutlich unter 600 t/a.

	Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung									
	[t/a]									
	Erdgas	Flüssiggas	Heizöl	Biom. (fest)	Kohle	Fernwärme	Strom konv	Strom WP	Solar-thermie	Summe
Dorf Mecklenburg	1.915	169	105	10	0	1.931	80	26	0	4.237 54,1%
Karow	1.224	459	97	12	0	142	49	58	0	2.042 26,1%
Kletzin	0	48	49	4	0	0	0	0	0	100 1,3%
Moidentin	0	212	78	1	0	0	0	0	0	291 3,7%
Petersdorf	0	7	65	0	14	0	0	0	0	87 1,1%
Rambow	89	66	191	2	0	0	40	38	0	426 5,4%
Rosenthal	0	6	63	0	0	0	9	5	0	84 1,1%
Steffin	508	55	0	0	0	0	0	0	0	564 7,2%
Summe	3.737	1.023	649	30	14	2.073	178	127	0	7.831 100,0%
	47,7%	13,1%	8,3%	0,4%	0,2%	26,5%	2,3%	1,6%	0,0%	100,0%

Tabelle 6: Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung

Das Diagramm visualisiert die absolute Emissionslast der einzelnen Teilgebiete:

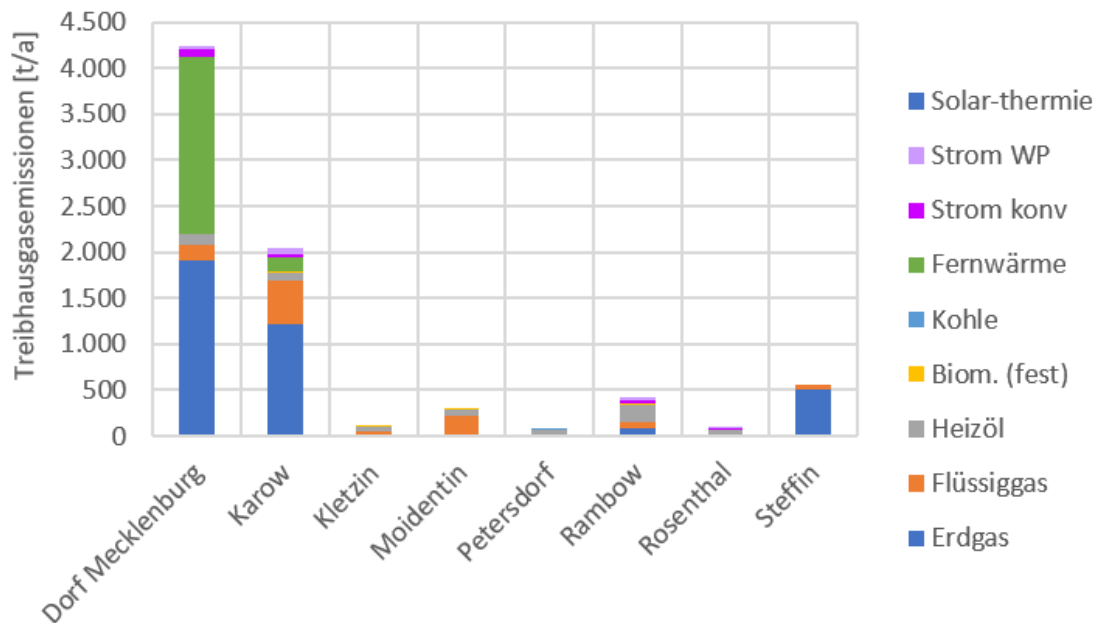


Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Gemarkung und Energieträgern

Die prozentuale Auswertung der Emissionsquellen weist Erdgas mit einem Anteil von 48 % als Hauptverursacher der klimaschädlichen Gase im Betrachtungsraum aus. Fernwärme folgt mit 27 % als zweitgrößter Emittent, was auf die genutzten Primärenergieträger in der Erzeugung hindeutet.

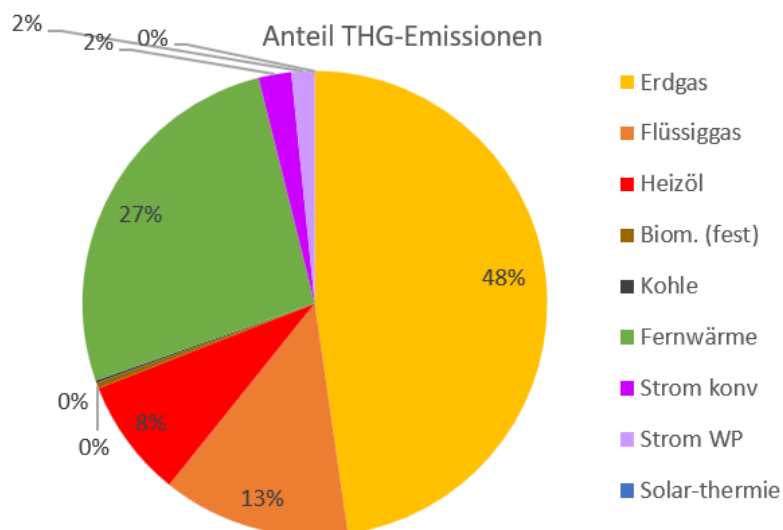


Abbildung 14: Prozentuale Zusammensetzung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

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

Eine Analyse des zu erwartenden Gebäudezubaus ergibt einen Gesamtanstieg von 9 beheizten Gebäuden, was einem relativen Wachstum von 0,9 % entspricht. Der private Sektor bildet mit 7 neuen Gebäuden den Schwerpunkt des Wachstums. Im gewerblichen Sektor wird ein Zubau von 2 Gebäuden prognostiziert. Räumlich verteilt sich der Zuwachs auf die Gemarkungen Karow mit 5 privaten Gebäuden und Dorf Mecklenburg mit 4 Gebäuden, die sich gleichmäßig auf den privaten und gewerblichen Sektor aufteilen. Im öffentlichen Sektor ist kein Gebäudezubau zu verzeichnen.

Gemarkung	Gebäudeanzahl (beheizt)			
	[-]			
	Sektor			
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt
Dorf Mecklenburg	+2	+2		+4 +0,4%
Karow	+5			+5 +0,5%
gesamt	+7 +0,7%	+2 +0,2%		+9 +0,9%

Tabelle 7: Prognostizierter Gebäudezubau

Der zu erwartende Zubau an beheizter Nutzfläche beläuft sich insgesamt auf 2.472 m², was einer Steigerung von 1,0 % entspricht. Im gewerblichen Sektor wird mit 1.600 m² (2,5 % Zuwachs) der größte Flächenzuwachs verzeichnet, welcher vollständig in der Gemarkung Dorf Mecklenburg lokalisiert ist. Der private Sektor wächst insgesamt um 872 m² (0,5 %), wobei 608 m² auf Karow und 264 m² auf Dorf Mecklenburg entfallen. Im öffentlichen Bereich findet kein Zuwachs der Nutzfläche statt.

Gemarkung	Nutzfläche (beheizt)			
	[m]			
	Sektor			
	privat	gewerbl.	öffentl.	gesamt
Dorf Mecklenburg	+264	+1.600		+1.864 +1,5%
Karow	+608			+608 +0,9%
gesamt	+872 +0,5%	+1.600 +2,5%		+2.472 +1,0%

Tabelle 8: Prognostizierter Zubau der beheizten Nutzflächen nach Sektoren

4.12.2 Auswirkungen auf den Wärmebedarf

Die zu erwartende bauliche Entwicklung führt zu einem Anstieg des Gesamtwärmebedarfs um 261 MWh/a, was einem relativen Zuwachs von 0,9 % entspricht. Der größte Anteil dieses Mehrbedarfs entfällt mit 172 MWh/a (0,6 % Zuwachs) auf den gewerblichen Sektor in der Gemarkung Dorf Mecklenburg. Im privaten Sektor steigt der Bedarf insgesamt um 88 MWh/a, wovon 62 MWh/a auf Karow und 27 MWh/a auf Dorf Mecklenburg entfallen. Für den kommunalen Sektor wird kein zusätzlicher Wärmebedarf prognostiziert.

Gemarkung	Wärmebedarf [MWh/a]			
	Sektor			Gesamt
	privat	gewerblich	kommunal	
Dorf Mecklenburg	+27	+172		+199 +0,7%
Karow	+62			+62 +0,2%
gesamt	+88 +0,3%	+172 +0,6%		+261 +0,9%

Tabelle 9: Prognostizierte Auswirkungen des Gebäudezubaues auf den Wärmebedarf

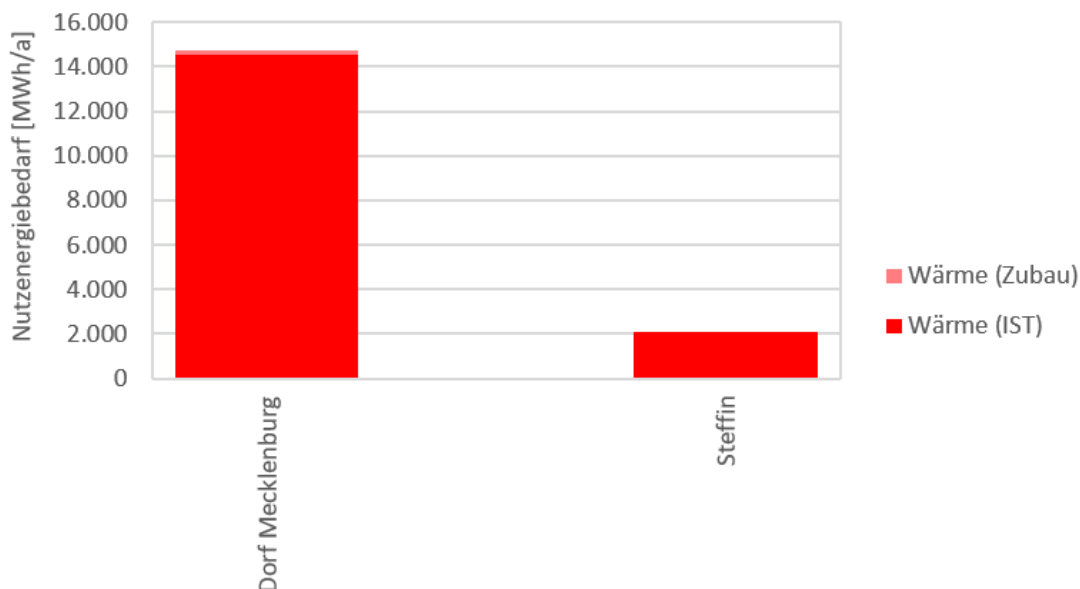


Abbildung 15: Gegenüberstellung des aktuellen und des prognostizierten Wärmebedarfs

Die kartografische Darstellung der Wärmebedarfsdichte zeigt die klare Konzentration in den zentralen Siedlungsbereichen der Gemeinde. Die Gemarkungen Dorf Mecklenburg, Karow und Steffin weisen lokale Schwerpunkte mit Dichten von über 200 MWh/(ha·a) auf. In den Randlagen und ländlich geprägten Gebieten wie Rambow, Moidentin und Kletzin sinkt die Wärmedichte signifikant ab und liegt größtenteils unterhalb von 50 MWh/(ha·a). Diese heterogene Verteilung unterstreicht die Notwendigkeit standortspezifischer Lösungsansätze für die zukünftige Wärmeversorgung.

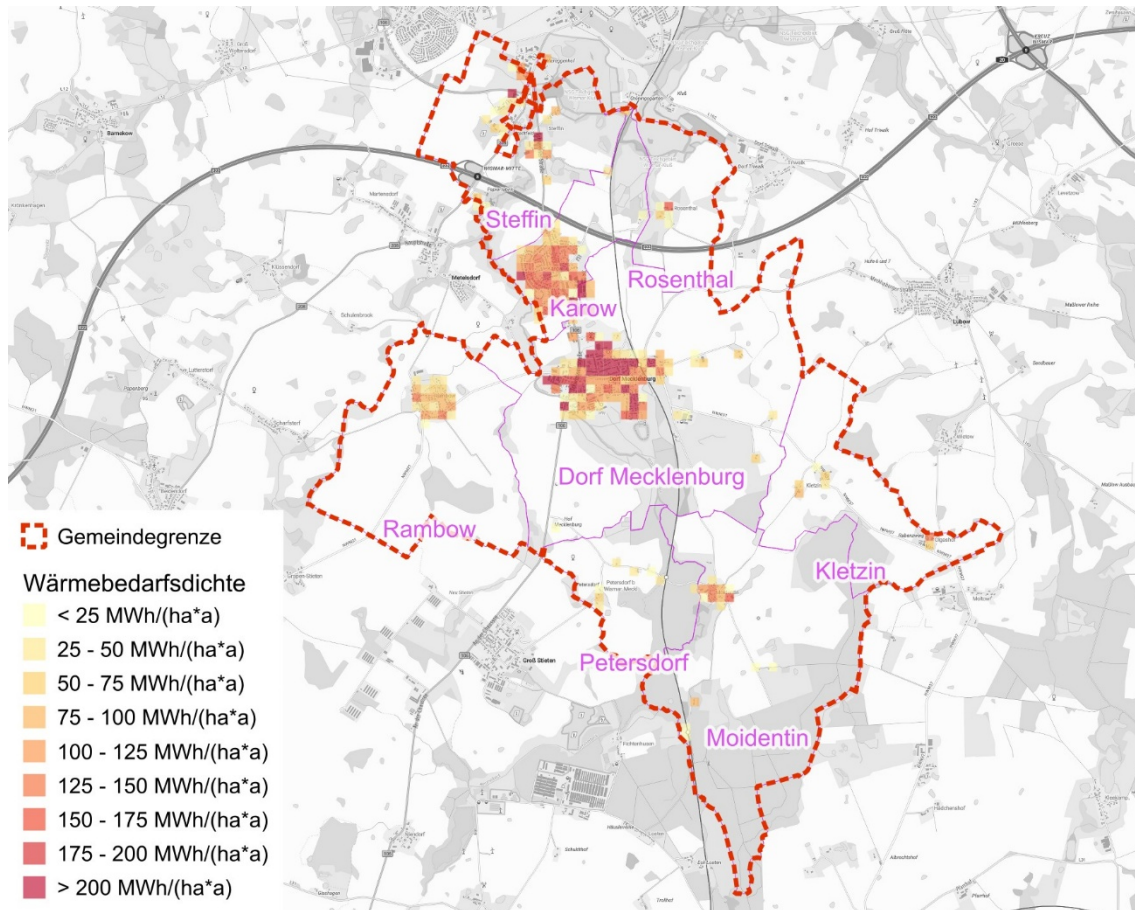


Abbildung 16: Räumliche Verteilung der Wärmebedarfsdichte in der Gemeinde

4.12.3 Zusammenfassende Einschätzung

Der Gesamtwärmebedarf der Gemeinde Dorf Mecklenburg wird sich durch die geplanten Baumaßnahmen von aktuell rund **29.829 MWh/a** auf ca. **30.090 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 Abwärmennutzung aus der lokalen Kläranlage sowie der Solarenergie identifiziert. Aufgrund der vorliegenden Bebauungsdichte in den Kerngebieten der Gemeinde bietet die Nutzung der Umweltwärme aus der Kläranlage besteht hier eine potenzielle wirtschaftliche Grundlage für die Einspeisung in ein lokales Wärmenetz. 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg, 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 Strompreinsniveaus bei.

Flexible Netzentgelte: Netzentgelte sind die Gebühren, die für den reinen Transport des Stroms durch die Leitungen anfallen. Um das Stromnetz vor lokalen Überlastungen zu schützen, dürfen Netzbetreiber seit dem 1. Januar 2024 gemäß § 14a EnWG die Leistung von großen, steuerbaren Verbrauchern (wie Wärmepumpen oder Wallboxen) in Spitzenzeiten für kurze Zeit dimmen. Als Gegenleistung für diese netzdienliche Flexibilität erhalten die Anlagenbetreiber stark reduzierte Netzentgelte. Diese Gebühren sinken dabei häufig von den regulären ca. 7 bis 9 ct/kWh auf nur noch etwa 2 bis 3 ct/kWh. Das entspricht einer direkten Ersparnis von rund 4 bis 6 ct/kWh (alternativ lässt sich oft auch ein pauschaler Rabatt von ca. 110 bis 190 Euro im Jahr wählen).

Wie in Kapitel 5.10.2 zu Kurzzeitspeichern und Systemflexibilität (Lastverschiebung) dargelegt, ermöglicht erst die Kombination aus drei wesentlichen Bausteinen, dass die Gemeinde Dorf Mecklenburg 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).

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

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

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 Dorf Mecklenburg bis 2045 klimaneutral zu gestalten, ist die Reduktion des Endenergie-verbrauchs nach dem Prinzip „Efficiency First“ die wichtigste Grundvoraussetzung.

Die vollständige Erschließung der Sanierungspotenziale ermöglicht eine Reduktion des Gesamtwärmebedarfs um 8.550 MWh/a, was einer Einsparung von 30,5 % entspricht. Den absolut größten Beitrag leistet der private Sektor mit einer Minderung um 4.996 MWh/a (-24,8 %). Relativ betrachtet weisen die öffentlichen und gewerblichen Gebäude mit 45,7 % (472 MWh/a) beziehungsweise 44,7 % (3.082 MWh/a) die höchsten relativen Einsparpotenziale auf. Räumlich konzentriert sich die potenzielle Bedarfsreduktion vorrangig auf die Gemarkung Dorf Mecklenburg mit einer Gesamteinsparung von 4.707 MWh/a.

Gemarkung	Wärme-Einsparpotenzial Gebäudesanierung							
	[MWh/a]							
	privat		gewerbl.		öffentl.		gesamt	
Dorf Mecklenburg	-2.904	-28,3%	-1.331	-41,2%	-472	-45,7%	-4.707	-32,4%
Karow	-1.237	-21,2%	-921	-44,4%	0		-2.157	-27,3%
Kletzin	-120	-28,1%	-8	-34,5%	0		-128	-28,4%
Moidentin	-205	-23,3%	-87	-71,1%	0		-293	-29,2%
Petersdorf	-67	-26,3%	0		0		-67	-26,3%
Rambow	-230	-15,0%	0		0		-230	-15,0%
Rosenthal	-70	-26,1%	0		0		-70	-26,1%
Steffin	-163	-23,9%	-735	-51,1%	0		-898	-42,4%
gesamt	-4.996	-24,8%	-3.082	-44,7%	-472	-45,7%	-8.550	-30,5%

Tabelle 10: Potenzielle Wärmeeinsparungen durch Gebäudesanierung

Ein Vergleich des aktuellen Wärmebedarfs mit dem Szenario einer vollständigen Gebäudesanierung verdeutlicht die signifikanten Einsparpotenziale auf Gemarkungsebene.

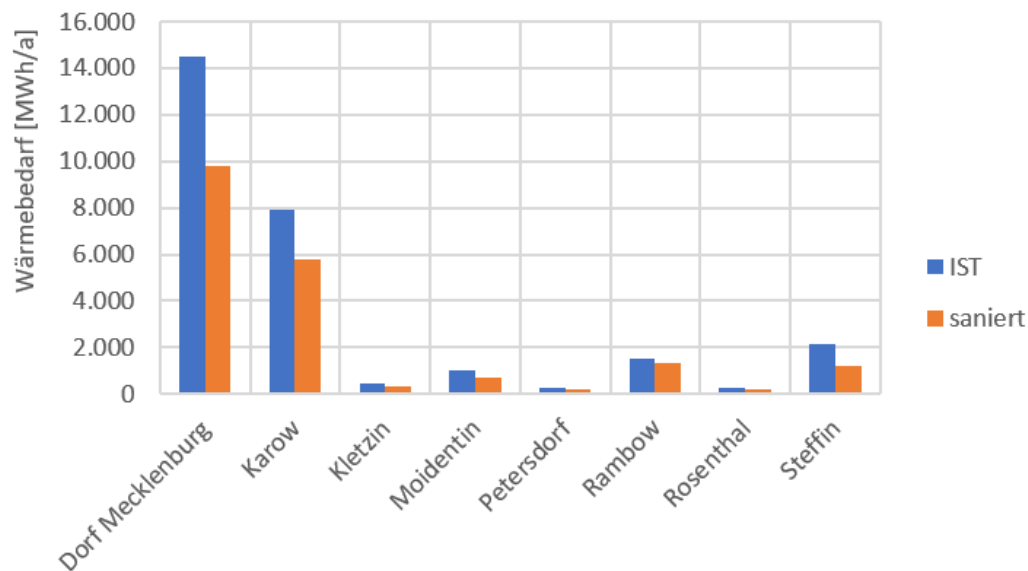


Abbildung 17: Gegenüberstellung des aktuellen und des sanierten Wärmebedarfs

Die kartografische Analyse des Bedarfsreduktionspotenzials zeigt die räumlichen Schwerpunkte in den dicht besiedelten Gebieten.

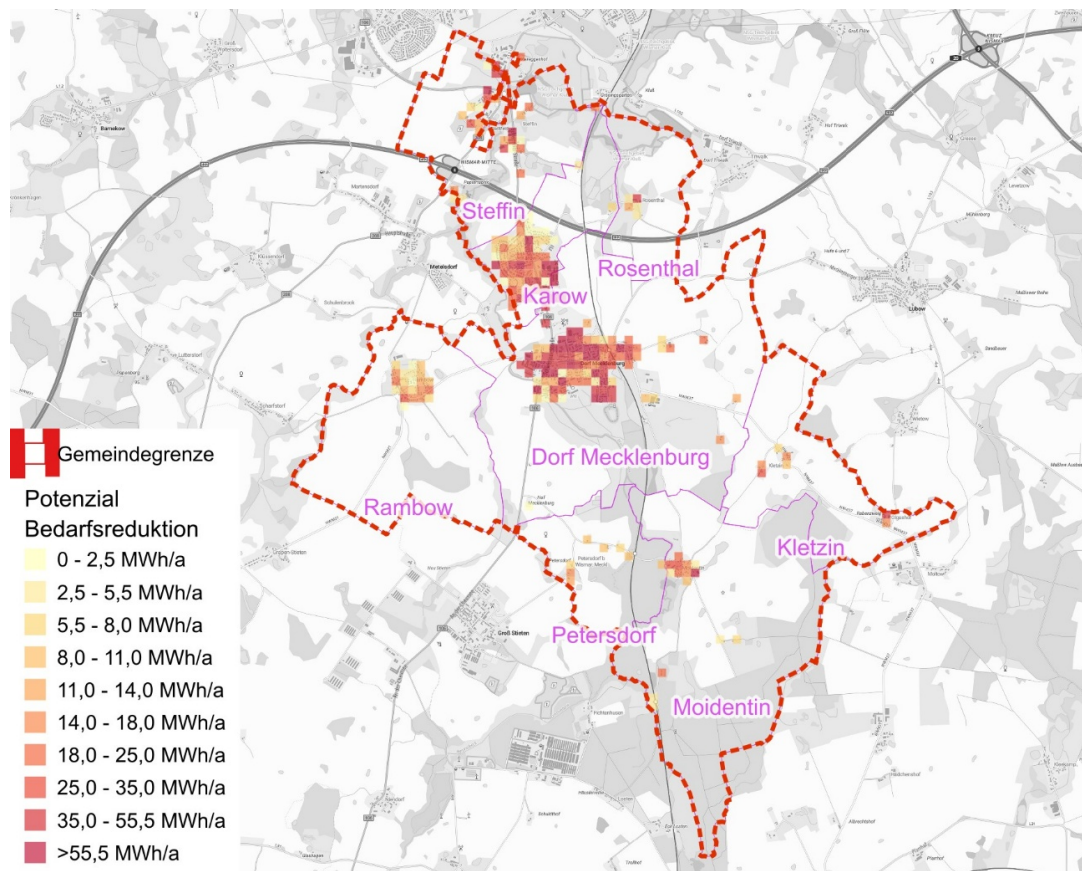


Abbildung 18: Räumliche Verteilung des Bedarfsreduktionspotenzials im Projektgebiet

5.2 Tiefe Geothermie

Allgemeine Einordnung und Definition

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

Wirtschaftliche Bewertung und Relevanz für das Untersuchungsgebiet

Die Erschließung tiefeingeothermischer 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-Privilegierungstreifen 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 Speichereinrichtungen 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.

³⁹ Copenhagen Centre on Energy Efficiency / UNEP, 2019

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

Die räumliche Analyse der Gemeinde zeigt, dass trotz der grundsätzlich ländlich geprägten Siedlungsstruktur signifikante Konzentrationen des Wärmebedarfs – insbesondere im Kernort Dorf Mecklenburg sowie in den nordwestlich anschließenden Bereichen um Karow und Steffin – existieren. Gleichzeitig weisen die Untersuchungen zu den Potenzialflächen (Kapitel 5.3.4 und 5.3.5) erhebliche Flächenpotenziale für die Nutzung solarer Energie auf. Dies betrifft sowohl die privilegierten Flächen nach § 35 BauGB entlang der Infrastrukturachsen bei Steffin und Rosenthal (EEG-Kulisse) als auch die weitläufigen Flächenpotenziale der PPA-Kulisse, welche sich insbesondere im Südosten um Moidentin und Kletzin konzentrieren.

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 Auswertung der identifizierten Eignungsflächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen weist ein Gesamtflächenpotenzial von 139,4 ha aus. Unter Ausschöpfung dieses Potenzials ließe sich eine Gesamtkapazität von 97,6 MWp installieren, was einem prognostizierten jährlichen Stromertrag von 93.649,9 MWh/a entspricht. Der größte Anteil dieses Ertragspotenzials entfällt mit 65.201,5 MWh/a auf Flächen innerhalb der PPA-Kulisse.

	Potenzial- fläche [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)	38,9	0,70	27,2	960,0	26.159,6
EEG-Kulisse (ZAV)	3,4	0,70	2,4	960,0	2.288,8
PPA-Kulisse	97,0	0,70	67,9	960,0	65.201,5
Potenzial	139,4		97,6		93.649,9
Installiert			2,162	960,0	2.075,5

Tabelle 11: Erschließbare Potenziale für Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Die kartografische Visualisierung der Eignungsflächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen verdeutlicht eine klare Trennung der verschiedenen Kulissenarten. Privilegierte Gebiete gemäß §35 BauGB (EEG-Kulisse) konzentrieren sich in zusammenhängenden Blöcken auf Standorte in der Nähe von Steffin und Rosenthal.

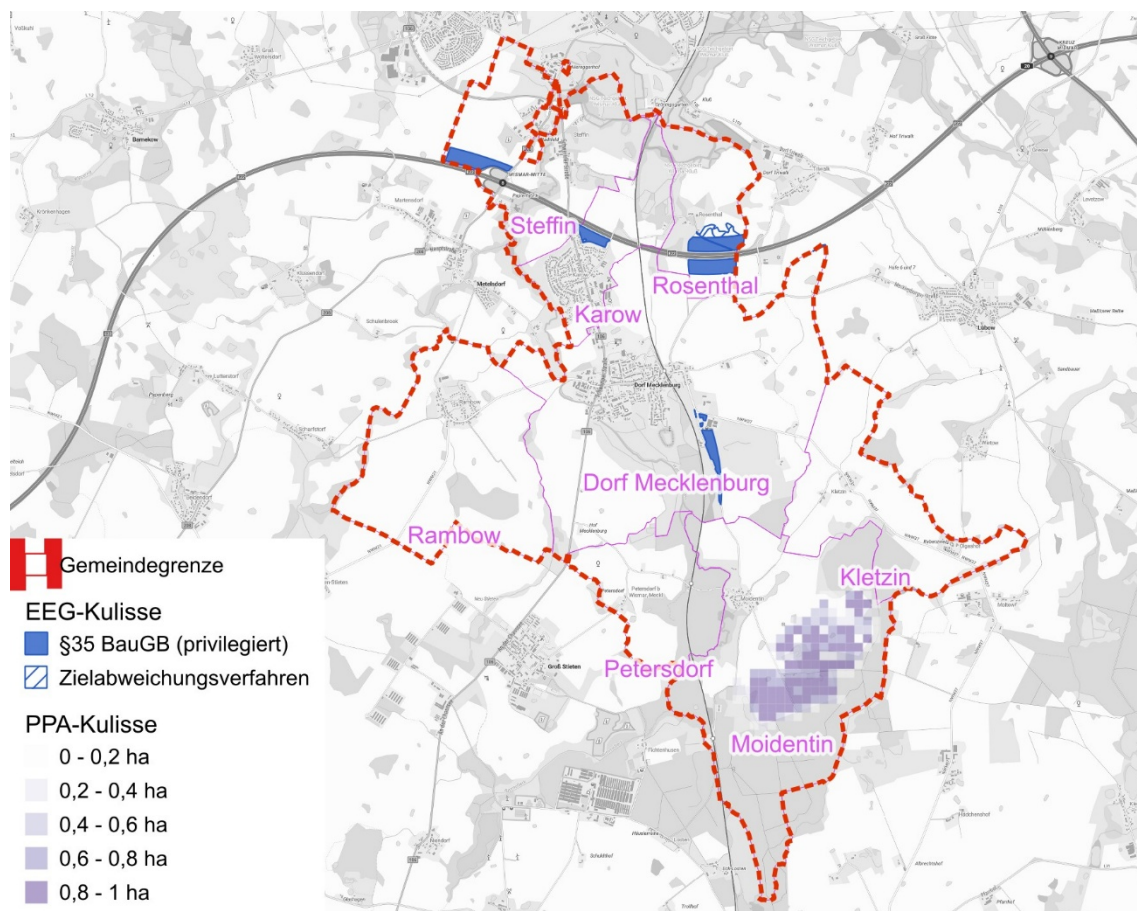


Abbildung 19: Räumliche Verteilung der Flächenpotenziale für Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Ermittlungsmethodik:

EEG-Kulisse (§35 BauGB)

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

EEG-Kulisse (ZAV)

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

PPA-Kulisse

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

5.3.5 Ergebnisdarstellung: Solarthermie-Flächenanlagenpotenzial

Die Analyse des Ausbaupotenzials für Solarthermie-Freiflächenanlagen ergibt eine verfügbare Eignungsfläche von 141,3 ha. Bei einer vollständigen Belegung dieser Flächen mit einer installierbaren Kollektorfläche von 614.173,9 m² ließe sich ein jährliches Wärmepotenzial von 185.714,5 MWh/a generieren. Gegenwärtig sind in der Gemeinde noch keine derartigen Anlagen installiert, sodass der bestehende Ertrag bei 0,0 MWh/a liegt. Die Erschließung dieses beträchtlichen ungenutzten Potenzials bietet weitreichende Perspektiven für eine dekarbonisierte Nah- und Fernwärmeversorgung.

	Potenzial- fläche [ha]	Installierbare Kollektorfläche		Wärmepotenzial	
		spezifisch [m ² /ha]	absolut [m ²]	spezifisch [MWh _{th} /(m ² *a)]	absolut [MWh _{th} /a]
Eignungsfläche	141,3	4.348	614.173,9	0,30	185.714,5
Potenzial	141,3		614.173,9		185.714,5
Installiert			0	0,30	0,0

Tabelle 12: Theoretisches Ertragspotenzial für Solarthermie-Freiflächenanlagen

Die folgende kartografische Übersicht der Eignungsflächen für Freiflächen-Solarthermie zeigt eine deutliche Konzentration geeigneter Standorte im südlichen und östlichen Gemeindegebiet.

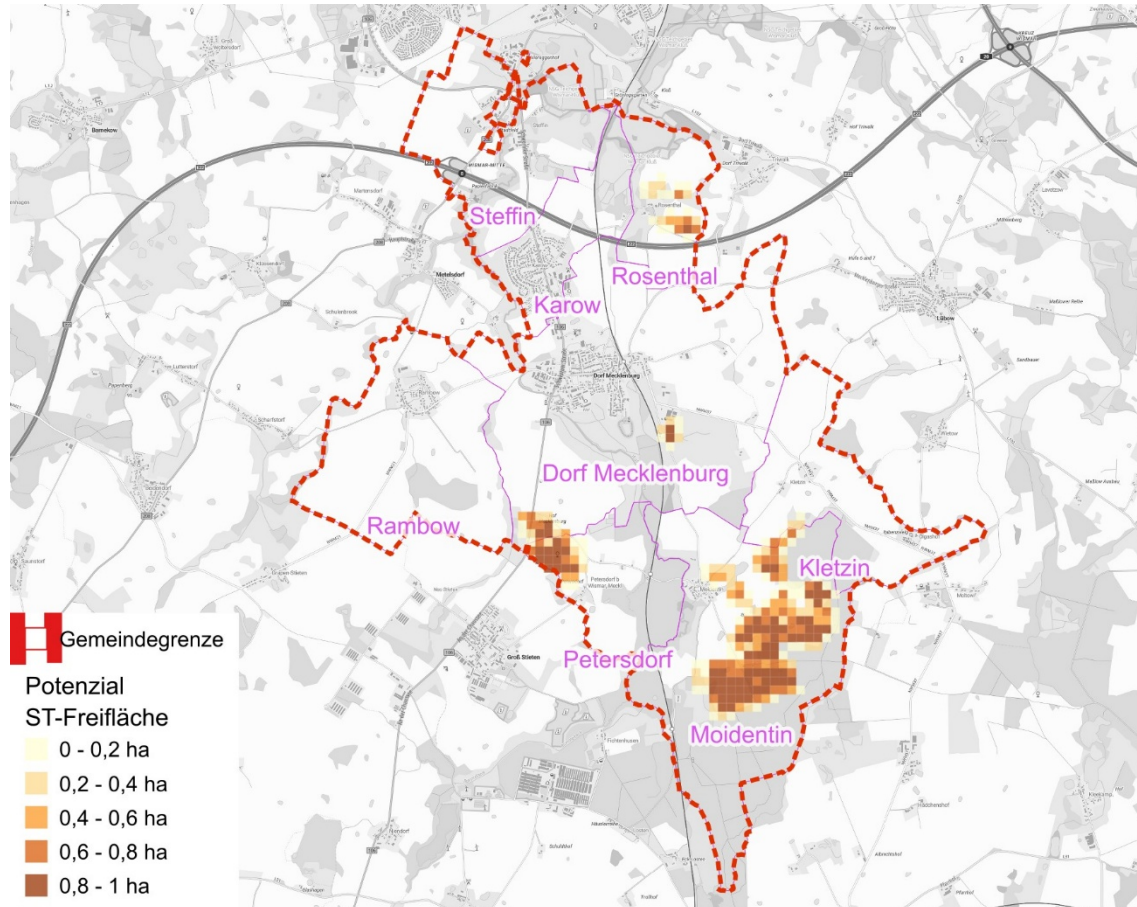


Abbildung 20: Räumliche Verteilung der Eignungsflächen für Solarthermie-Freiflächenanlagen

Ermittlungsmethodik

Flächenkulisse

- Nutzbare Flächenarten: Ackerland, Grünland, Brachland, vegetationslose Fläche
- Ausschlussflächen: Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Vogelschutzgebiete,

FFH-Gebiete, geschützte Biotope

- Maximale Bodenqualität: 40BP
- Mindestgröße im räumlichen Zusammenhang: 1,15 ha (=2,3 · 5.000 m² Kollektorfläche)
- Maximale Entfernung Flächengrenze zu verdichtet bebauten Bereichen

(Wärmebedarfsdichte > 150 kWh/ha·a): 800m

5.4 Windenergie-Nutzung

Die Windenergie stellt eine der tragenden Säulen der regenerativen Stromerzeugung in Mecklenburg-Vorpommern dar. Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung ist zu prüfen, inwieweit die Windkraft nicht

nur zur Strom- sondern auch zur direkten Wärmeversorgung (Sektorenkopplung) im Kommunalgebiet beitragen kann.

5.4.1 Systemische Integration und wirtschaftliche Restriktionen

Analog zur Photovoltaik-Freiflächennutzung unterliegt auch die Windenergie bei der Nutzung für Wärmee zwecke (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 Auswertung der planungsrechtlichen und physischen Eignungsflächen für die Windenergienutzung zeigt, dass im Betrachtungsraum derzeit keine freizügigen Potenziale bestehen.

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

Tabelle 13: Erschließbares Ertragspotenzial im Bereich der Windenergienutzung

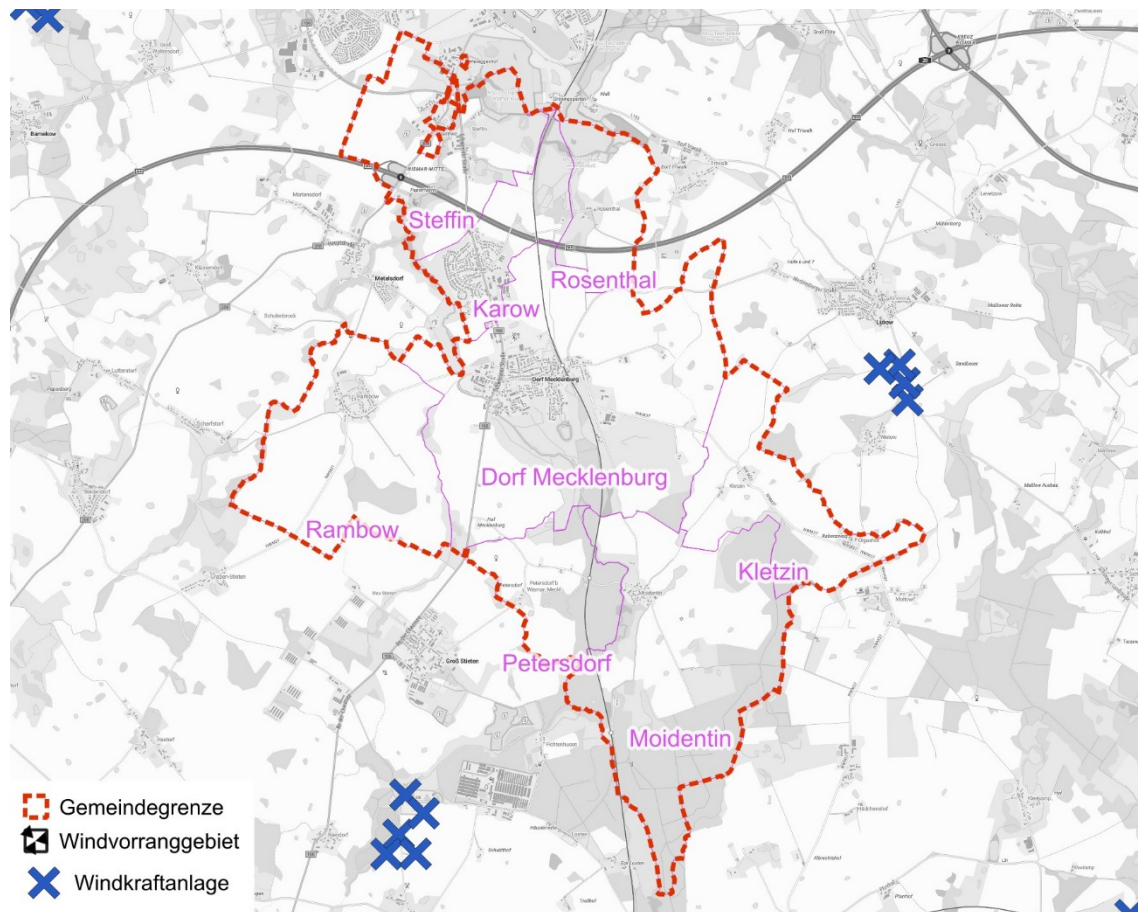


Abbildung 21: Lage der Windenergieanlagen und Windvorranggebiete in der Region

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 Dorf Mecklenburg 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 **12.675,8 MWh_{th}/a** auf einer Flächenkulisse von **2.421,6 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 **8.298,5 MWh_{th}/a** (auf 1.694,3 ha) das mit Abstand größte technologische Potenzial und macht rund 65 % des gesamten Biomasseaufkommens der Gemeinde aus.

Zusätzlich bergen die insbesondere im südlichen Gemeindegebiet (Raum Moidentin und Petersdorf) konzentrierten Wald- und Gehölzflächen sowie die im Gemeindegebiet verteilten Grünlandflächen wichtige weitere Potenziale:

- **Feste (holzartige) Biomasse:** Aus **Waldrestholz** (1.156,7 MWh_{th}/a) und **Landschaftspflegeholz** (1.008,2 MWh_{th}/a) ergibt sich ein nutzbares Potenzial von insgesamt **2.164,9 MWh_{th}/a**.
- **Grünschnitt und halmartige Biomasse:** Das **Landschaftspflegeheu** trägt mit weiteren **2.212,4 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 Dorf Mecklenburg – sowie für potenzielle Netzerweiterungen in den verdichteten Nachbarorten – 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 Wärmegewinnung 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 Landschaftspflegeheu (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 künftigen 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.

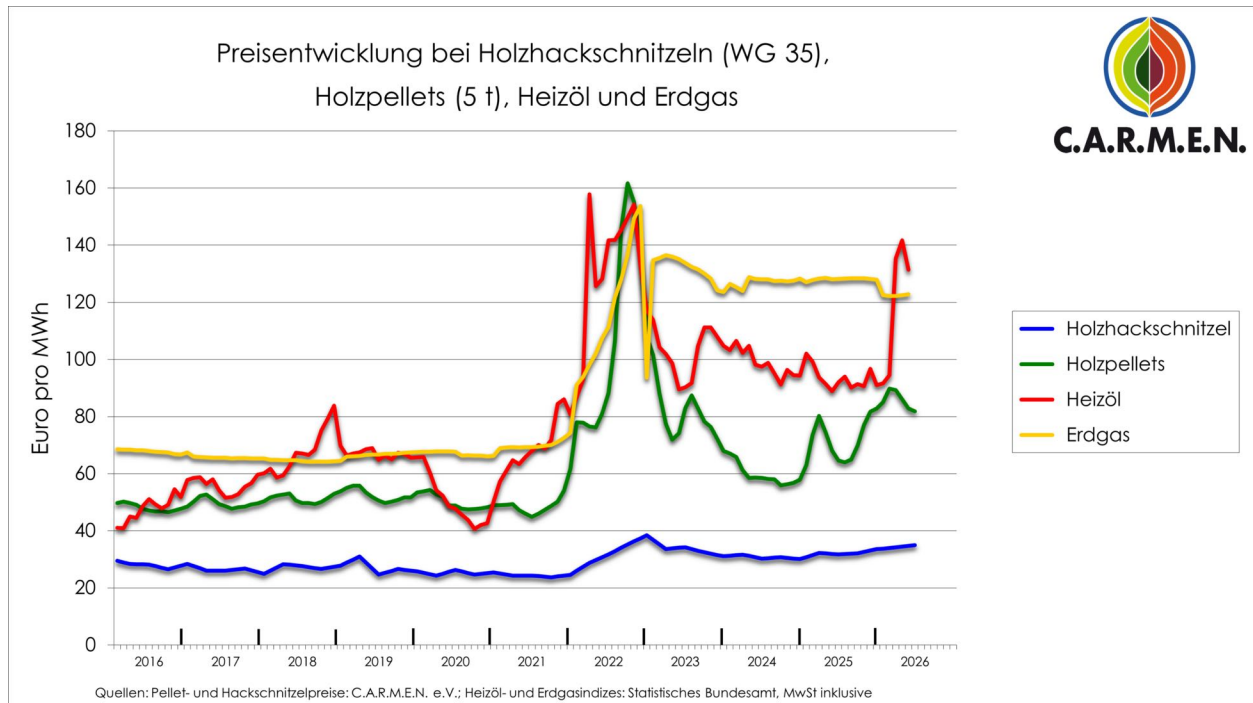


Abbildung 22: Preisentwicklung für Holzpellets im Vergleich zu Heizöl und Erdgas

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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg (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 **2.165 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 Dorf Mecklenburg** langfristig abzusichern (z. B. zur hocheffizienten Abdeckung der Grundlast oder als CO₂-neutraler Spitzenlastkessel) und punktuelle Netzverdichtungen in den angrenzenden, dicht besiedelten Bereichen wie Karow oder Steffin 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 dem andere erneuerbare 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 mit ca. **8.299 MWh/a** und Landschaftspflegeheu mit ca. **2.212 MWh/a**) erschlossen werden. Mit einem theoretischen Gesamtpotenzial von über **12.675 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.

Eine Quantifizierung der verfügbaren Biomassepotenziale ergibt eine Gesamtfläche von 2.421,6 ha.

	Potenzial- fläche [ha]	Ertrag	
		spezifisch [MWh _{th} /(h*a)]	absolut [MWh _{th} /a]
Waldrestholz	370,1	3,1	1.156,7
Landschaftspflegeholz	56,1	18,0	1.008,2
Getreidestroh	1.694,3	4,9	8.298,5
Landschaftspflegeheu	301,1	7,3	2.212,4
Potenzial	2.421,6		12.675,8

Tabelle 14: Theoretisches Energiepotenzial aus fester Biomasse nach Herkunftskategorien

Die kartografische Übersicht der Biomassepotenziale verdeutlicht die agrarstrukturelle Prägung des Gemeindegebiets.

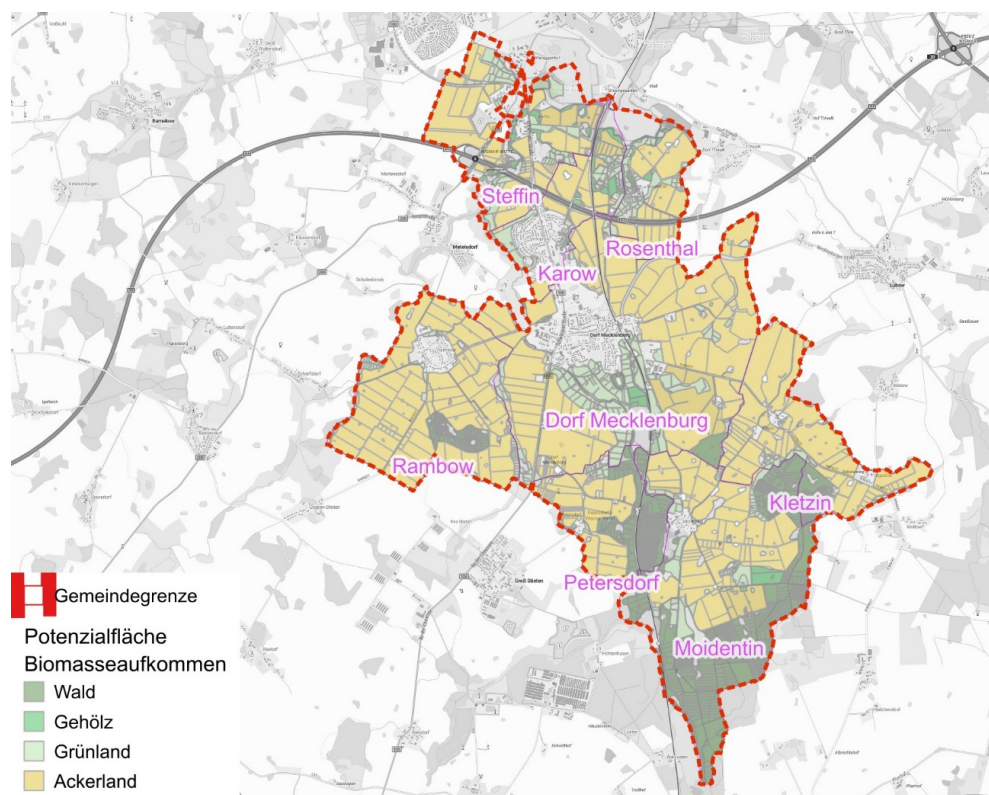


Abbildung 23: Räumliche Verteilung des Biomassepotenzials nach Flächennutzungsarten

Ermittlungsmethodik

Waldrestholz

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

Landschaftspflegeholz

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

Getreidestroh

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

Landschaftspflegeheu

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

5.6 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 Dorf Mecklenburg ist im Bereich Karow eine Kläranlage entsprechender Größe im Umfeld existierender und möglicher Versorgungsgebiete vorhanden. Die Abwasserwärmenutzung weist daher im vorliegenden Gemeindegebiet ein technisch und wirtschaftlich erschließbares Potenzial auf und wird daher in den weiteren Zielszenarien weiterverfolgt.

5.6.2 Abwärme aus Biogasanlagen (BHKW-Kopplung)

Biogasanlagen produzieren über die Vergärung von Biomasse Methangas, welches in der Regel in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Stromerzeugung genutzt wird. Bei diesem Prozess fallen rund 50 % bis 60 % der eingesetzten Energie als Abwärme (Motorkühlung und Abgaswärme) an.

In vielen Bestandsanlagen wird diese Wärme bisher nur teilweise zur Beheizung der eigenen Fermenter genutzt. Die restliche Überschusswärme wird oft ungenutzt über Notkühler an die Umgebung abgegeben. Im Sinne einer effizienten Wärmeplanung stellt diese ungenutzte Abwärme ein wertvolles Potenzial dar.

Systemische Vorteile:

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

Bewertung für das Untersuchungsgebiet: Im Gemeindegebiet sind keine Biogasanlagen vorhanden.

5.6.3 Ergebnisdarstellung: Abwärme

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

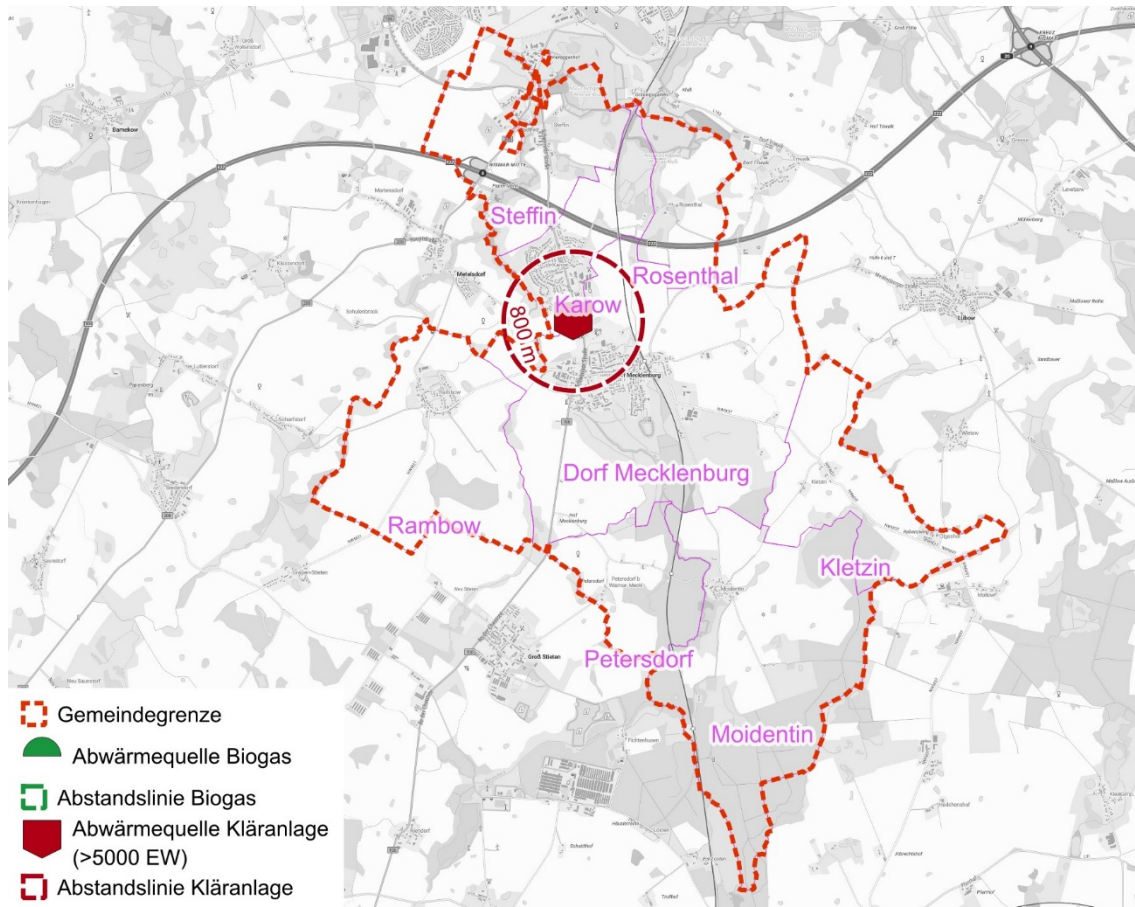


Abbildung 24: Standorte potenzieller Abwärmequellen mit Erschließungsradien

5.6.3.1 Abwasserwärme (Kanalnetz)

Die Potenzialanalyse der kommunalen Abwasserinfrastruktur identifiziert eine nutzbare Anlagengröße von 8.900 Einwohnergleichwerten (EW). Unter Einsatz von Wärmepumpentechnologie lässt sich daraus ein absolutes Wärmepotenzial von 2.923,7 MWh/a erschließen. Der Betrieb der hierfür notwendigen Anlagen erfordert einen prognostizierten elektrischen Strombedarf von 974,6 MWh/a.

	Anlagen- größe [EW]	Wärmepotenzial (Nutzwärme nach Wärmepumpe)		Strombedarf (Wärmepumpe) [MWh _{el} /a]
		spezifisch [kWh _{th} /(EW*a)]	absolut [MWh _{th} /a]	
	8.900,0	328,5	2.923,7	974,6
Potenzial	8.900,0		2.923,7	974,6

Tabelle 15: Energetisches Ertragspotenzial aus der Rückgewinnung von Abwasserwärme

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)

Eine Untersuchung der lokalen Erzeugungsstrukturen auf verwertbare Abwärme aus Blockheizkraftwerken offenbart ein fehlendes Potenzial im Bereich der Biomasseverstromung.

	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 16: Erschließbares Wärmepotenzial aus Bestands-Biogasanlagen

Ermittlungsmethodik

- Vollbetriebsstunden: 8000
- Eigenbedarf Anlage: 25 %

5.6.3.3 Sonstige industrielle/gewerbliche Abwärme

Identifizierte Quellen (z.B. Kühlhäuser, produzierendes Gewerbe): Keine prozessbedingte Abwärme in relevantem Maßstab im Gemeindegebiet identifiziert.

Verfügbares Potenzial: 0 MWh/a

5.7 Solare Aufdachanlagen (Gebäudeinfrastruktur)

Die Erschließung von Gebäudedachflächen mit Photovoltaik- und Solarthermieranlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie stellt für die Gemeinde Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg 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 Wärmewende sicher.

5.7.3 Photovoltaisch-thermische Hybridkollektoren (PVT)

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

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

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

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

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

5.7.4 Ergebnisdarstellung: Solare Aufdachanlagen

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

Eine systematische Auswertung der Gebäudedachflächen offenbart beträchtliche Ertragspotenziale für Photovoltaik (PV) und Solarthermie (ST). Im moderaten Szenario 1 lässt sich ein kumulierter jährlicher PV-Stromertrag von 14.462 MWh/a erzielen, während die Solarthermie ein Wärmepotenzial von 2.710 MWh/a bereitstellt. Das ambitioniertere Szenario 2 steigert das PV-Strompotenzial auf 17.109 MWh/a. Der Schwerpunkt der Erschließung liegt mit einem erwarteten PV-Ertrag von 7.629 MWh/a in Szenario 1 deutlich in der Gemarkung Dorf Mecklenburg. Derzeit sind lediglich Anlagen mit Erträgen von 2.710 MWh/a (PV) und 171 MWh/a (ST) installiert, was die enormen Ausbaureserven der Gebäudeinfrastruktur unterstreicht.

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]
Rambow	14.590	7.199	1.440	917	1.554	231	8.754	1.751	1.140
Steffin	21.464	11.731	2.346	1.520	1.147	153	12.878	2.576	1.675
Karow	53.353	26.523	5.305	3.405	5.489	815	32.012	6.402	4.185
Dorf Meckler	115.081	59.410	11.882	7.629	9.639	1.355	69.049	13.810	8.959
Petersdorf	1.818	943	189	121	148	19	1.091	218	141
Rosenthal	1.564	836	167	108	102	16	938	188	123
Moidentin	6.184	3.019	604	395	692	94	3.711	742	492
Kletzin	5.061	2.851	570	369	185	27	3.037	607	395
Potenzial	219.115	112.512	22.502	14.462	18.957	2.710	131.469	26.294	17.109
Installiert			4.217	2.710		171			

Tabelle 17: Erschließbares Energiepotenzial durch solare Dachflächenanlagen in zwei Szenarien

Eine räumliche Auswertung identifiziert die Potenziale für Solarthermie-Aufdachanlagen im Gemeindegebiet. Die höchsten Ertragserwartungen von über 30 MWh/a konzentrieren sich auf dicht bebaute Bereiche in den Ortsteilen Karow und Dorf Mecklenburg.

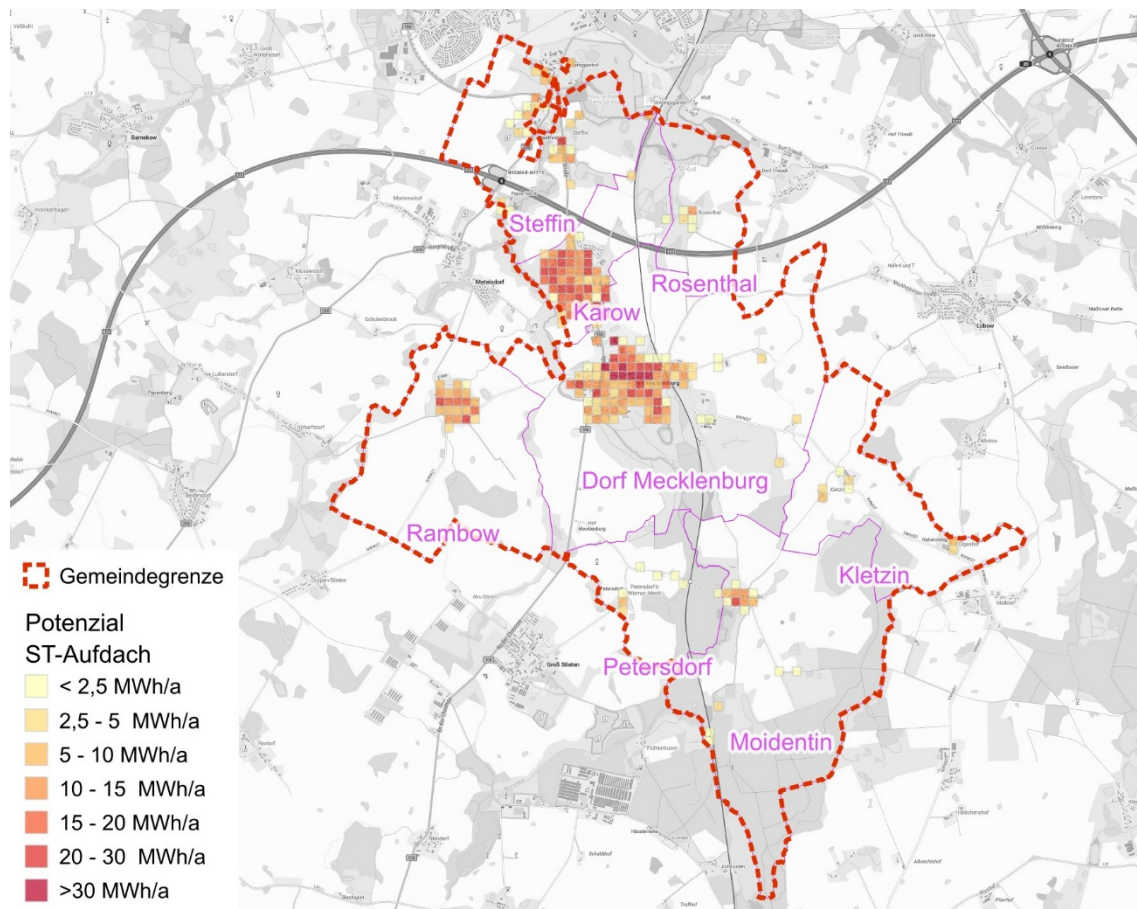


Abbildung 25: Wärmepotenzial für solare Aufdachanlagen in der Gemeinde

Die Darstellung visualisiert das zu erwartende Stromerzeugungspotenzial durch Photovoltaik auf Dachflächen. In den zentralen Siedlungsbereichen von Karow und Dorf Mecklenburg werden Spitzenwerte von über 80 MWh/a erreicht.

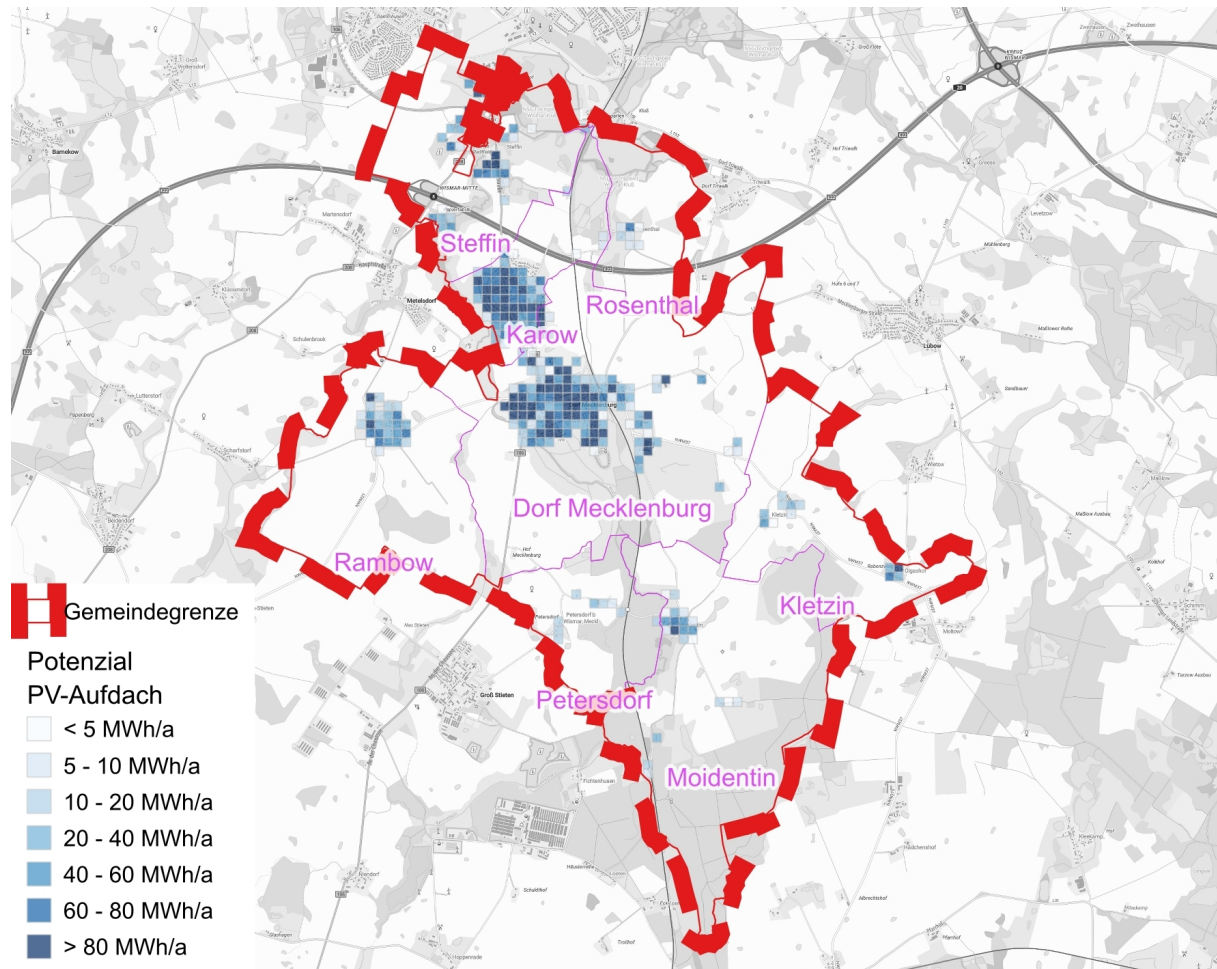


Abbildung 26: Potenzial für Photovoltaik-Aufdachanlagen in der Gemeinde

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 **17.109 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 **59.500 MWh bis 68.400 MWh thermische Energie** transformiert werden. Damit übersteigt der Nutzeffekt der Sektorenkopplung die direkte thermische Solarnutzung aus Szenario 1 (**2.710 MWh/a**) bei Weitem.
- **Erheblicher Zubau-Bedarf:** Ein Blick auf den Ist-Zustand zeigt, dass mit derzeit 2.710 kWp installierter PV-Leistung und lediglich 171 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg:** Diese Technologie ist aufgrund der geringen Erschließungskosten und der einfachen Nachrüstbarkeit im Bestand die derzeit am häufigsten gewählte Lösung. Durch das maritime Klima in Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg:** Die ländliche Struktur mit oft großzügigen Gartengrundstücken bietet ideale Voraussetzungen für Flächenkollektoren. Da keine tiefen Bohrungen erforderlich sind, ist das Genehmigungsverfahren oft 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

Eine Gegenüberstellung der Erschließungsoptionen für oberflächennahe Geothermie zeigt ein Gesamtpotenzial von 118.773,4 MWh/a. Erdsonden stellen mit einer installierbaren Leistung von 62,7 MW_{th} und einem Wärmepotenzial von 112.793,6 MWh/a die dominierende Technologie dar. Demgegenüber fällt das Potenzial von Kollektorfeldern mit 5.979,8 MWh/a auf einer Potenzialfläche von 10,0 ha vergleichsweise gering aus. Der für die Erschließung erforderliche Strombedarf für Wärmepumpen summiert sich insgesamt auf 29.693,4 MWh_{el}/a.

	Potenzial- fläche	Installierbare Leistung (Wärmepumpe)		Wärmepotenzial		Strom- bedarf
		(Nutzwärme nach Wärmepumpe)				(Wärmepumpe)
		spezifisch	absolut	spezifisch	absolut	
		[ha]	[MW _{th} /ha]	[MW _{th}]	[MWh _{th} /(MW _{th} *a)]	[MWh _{th} /a]
Erdsonden	60,2	1,04	62,7	1.800,0	112.793,6	28.198,4
Kollektorfeld	10,0	0,33	3,3	1.800,0	5.979,8	1.494,9
Potenzial	70,1		66,0		118.773,4	29.693,4

Tabelle 18: Potenziale der oberflächennahen Geothermie

Die folgende kartografische Darstellung zeigt das nutzbare Wärmepotenzial der oberflächennahen Geothermie im Gemeindegebiet.

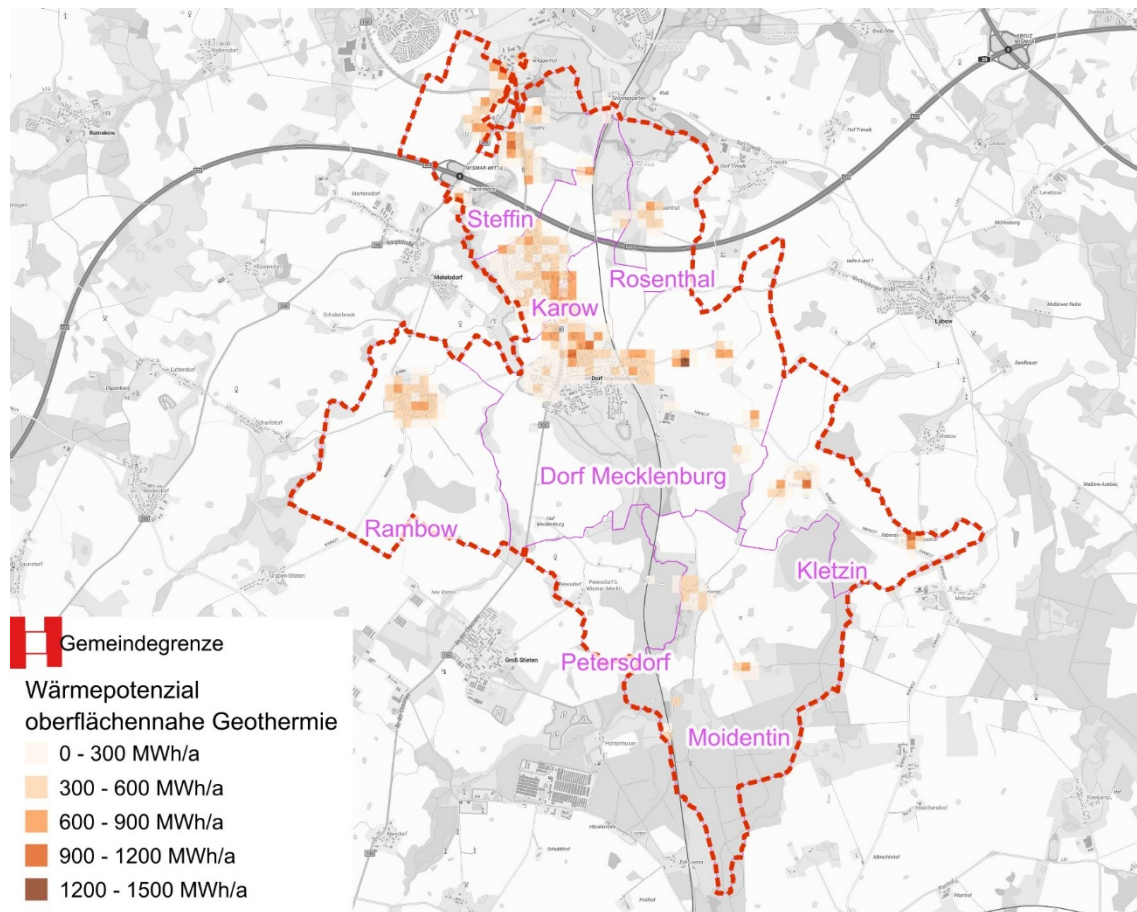


Abbildung 27: Räumliche Verteilung des Wärmepotenzials für oberflächennahe Geothermie

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 Dorf Mecklenburg ist insbesondere die Ostsee interessant.

Einschätzung für die individuelle Nutzung: Obwohl die Ostsee eine theoretisch unerschöpfliche Wärmequelle darstellt, ist die Nutzung für **individuelle Einzelversorgungen** in Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg 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 Elektrifizierungsoptionen bestehen und eine entsprechend hohe Zahlungsbereitschaft vorherrscht. Eine

flächendeckende, wirtschaftliche Verfügbarkeit für den privaten Gebäude-Wärmemarkt in Dorf Mecklenburg 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, 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

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

(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 Dorf Mecklenburg: 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 in einem. In Dorf Mecklenburg ist dies eine effiziente, wenn auch investitionsintensive High-End-Lösung für Grundstücke, auf denen keine Erdwärmebohrungen genehmigungsfähig sind.

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

- **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 Dorf Mecklenburg: 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg werden keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen. Hintergrund ist die Einstufung von Wasserstoff als knappe und kostbare Ressource, die vorrangig industriellen Prozessen vorbehalten bleibt und somit für die flächendeckende Versorgung von Haushaltswärme keine wirtschaftliche Option darstellt.

6.3 Prüfgebiete

In den sogenannten Prüfgebieten ist zum aktuellen Zeitpunkt noch keine eindeutige Vorzugsvariante zwischen einer netzgebundenen und einer dezentralen Versorgung festlegbar. Dies kann an einer heterogenen Bebauungsstruktur oder an noch nicht final erschlossenen Wärmequellen liegen. Für diese Bereiche sind weiterführende Untersuchungen, wie detaillierte Machbarkeitsstudien oder 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 Dorf Mecklenburg 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 sichere 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 Dorf Mecklenburg ist ein zusammenhängendes Wärmenetzgebiet ausgewiesen. Daran angrenzend und am Rand von Steffin wurden Prüfgebiete definiert. Die restlichen Siedlungsbereiche, insbesondere in den äußeren Ortsteilen, sind als Gebiete zur individuellen Versorgung klassifiziert.

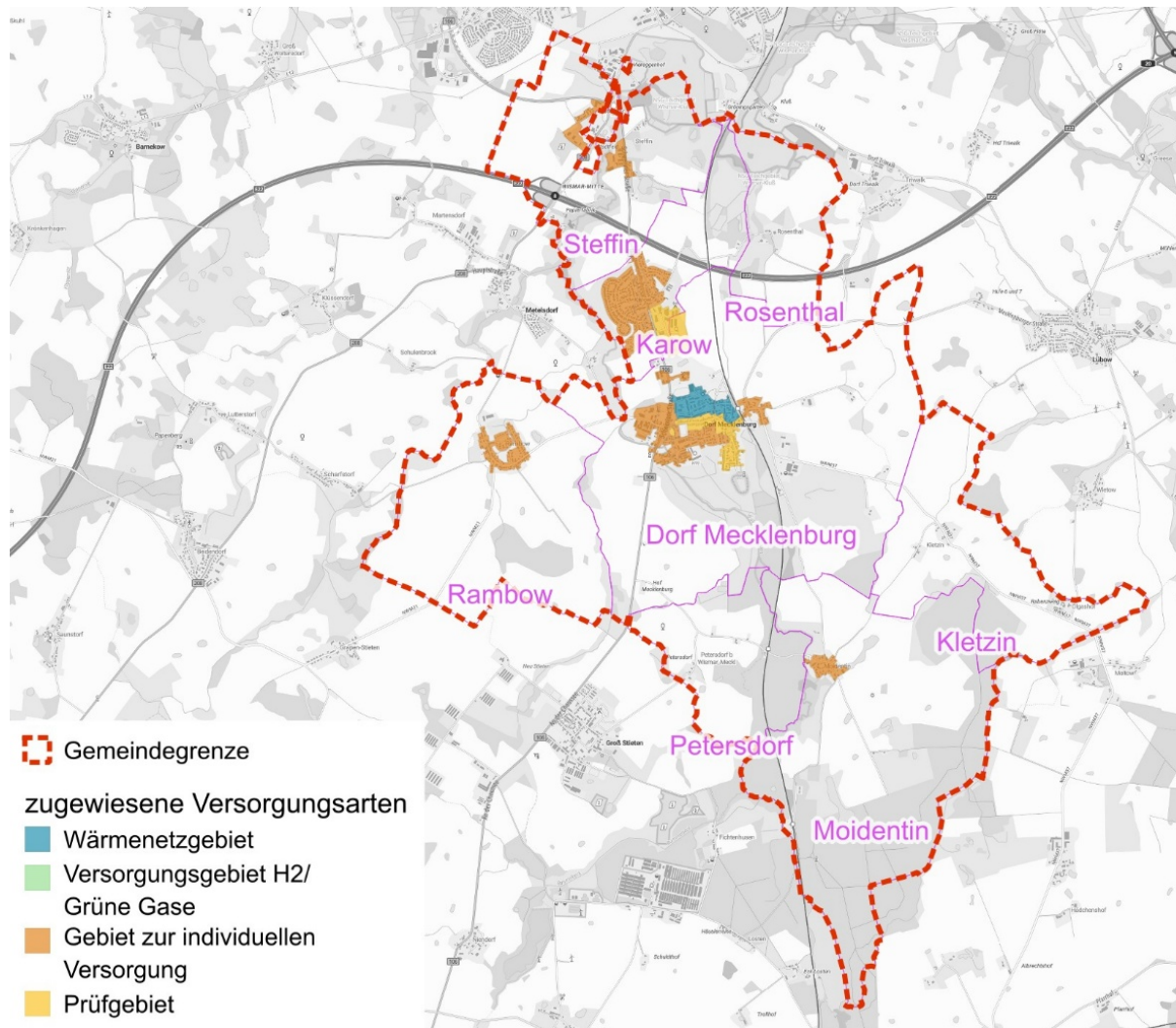


Abbildung 28: Zugeordnete Versorgungsarten für Zusammenfassung der Gebietsausweisung

Im Folgenden werden die Gebiete jeweils einzeln dargestellt.

6.5.1 Zone SK24.07_01_01 Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.

Eine Analyse der Siedlungsstruktur weist für den Bereich 37 Gebäude auf, die überwiegend älteren Bestands. Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Wärmenetzgebiet ausgewiesen.

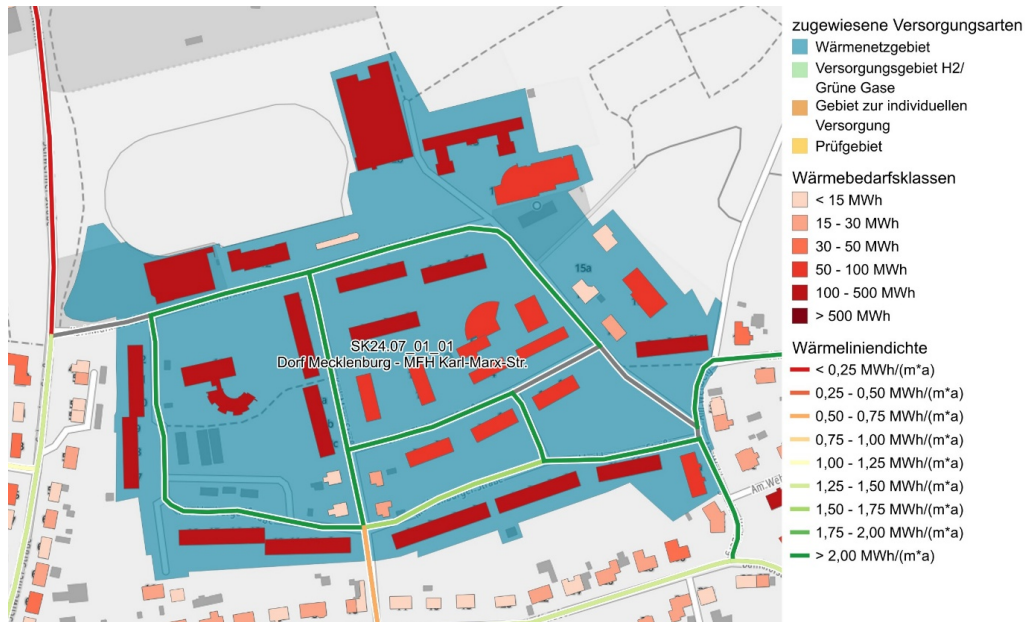


Abbildung 29: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	37	
Bauweise	überw. Mehrfamilienhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	gemischt	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	4.346 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-32%	
Wärmebedarfsdichte	443 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	2.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.465 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Wärmenetzgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 19: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.

6.5.2 Zone SK24.07_01_08 Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

Die strukturelle Erhebung des Gebiets umfasst 33 Gebäude in gemischter Bauweise und mit gemischtem Baualter. Der ermittelte jährliche Wärmebedarf beträgt 1.189 MWh/a bei einer Wärmebedarfsdichte von 298 MWh/(ha·a). **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Wärmenetzgebiet ausgewiesen.**



Abbildung 30: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	33	
Bauweise	gemischt	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	gemischt	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.189 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-27%	
Wärmebedarfsdichte	298 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	2.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.665 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Wärmenetzgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 20: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

6.5.3 Zone SK24.07_01_06 Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.

In dem betrachteten Bereich befinden sich 42 Gebäude, die überwiegend als ältere Einfamilien- oder Doppelhäuser klassifiziert sind. Eine Erdgasversorgung ist vorhanden, ein Wärmenetz befindet sich in der Nachbarschaft. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.**

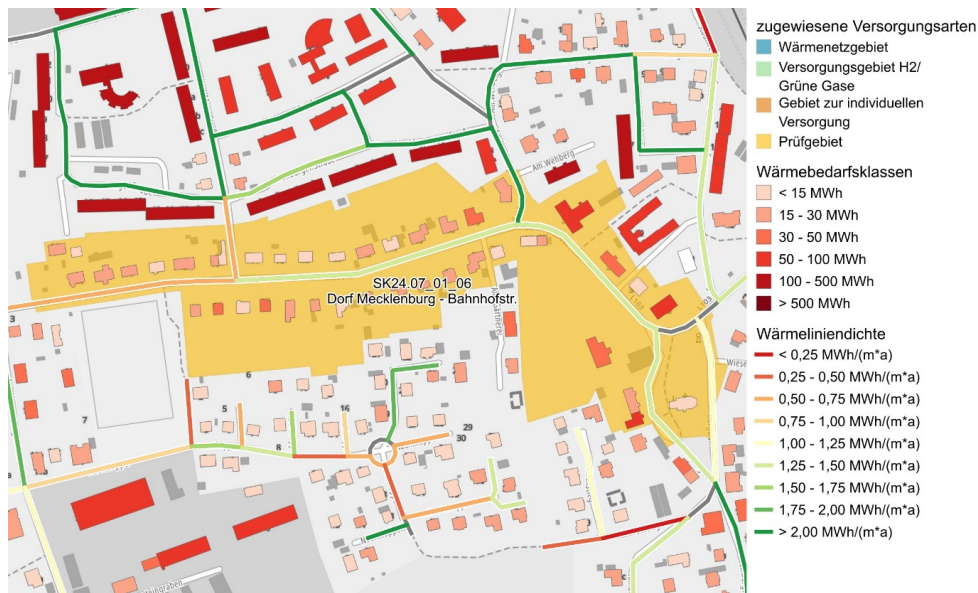


Abbildung 31: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	42	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbauzustand	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	991 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-38%	
Wärmebedarfsdichte	142 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	4.300 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.340 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Wärmenetzentwicklung

Tabelle 21: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.

6.5.4 Zone SK24.07_01_04 Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

Die Auswertung erfasst 67 Gebäude, mehrheitlich ältere Einfamilien- und Doppelhäuser mit einem jährlichen Wärmebedarf von 1.649 MWh/a bei einer Wärmebedarfsdichte von 268 MWh/(ha*a). Ein Erdgasnetz sind vorhanden, eine Wärmenetzinfrastruktur ist benachbart. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.**



Abbildung 32: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	67	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbautstatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.649 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-37%	
Wärmebedarfsdichte	268 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	6.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.540 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Wärmenetzentwicklung

Tabelle 22: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

6.5.5 Zone SK24.07_01_05 Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

Das Gebiet umfasst 55 Gebäude aus neuerem Bestand, primär Einfamilien- und Doppelhäuser. Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 794 MWh/a, wobei ein Zubau von 30 MWh/a erwartet wird. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**



Abbildung 33: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	55	+2
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	794 MWh/a	+30 MWh/a
Sanierungspotenzial	-16%	
Wärmebedarfsdichte	136 MWh/(ha*a)	141 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	6.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.340 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 23: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

6.5.6 Zone SK24.07_01_10 Dorf Mecklenburg - Gewerbe

Die Bestandsanalyse des gewerblich und öffentlich genutzten Gebiets identifiziert 10 Gebäude, überwiegend in Hallenbauweise. Der Wärmebedarf beträgt 524 MWh/a, wobei ein sehr hohes Sanierungspotenzial von -60 % prognostiziert wird. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

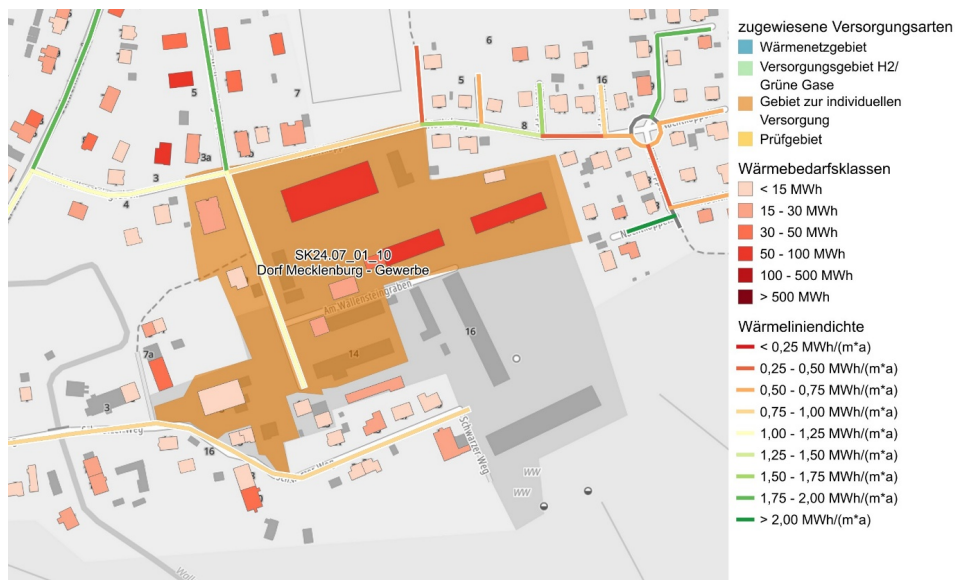


Abbildung 34: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Gewerbe

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	10	
Bauweise	überw. Halle	
Baualter	gemischt	
Ausbauzustand	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Gewerbe, öffentlich	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	524 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-60%	
Wärmebedarfsdichte	145 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	6.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.215 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 24: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Gewerbe

6.5.7 Zone SK24.07_01_09 Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

In der Zone befinden sich 29 Einfamilien- und Doppelhäuser mit gemischtem Baualter. Es resultiert ein Wärmebedarf von 672 MWh/a sowie eine Wärmebedarfsdichte von 187 MWh/(ha·a). **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

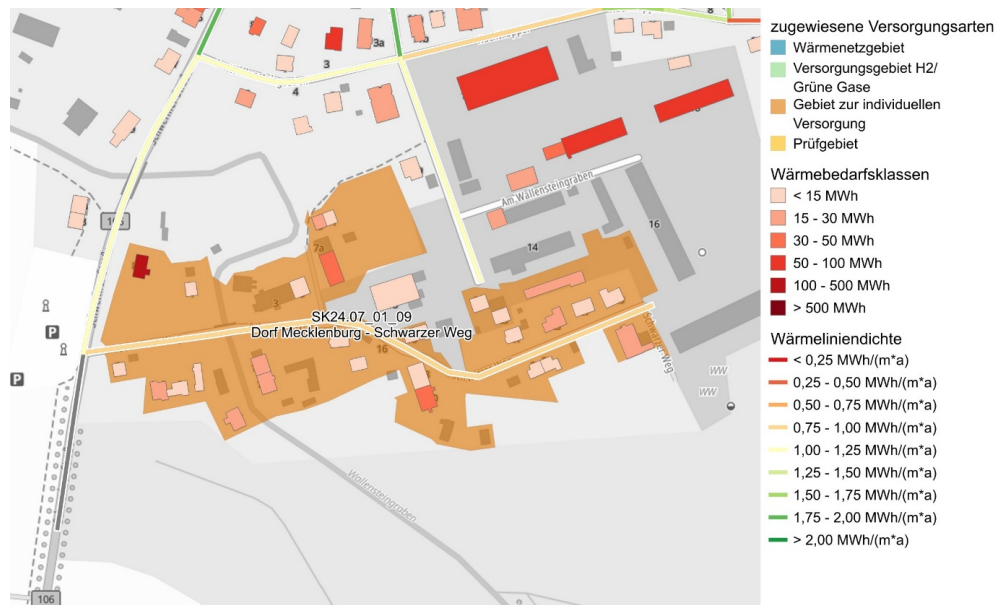


Abbildung 35: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	29	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	672 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-44%	
Wärmebedarfsdichte	187 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	8.900 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.215 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 25: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

6.5.8 Zone SK24.07_01_12 Dorf Mecklenburg - Neubau Bahnhofstr.

Das Gebiet umfasst 12 Gebäude in Einfamilien- und Doppelhausbauweise, überwiegend neuen Bestands.

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



Abbildung 36: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Neubau Bahnhofstr.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	12	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. neuer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	248 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-35%	
Wärmebedarfsdichte	193 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	6.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.340 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 26: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Neubau Bahnhofstr.

6.5.9 Zone SK24.07_01_13 Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.

Die Siedlungsstruktur umfasst fünf Mehrfamilienhäuser des älteren Bestandes. Der jährliche Wärmebedarf summiert sich auf 226 MWh/a, woraus sich eine Wärmebedarfsdichte von 447 MWh/(ha·a) ergibt. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.**



Abbildung 37: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.

Siedlungsstruktur	aktuell	+ Zubau
Gebäudeanzahl	5	
Bauweise	Mehrfamilienhaus	
Baualter	älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	aktuell	+ Zubau
jährlicher Wärmebedarf	226 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-28%	
Wärmebedarfsdichte	447 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	4.300 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.340 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	möglich
Bemerkungen	Prüfung Wärmenetzentwicklung

Tabelle 27: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.

6.5.10 Zone SK24.07_01_02 Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

Der Bestand setzt sich aus 56 Einfamilien- und Doppelhäusern zusammen, die überwiegend dem älteren Baualter zuzuordnen sind. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

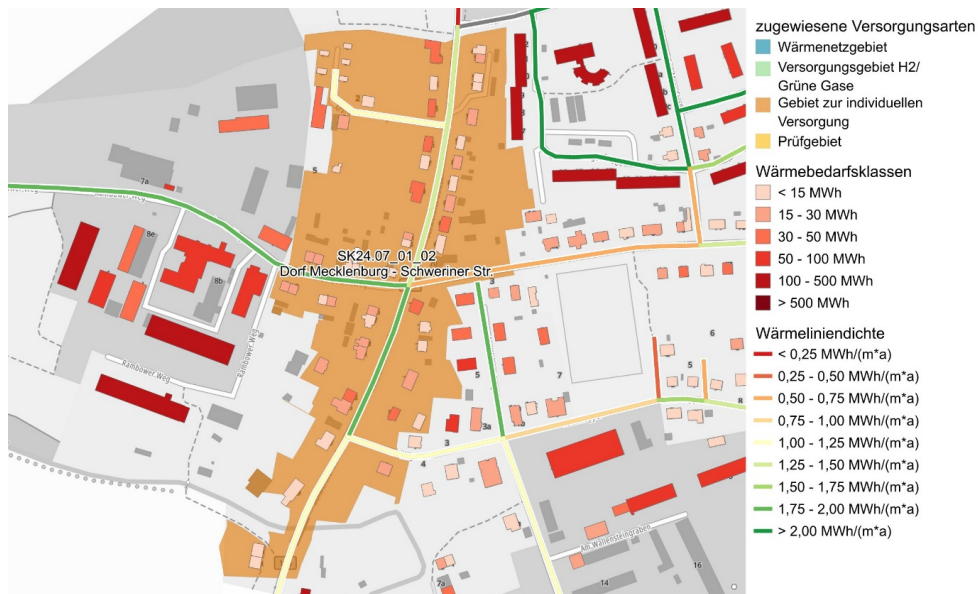


Abbildung 38: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	56	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	964 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-43%	
Wärmebedarfsdichte	135 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	6.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.465 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 28: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

6.5.11 Zone SK24.07_01_03 Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

In dem betrachteten Bereich befinden sich 12 Gebäude, bei denen es sich mehrheitlich um Hallen älteren Bestandes mit gewerblicher oder öffentlicher Nutzung handelt. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**



Abbildung 39: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	12	
Bauweise	überw. Halle	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Gewerbe, öffentlich	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	991 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-32%	
Wärmebedarfsdichte	161 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	6.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	19.465 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 29: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

6.5.12 Zone SK24.07_01_07 Dorf Mecklenburg - Ost

Die Strukturdaten erfassen 38 Gebäude, die primär als Einfamilien- oder Doppelhäuser im älteren Bestand realisiert wurden. Der jährliche Wärmebedarf erreicht 923 MWh/a bei einer Wärmebedarfsdichte von 194 MWh/(ha·a). **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

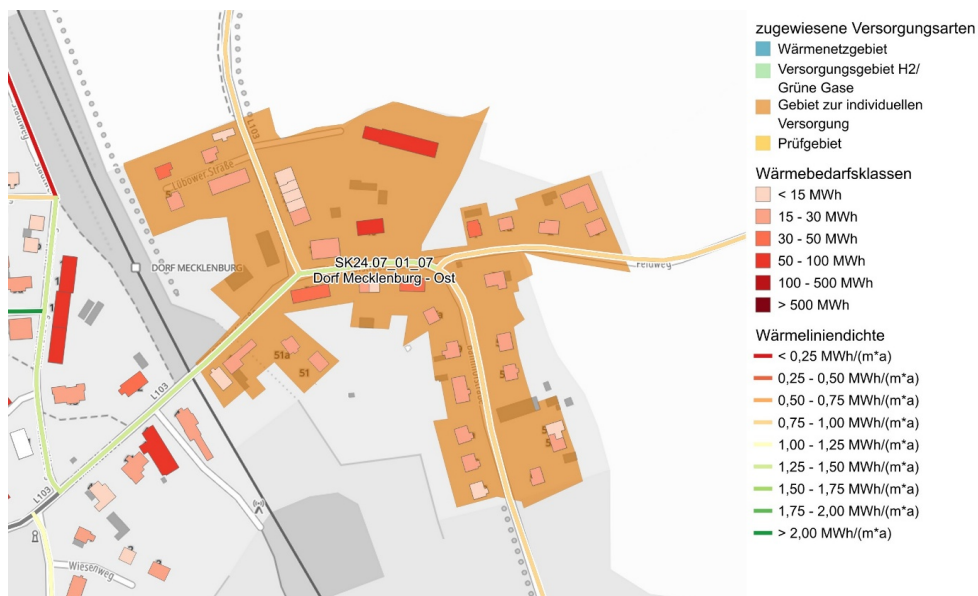


Abbildung 40: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Ost

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	38	
Bauweise	überw. Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	923 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-36%	
Wärmebedarfsdichte	194 MWh/(ha·a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	2.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	17.940 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 30: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Ost

6.5.13 Zone SK24.07_01_11 Dorf Mecklenburg - An der Mühle

Das untersuchte Areal umfasst sieben Gebäude mit gemischter Bauweise und gemischtem Baualter, die vorwiegend gewerblich oder öffentlich genutzt werden. Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf 301 MWh/a. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

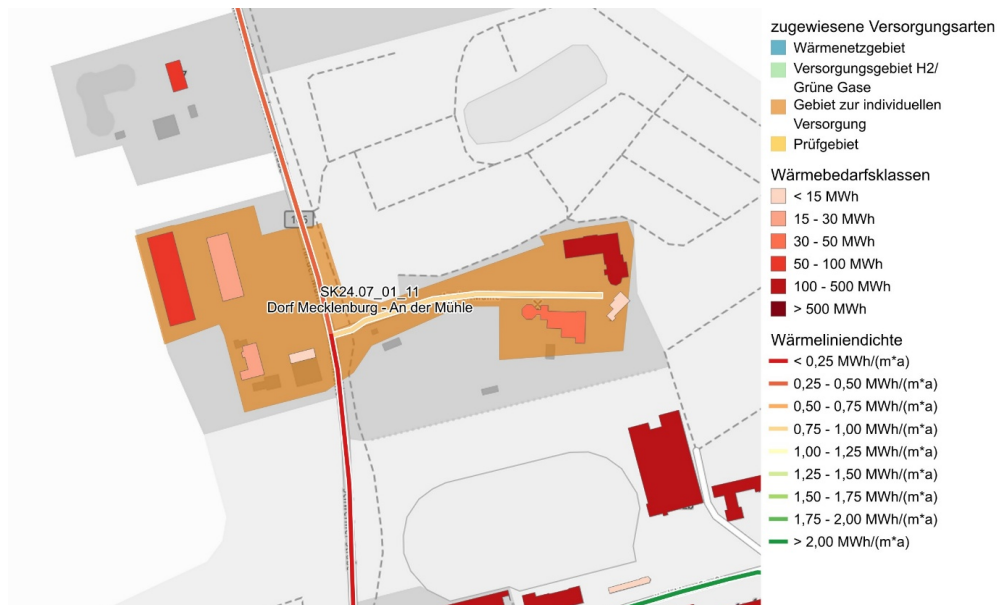


Abbildung 41: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - An der Mühle

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	7	
Bauweise	gemischt	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Gewerbe, öffentlich	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	301 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-17%	
Wärmebedarfsdichte	123 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	benachbart
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	2.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.265 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 31: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - An der Mühle

6.5.14 Zone SK24.07_02_02 Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

Der Bestand wird durch 26 Gebäude geprägt, mehrheitlich Hallen gemischten Baualters in gewerblicher und öffentlicher Nutzung, wobei ein Zubau von zwei weiteren Objekten erwartet wird. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet als Prüfgebiet ausgewiesen.**

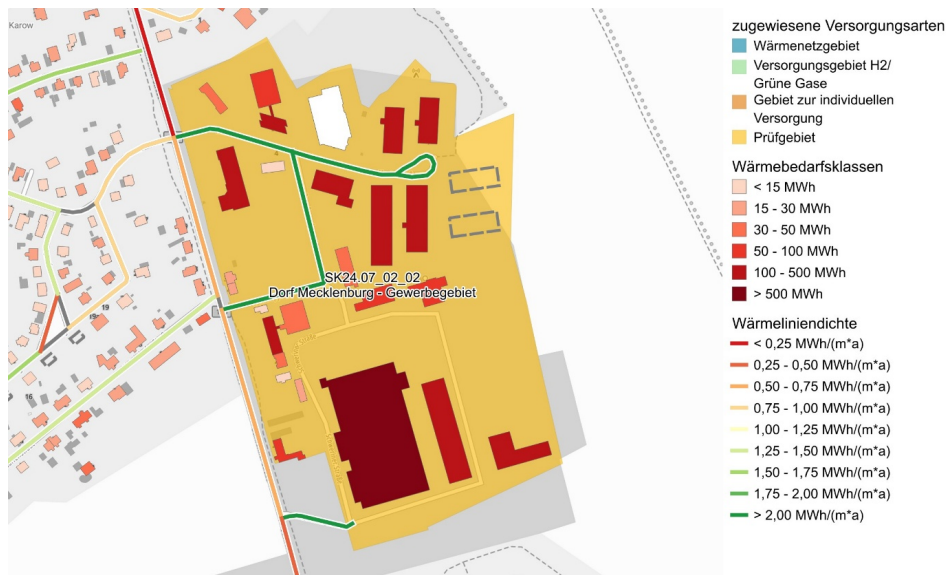


Abbildung 42: Zugeordnete Versorgungsarten für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	26	+2
Bauweise	überw. Halle	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	Nachverdichtung möglich	
Nutzungsart	überw. Gewerbe, öffentlich	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	3.646 MWh/a	+97 MWh/a
Sanierungspotenzial	-57%	
Wärmebedarfsdichte	259 MWh/(ha*a)	266 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	teilweise vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	2.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.659 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Prüfgebiet
Umsetzungswahrscheinlichkeit	
Bemerkungen	Weiterentwicklung Gewerbebestand unklar

Tabelle 32: Struktur- und Potentialdaten für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

6.5.15 Zone SK24.07_02_03 Karow - Schweriner Str.

Die Siedlungsstruktur umfasst 51 Einfamilien- und Doppelhäuser, die dem älteren Bestand zugerechnet werden. Der kumulierte jährliche Wärmebedarf liegt bei 1.121 MWh/a. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**



Abbildung 43: Zugeordnete Versorgungsarten für Karow - Schweriner Str.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	51	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.121 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-32%	
Wärmebedarfsdichte	135 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	2.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.659 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 33: Struktur- und Potentialdaten für Karow - Schweriner Str.

6.5.16 Zone SK24.07_02_01 Karow - Fritz-Reuter-Str.

Der Bereich verzeichnet 247 Wohngebäude im neuen Bestand, vornehmlich als Einfamilien- und Doppelhäuser ausgeführt, mit einem prognostizierten Zubau von drei weiteren Gebäuden. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

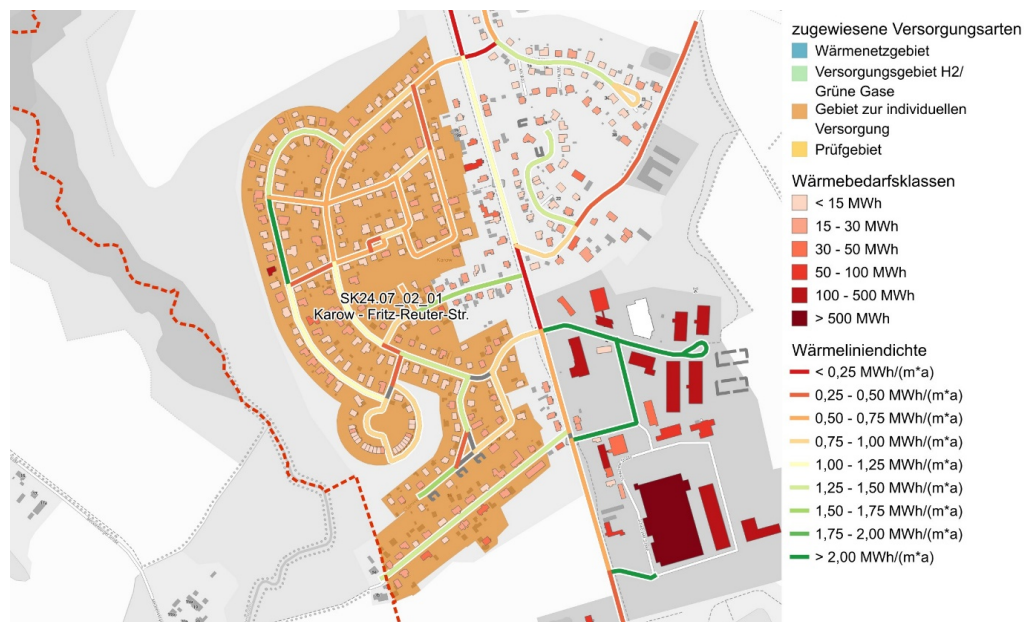


Abbildung 44: Zugeordnete Versorgungsarten für Karow - Fritz-Reuter-Str.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	247	+3
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	3.800 MWh/a	+40 MWh/a
Sanierungspotenzial	-23%	
Wärmebedarfsdichte	161 MWh/(ha*a)	163 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	1.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.892 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 34: Struktur- und Potentialdaten für Karow - Fritz-Reuter-Str.

6.5.17 Zone SK24.07_02_04 Karow - Am Wall

Die Erhebung dokumentiert 55 Gebäude im neueren Einfamilien- und Doppelhausbestand, wobei ein Zuwachs von zwei Gebäuden zu erwarten ist. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**



Abbildung 45: Zugeordnete Versorgungsarten für Karow - Am Wall

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	55	+2
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbauzustand	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	839 MWh/a	+28 MWh/a
Sanierungspotenzial	-9%	
Wärmebedarfsdichte	138 MWh/(ha*a)	143 MWh/(ha*a)

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	2.000 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	10.544 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 35: Struktur- und Potentialdaten für Karow - Am Wall

6.5.18 Zone SK24.07_04_01 Steffin

Das Gebiet weist einen Bestand von 13 Gebäuden mit gemischter Nutzungsart und Bauweise auf, die überwiegend dem älteren Baubestand zuzuordnen sind. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

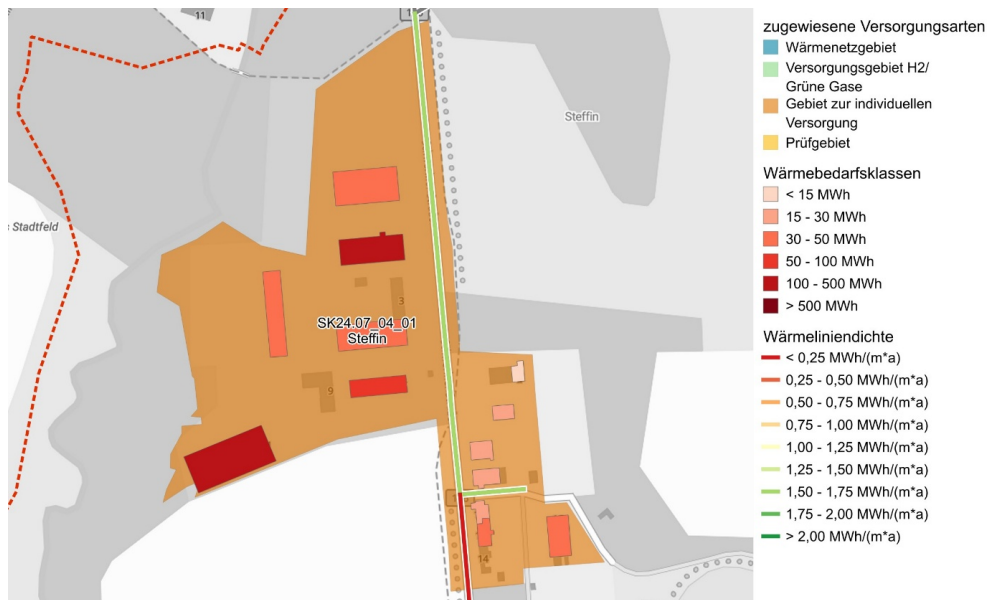


Abbildung 46: Zugeordnete Versorgungsarten für Steffin

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	13	
Bauweise	gemischt	
Baualter	überw. älterer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	gemischt	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.086 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-61%	
Wärmebedarfsdichte	205 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	10.700 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	21.030 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 36: Struktur- und Potentialdaten für Steffin

6.5.19 Zone SK24.07_03_01 Steffin - Rothentor

Der erfasste Bestand umfasst 13 Gebäude in gemischter Bauweise und Nutzungsart sowie unterschiedlichen Baualters innerhalb eines weitgehend ausgebauten Areals. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

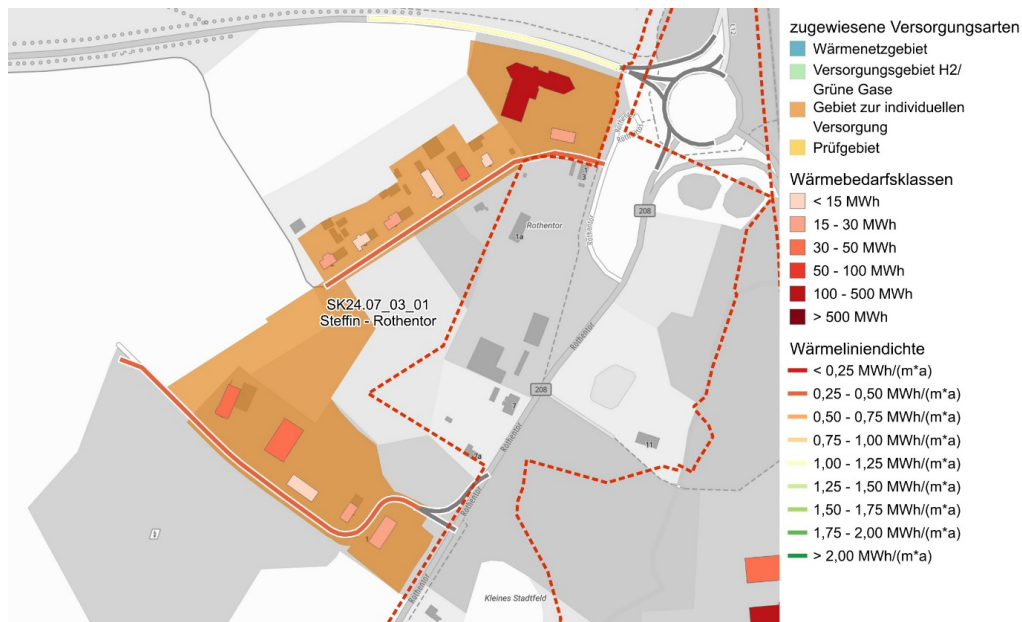


Abbildung 47: Zugeordnete Versorgungsarten für Steffin - Rothentor

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

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	559 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-37%	
Wärmebedarfsdichte	94 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	31.400 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	21.095 kW(el)
geplante PV -Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 37: Struktur- und Potentialdaten für Steffin - Rothentor

6.5.20 Zone SK24.07_08_01 Moidentin

In der betrachteten Zone befinden sich 37 Gebäude unterschiedlichen Baualters, die primär als Einfamilien- oder Doppelhäuser ausgeführt sind. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**

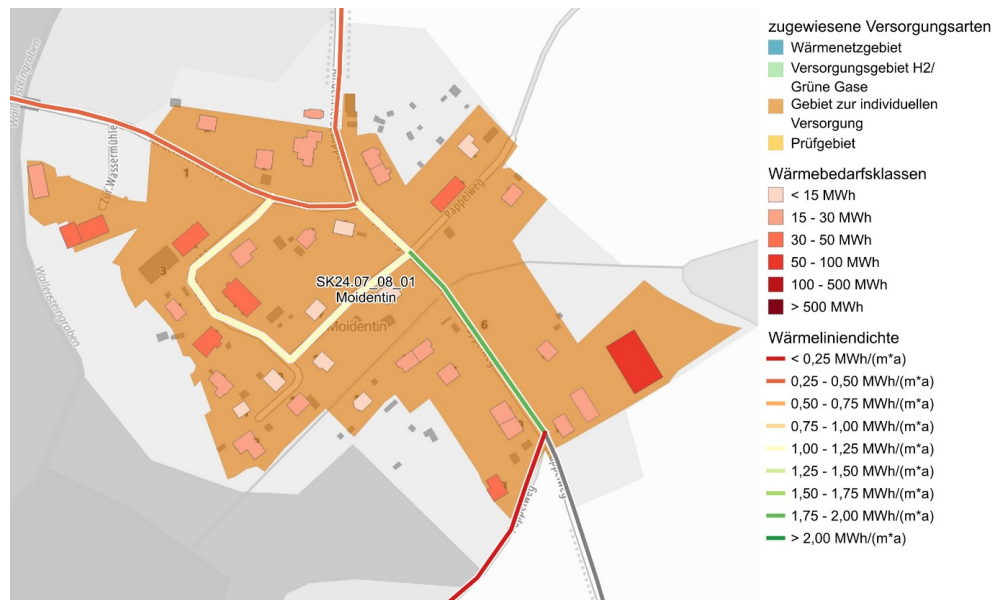


Abbildung 48: Zugeordnete Versorgungsarten für Moidentin

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	37	
Bauweise	überw. Einfamilien - / Doppelhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	überw. Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	912 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-35%	
Wärmebedarfsdichte	157 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	nicht vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	13.500 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	13.599 kW(el)
geplante PV -Flächen (5 km)	2,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 38: Struktur- und Potentialdaten für Moidentin

6.5.21 Zone SK24.07_06_01 Rambow - Hauptstr.

Das untersuchte Gebiet zeichnet sich durch einen weitgehend ausgebauten Bestand von 86 Gebäuden mit gemischtem Baualter aus, die zu Wohnzwecken genutzt werden. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**



Abbildung 49: Zugeordnete Versorgungsarten für Rambow - Hauptstr.

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	86	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	gemischt	
Ausbauzustand	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	1.360 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-24%	
Wärmebedarfsdichte	136 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	6.900 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.663 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 39: Struktur- und Potentialdaten für Rambow - Hauptstr.

6.5.22 Zone SK24.07_06_02 Rambow - Mitte

Die Analyse der Siedlungsstruktur ergibt einen weitgehend ausgebauten, neueren Bestand von 27 reinen Wohngebäuden. **Auf Grundlage der Datenanalyse wird das Gebiet zur individuellen Versorgung ausgewiesen.**



Abbildung 50: Zugeordnete Versorgungsarten für Rambow - Mitte

Siedlungsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
Gebäudeanzahl	27	
Bauweise	Einfamilien- / Doppelhaus	
Baualter	neuer Bestand	
Ausbaustatus	weitgehend ausgebaut	
Nutzungsart	Wohnen	

Bedarfsstruktur	<u>aktuell</u>	<u>+ Zubau</u>
jährlicher Wärmebedarf	307 MWh/a	
Sanierungspotenzial	-13%	
Wärmebedarfsdichte	103 MWh/(ha*a)	

Versorgungsinfrastruktur	
Wärmenetz	nicht vorhanden
Erdgasnetz	vorhanden
Flüssiggasnetz	nicht vorhanden

Potenziale	
Biogasanlagen (2 km)	
Windkraftanlagen (5 km)	4.600 kW(el)
Windvorranggebiete (5 km)	
PV-Anlagen >100 kW (5 km)	18.663 kW(el)
geplante PV-Flächen (5 km)	43,2 ha

Ausweisung Versorgungsart	
Versorgungsart	Gebiet zur individuellen Versorgung
Umsetzungswahrscheinlichkeit	sehr wahrscheinlich

Tabelle 40: Struktur- und Potentialdaten für Rambow - Mitte

7 Bedarfsprognose und Zielbild 2045: Der Pfad zur Treibhausgasneutralität

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) erfordert die kommunale Wärmeplanung neben der reinen Potenzialanalyse eine fundierte Bedarfsprognose sowie die Definition eines verbindlichen Zielszenarios für das Jahr 2045, flankiert von messbaren Zwischenzielen. Dieses Kapitel skizziert den transformativen Pfad der Gemeinde Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg ist historisch bedingt stark fossil geprägt. Auch das in Transformation befindliche Wärmenetz ist auf Grund der historischen Fokussierung der Deutschen Energiepolitik auf günstiges ausländisches Erdgas stark fossil geprägt. Die individuellen Gebäudebeheizung und Trinkwassererwärmung erfolgen gegenwärtig überwiegend durch Erdgas- und Flüssiggasthermen sowie anteilig durch 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 Dorf Mecklenburg

Bis zum Jahr 2045 soll in der Gemeinde Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg ein transformativer Pfad entwickelt. Die Herleitung der Erzeugerstruktur

basiert auf einer differenzierten Betrachtung des Gemeindegebietes: Für die dicht besiedelte Ortslage Dorf Mecklenburg 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 klare Zweiteilung des Gemeindegebietes:

- **Netzgebundenes Versorgungsgebiet (Ortslage Dorf Mecklenburg):** In der Ortslage Dorf Mecklenburg (Zone SK24.07_01_01 Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str., SK24.07_01_08 Dorf Mecklenburg - Am Wehberg), existiert 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 Wärmelinien-dichten, 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 Umwandlungs-verluste und fehlender Wirtschaftlichkeit als höchst unwahrscheinlich eingestuft.

Strategie für die netzgebundene Wärmeversorgung (Ortslage Dorf Mecklenburg)

Die Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes in der Ortslage Dorf Mecklenburg (Zone SK24.07_01_01 Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str., SK24.07_01_08 Dorf Mecklenburg - Am Wehberg) 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 lokal verfügbar, 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.

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 24,8 %, im öffentlichen Bereich um 45,7 % und im Gewerbesektor um 44,7 % 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 118.000 MWh/a, welches den künftigen Gesamtwärmebedarf der Gemeinde bei Weitem übersteigt.
- **Sektorenkopplung:** Auf den Dächern der Gemeinde Dorf Mecklenburg liegt ein unerschlossenes Photovoltaik-Potenzial von über 26.000 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 1.156,7 MWh/a 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 97 % 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 Dorf Mecklenburg. 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 meist 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 Dorf Mecklenburg

Der absolute Wärmebedarf des Gebietes weist eine Reduktion von 30.112,3 MWh/a im Ausgangsjahr 2026 auf 26.389,7 MWh/a im Jahr 2045 auf, was einem Rückgang von 12,4 % entspricht. Auffällig ist der anfänglich dominierende Anteil von Erdgas mit 48,4 % (14.566,3 MWh/a) sowie Fernwärme mit 21,9 % (6.608,3 MWh/a). Im Verlauf des betrachteten Zeitraums werden fossile Energieträger wie Erdgas, Flüssiggas und Heizöl vollständig substituiert. Das Zieljahr 2045 ist stattdessen maßgeblich durch den Einsatz von stromgeführten Wärmepumpen gekennzeichnet, deren Anteil auf 68,1 % (17.965,3 MWh/a) ansteigt, ergänzt durch Fernwärme (15,7 %) und feste Biomasse (15,4 %).

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	30.112,3		29.221,7	-3,0%	28.175,1	-6,4%	27.227,3	-9,6%	26.195,2	-13,0%
Wärmebedarf (Zubau)			86,4	+0,3%	194,5	+0,6%	194,5	+0,6%	194,5	+0,6%
Summe Wärmebedarf	30.112,3		29.308,1	-2,7%	28.369,6	-5,8%	27.421,8	-8,9%	26.389,7	-12,4%
davon aus Erdgas	14.566,3	48,4%	11.266,6	38,4%	7.384,6	26,0%	3.398,2	12,4%	0,0	
davon aus Flüssiggas	4.020,7	13,4%	3.050,0	10,4%	1.971,8	7,0%	938,2	3,4%	0,0	
davon aus Heizöl	2.123,9	7,1%	1.657,2	5,7%	1.093,7	3,9%	517,8	1,9%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1.260,1	4,2%	1.702,3	5,8%	2.376,5	8,4%	3.349,5	12,2%	4.074,4	15,4%
davon aus Kohle	31,4	0,1%	19,9	0,1%	12,6	0,0%	5,9	0,0%	0,0	
davon aus Fernwärme	6.608,3	21,9%	5.756,1	19,6%	5.222,9	18,4%	4.676,0	17,1%	4.135,6	15,7%
davon aus Strom konv	384,9	1,3%	377,0	1,3%	250,1	0,9%	117,5	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	940,7	3,1%	5.359,6	18,3%	9.872,6	34,8%	14.195,4	51,8%	17.965,3	68,1%
davon aus Solarthermie	175,9	0,6%	119,4	0,4%	184,8	0,7%	223,2	0,8%	214,4	0,8%

Tabelle 41: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg

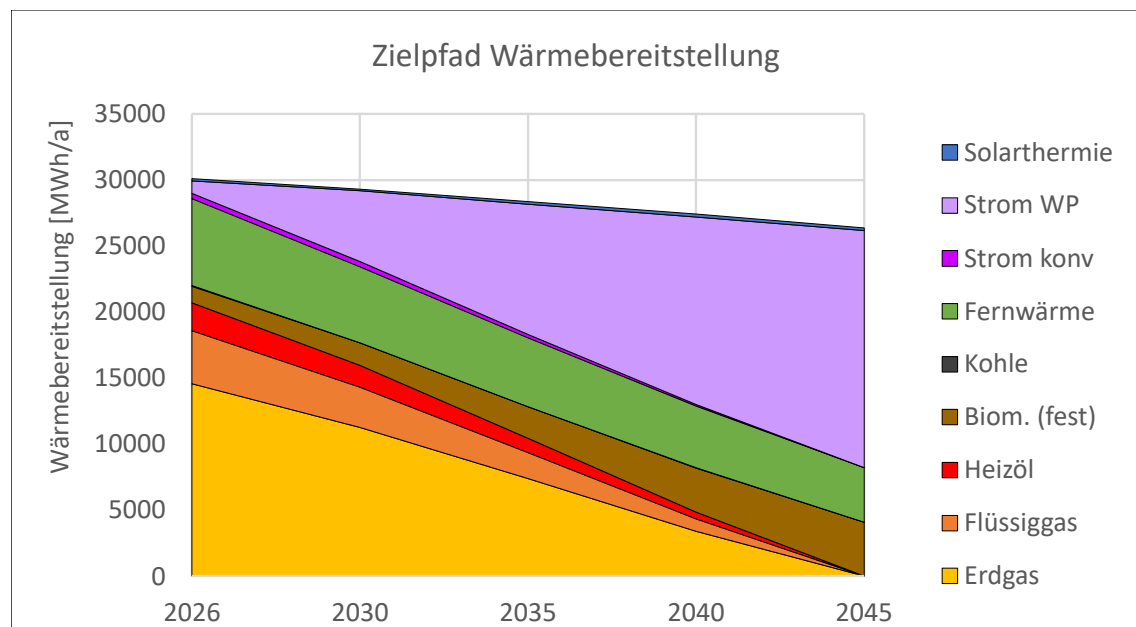


Abbildung 51: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg

Im Jahr 2026 belaufen sich die gesamten Treibhausgasemissionen in diesem Bereich auf 8.416,0 t/a. Der größte Anteil entfällt dabei auf Erdgas mit 3.857,9 t/a (45,8 %). Weitere relevante Verursacher sind Fernwärme mit 2.180,0 t/a (25,9 %), Flüssiggas mit 1.169,9 t/a (13,9 %) und Heizöl mit 714,2 t/a (8,5 %). Den restlichen Ausstoß verursachen konventioneller Strom mit 271,7 t/a (3,2 %), Wärmepumpenstrom mit 174,1 t/a (2,1 %) sowie in geringem Maße feste Biomasse mit 34,0 t/a (0,4 %) und Kohle mit 14,2 t/a (0,2 %). Bis zum Jahr 2045 sinken die Emissionen planmäßig auf 0,0 t/a, was einer Reduktion um 100,0 % entspricht.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	8.416,0		4.928,3	-41,4%	3.195,2	-62,0%	1.372,0	-83,7%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	3.857,9	45,8%	2.971,4	60,3%	1.947,6	61,0%	896,2	65,3%	0,0	
davon aus Flüssiggas	1.169,9	13,9%	678,7	13,8%	292,5	9,2%	69,6	5,1%	0,0	
davon aus Heizöl	714,2	8,5%	570,8	11,6%	376,7	11,8%	178,4	13,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	34,0	0,4%	42,6	0,9%	59,4	1,9%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	14,2	0,2%	10,3	0,2%	6,5	0,2%	3,1	0,2%	0,0	
davon aus Fernwärme	2.180,0	25,9%	442,3	9,0%	342,9	10,7%	162,0	11,8%	0,0	
davon aus Strom konv	271,7	3,2%	43,7	0,9%	14,5	0,5%	1,9	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	174,1	2,1%	168,4	3,4%	155,1	4,9%	60,8	4,4%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 42: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg

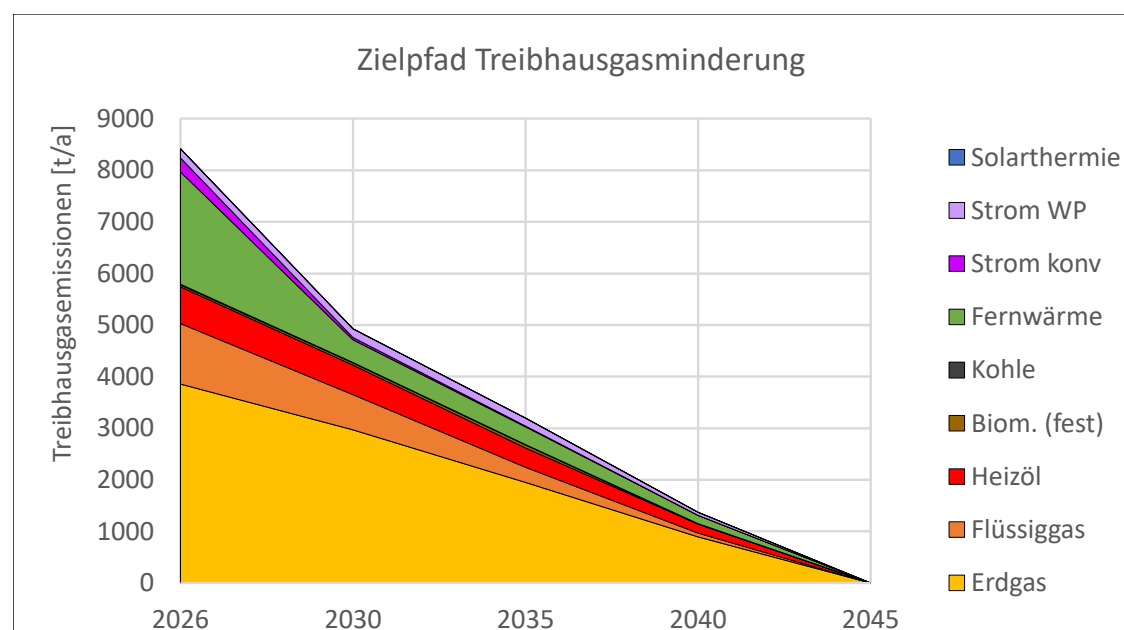


Abbildung 52: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Gemeinde Dorf Mecklenburg

7.5.2 SK24.07_01_01 Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.

Eine Betrachtung der Bedarfswerte verdeutlicht einen kontinuierlichen Rückgang von 4.346,1 MWh/a im Jahr 2026 auf 3.883,2 MWh/a im Jahr 2045, wodurch sich eine Minderung um 10,7 % ergibt. Bemerkenswert ist die von Beginn an extrem hohe Bedeutung der Fernwärme, welche konstant bei einem relativen Anteil von 84,6 % verbleibt, wenn auch bei leicht sinkenden Absolutwerten. Fossile Brennstoffe wie Erdgas, das anfangs noch 13,0 % abdeckt, verschwinden bis zum Ende des Betrachtungshorizonts vollends aus dem Versorgungsmix. Stattdessen übernimmt im Zieljahr der Betrieb von Wärmepumpen die verbleibenden 15,4 % (597,6 MWh/a) der Wärmeversorgung in der Zone.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	4.346,1		4.261,9	-1,9%	4.135,7	-4,8%	4.009,4	-7,7%	3.883,2	-10,7%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	4.346,1		4.261,9	-1,9%	4.135,7	-4,8%	4.009,4	-7,7%	3.883,2	-10,7%
davon aus Erdgas	565,1	13,0%	201,6	4,7%	123,0	3,0%	0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	14,3	0,3%	5,1	0,1%	3,1	0,1%	0,0		0,0	
davon aus Heizöl	32,6	0,8%	11,6	0,3%	7,1	0,2%	0,0		0,0	
davon aus Biom. (fest)	18,8	0,4%	6,7	0,2%	4,1	0,1%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Fernwärme	3.677,3	84,6%	3.606,1	84,6%	3.499,2	84,6%	3.392,4	84,6%	3.285,6	84,6%
davon aus Strom konv	12,9	0,3%	4,6	0,1%	2,8	0,1%	0,0		0,0	
davon aus Strom WP	25,1	0,6%	426,2	10,0%	496,3	12,0%	617,0	15,4%	597,6	15,4%
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 43: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.

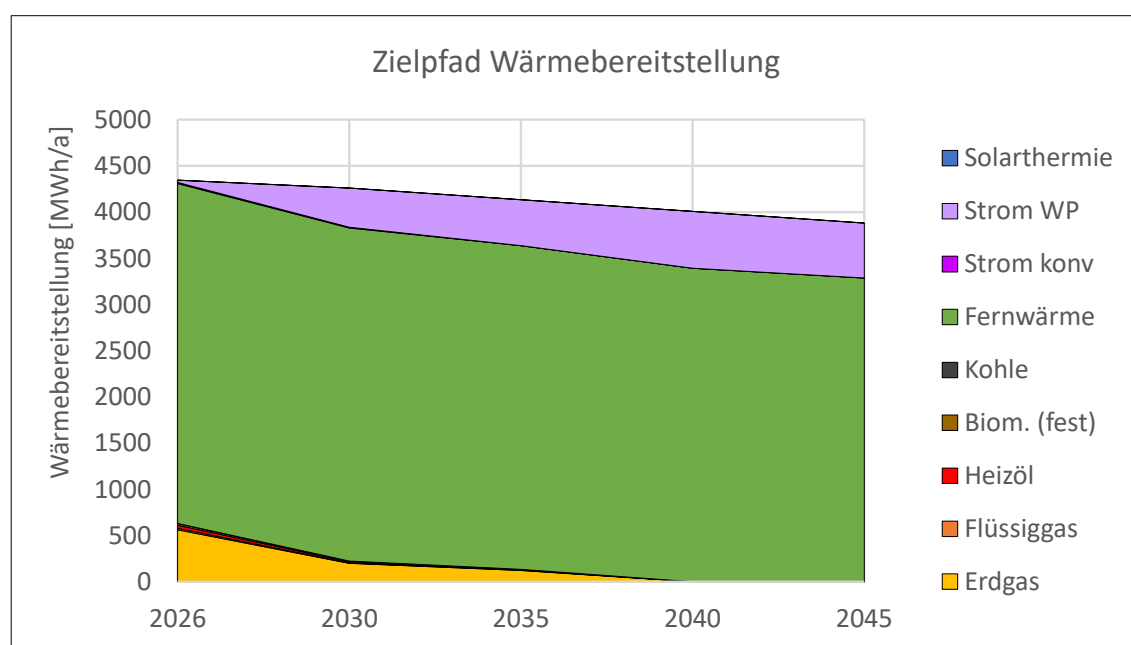


Abbildung 53: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - MFH Karl-Marx-Str.

Die Gesamtemissionen an Treibhausgasen betragen im betrachteten Gebiet anfänglich 1.437,9 t/a im Jahr 2026. Dominierender Energieträger ist hier die Fernwärme, die 1.261,3 t/a (87,7 %) ausmacht. Erdgas trägt mit 149,0 t/a (10,4 %) bei, während Heizöl (11,2 t/a, 0,8 %), konventioneller Strom (7,6 t/a, 0,5 %), Flüssiggas (4,2 t/a, 0,3 %), Wärmepumpenstrom (4,0 t/a, 0,3 %) und feste Biomasse (0,5 t/a, 0,0 %) nur marginal ins Gewicht fallen. Ziel ist es, den gesamten Ausstoß bis 2045 auf 0,0 t/a zu reduzieren (-100,0 %).

	2026	2030	2035	2040	2045
Treibhausgasemissionen [t/a]					
Summe Treibhausgasemissionen	1.437,9	349,5	273,1	120,2	0,0
davon aus Erdgas	149,0	53,2	32,4	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	4,2	1,1	0,5	0,0	0,0
davon aus Heizöl	11,2	4,0	2,4	0,0	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0
davon aus Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Fernwärme	1.261,3	277,1	229,7	117,6	0,0
davon aus Strom konv	7,6	0,5	0,2	0,0	0,0
davon aus Strom WP	4,0	13,4	7,8	2,6	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 44: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für - MFH Karl-Marx-Str.

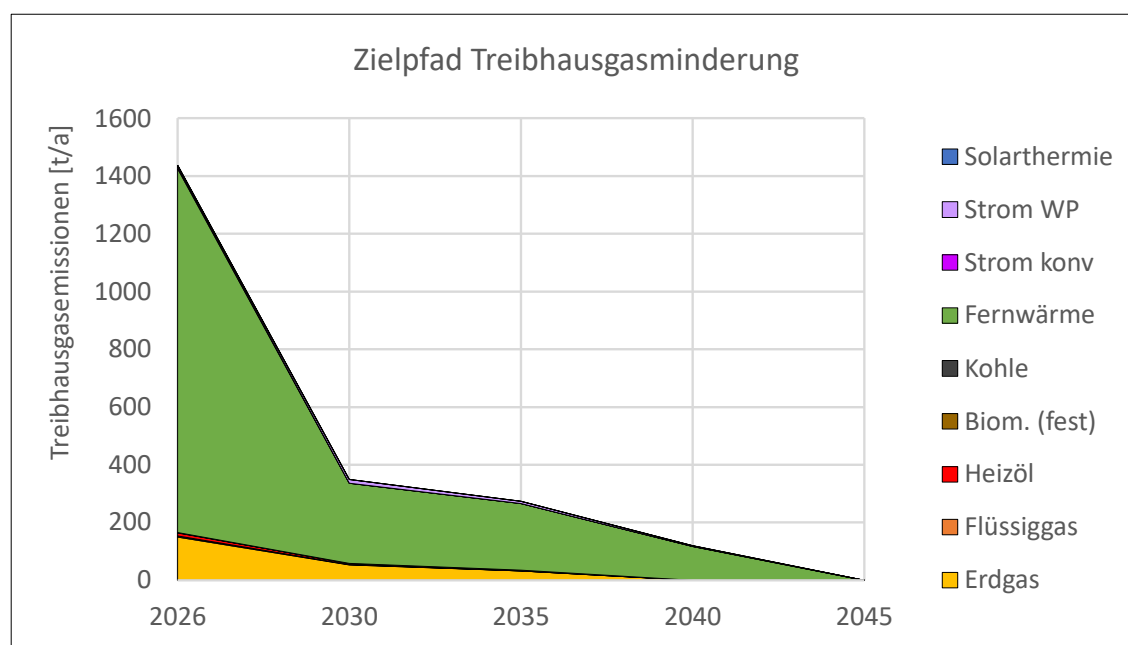


Abbildung 54: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Karl-Marx-Str.

7.5.3 SK24.07_01_08 Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

Im vorliegenden Bereich verringert sich der gesamte Wärmebedarf zwischen 2026 und 2045 von 1.189,5 MWh/a auf 1.062,5 MWh/a (-10,7 %). Zu Beginn der Zeitreihe stützt sich die Versorgung primär auf Fernwärme (66,5 %) und Erdgas (31,0 %). Letzteres wird gemäß den Planungsprämissen bis 2045 vollständig aus der Versorgungsstruktur verschwinden. Parallel dazu baut die Fernwärme ihre dominante Stellung weiter aus und erreicht zum Ende der Betrachtung einen Deckungsanteil von 80,0 % (850,0 MWh/a), während stromgeführte Wärmepumpen das Portfolio mit einem Zuwachs auf 20,0 % komplettieren.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.189,5		1.161,3	-2,4%	1.133,0	-4,7%	1.090,7	-8,3%	1.062,5	-10,7%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.189,5		1.161,3	-2,4%	1.133,0	-4,7%	1.090,7	-8,3%	1.062,5	-10,7%
davon aus Erdgas	368,2	31,0%	254,8	21,9%	137,8	12,2%	30,6	2,8%	0,0	
davon aus Flüssiggas	2,5	0,2%	1,7	0,1%	0,9	0,1%	0,2	0,0%	0,0	
davon aus Heizöl	5,7	0,5%	3,9	0,3%	2,1	0,2%	0,5	0,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	14,9	1,3%	10,3	0,9%	5,6	0,5%	1,2	0,1%	0,0	
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Fernwärme	791,5	66,5%	772,8	66,5%	849,8	75,0%	872,6	80,0%	850,0	80,0%
davon aus Strom konv	2,2	0,2%	1,6	0,1%	0,8	0,1%	0,2	0,0%	0,0	
davon aus Strom WP	4,4	0,4%	116,1	10,0%	136,0	12,0%	185,4	17,0%	212,5	20,0%
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 45: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

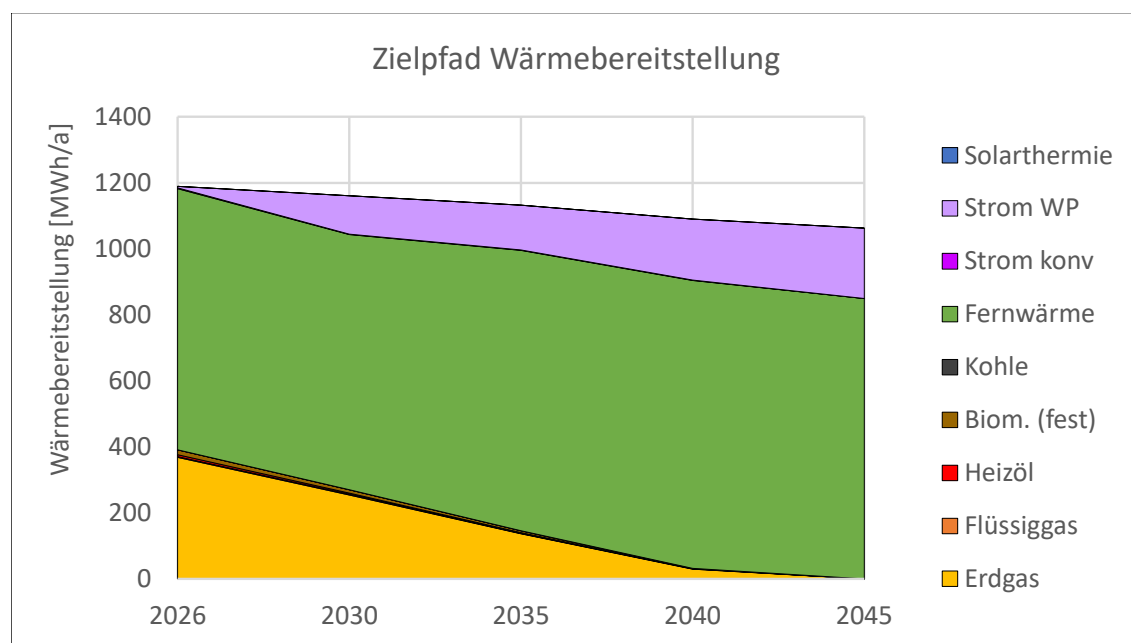


Abbildung 55: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

Für 2026 wird in dieser Zone ein Treibhausgasausstoß von insgesamt 373,7 t/a prognostiziert. Haupttreiber ist die Fernwärme mit 271,5 t/a, was 72,6 % der Gesamtemissionen entspricht. Danach folgt Erdgas mit 97,1 t/a (26,0 %). Die verbleibenden Emissionen verteilen sich auf Heizöl (2,0 t/a, 0,5 %), konventionellen Strom (1,3 t/a, 0,4 %), Wärmepumpenstrom (0,7 t/a, 0,2 %), Flüssiggas (0,7 t/a, 0,2 %) sowie feste Biomasse (0,4 t/a, 0,1 %). Erwartungsgemäß sinkt der Wert bis zum Jahr 2045 um 100,0 % auf 0,0 t/a.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	373,7		132,4	-64,6%	95,3	-74,5%	39,3	-89,5%	0,0
davon aus Erdgas	97,1	26,0%	67,2	50,8%	36,3	38,1%	8,1	20,6%	0,0
davon aus Flüssiggas	0,7	0,2%	0,4	0,3%	0,1	0,1%	0,0	0,0%	0,0
davon aus Heizöl	2,0	0,5%	1,4	1,0%	0,7	0,8%	0,2	0,4%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,4	0,1%	0,3	0,2%	0,1	0,1%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Fernwärme	271,5	72,6%	59,4	44,8%	55,8	58,5%	30,2	77,0%	0,0
davon aus Strom konv	1,3	0,4%	0,2	0,1%	0,0	0,1%	0,0	0,0%	0,0
davon aus Strom WP	0,7	0,2%	3,6	2,8%	2,1	2,2%	0,8	2,0%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 46: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

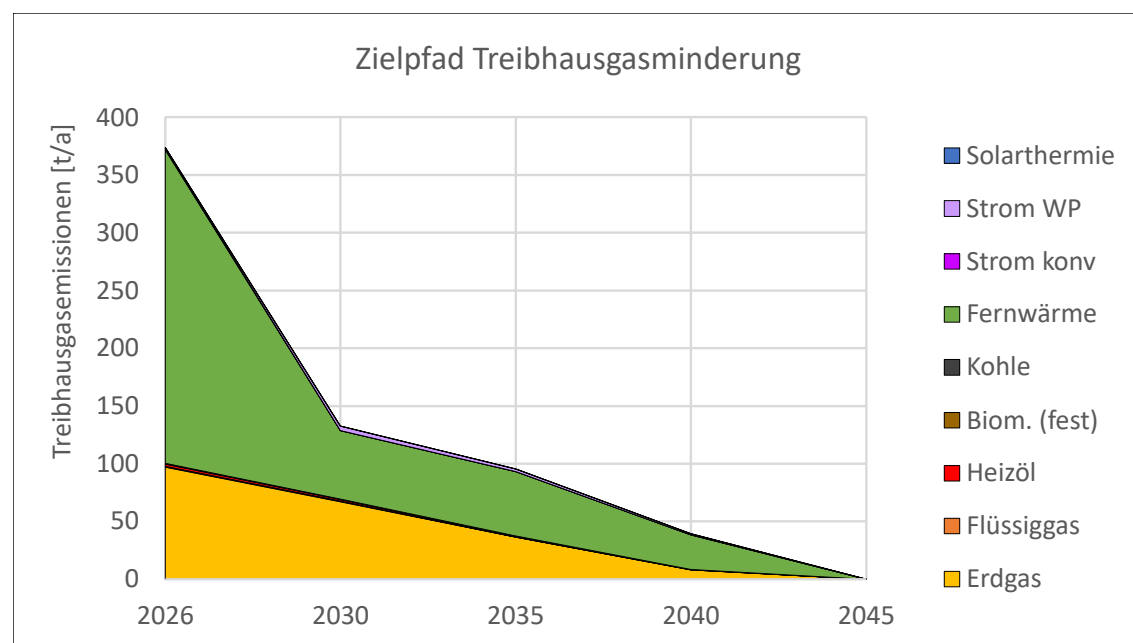


Abbildung 56: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Wehberg

7.5.4 SK24.07_01_06 Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.

Aus den vorliegenden Daten lässt sich eine signifikante Bedarfsreduktion im Betrachtungsgebiet von 991,5 MWh/a auf 848,7 MWh/a bis zum Jahr 2045 ableiten, was einem Minus von 14,4 % entspricht. Prägend für das Startjahr 2026 ist die ausgeprägte Erdgasabhängigkeit, welche mit 71,2 % (705,7 MWh/a) den Hauptteil der Energiebereitstellung ausmacht. Durch die sukzessive Dekarbonisierung wird dieser fossile Anteil auf null gesenkt und durch den massiven Ausbau von Wärmepumpen ersetzt, die 2045 schließlich 68,5 % (581,2 MWh/a) beitragen. Flankierend leisten feste Biomasse (16,3 %) sowie Fernwärme (14,4 %) ihren Anteil zur klimaneutralen Deckung.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	991,5		955,8	-3,6%	920,1	-7,2%	884,4	-10,8%	848,7	-14,4%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	991,5		955,8	-3,6%	920,1	-7,2%	884,4	-10,8%	848,7	-14,4%
davon aus Erdgas	705,7	71,2%	553,0	57,9%	358,0	38,9%	168,0	19,0%	0,0	
davon aus Flüssiggas	9,7	1,0%	7,6	0,8%	4,9	0,5%	2,3	0,3%	0,0	
davon aus Heizöl	37,6	3,8%	29,5	3,1%	19,1	2,1%	8,9	1,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	64,1	6,5%	52,9	5,5%	78,8	8,6%	113,6	12,8%	138,0	16,3%
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Fernwärme	143,0	14,4%	137,6	14,4%	132,5	14,4%	127,4	14,4%	122,2	14,4%
davon aus Strom konv	8,7	0,9%	6,8	0,7%	4,4	0,5%	2,1	0,2%	0,0	
davon aus Strom WP	16,9	1,7%	163,6	17,1%	315,0	34,2%	454,2	51,4%	581,2	68,5%
davon aus Solarthermie	5,7	0,6%	4,8	0,5%	7,4	0,8%	8,0	0,9%	7,3	0,9%

Tabelle 47: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.

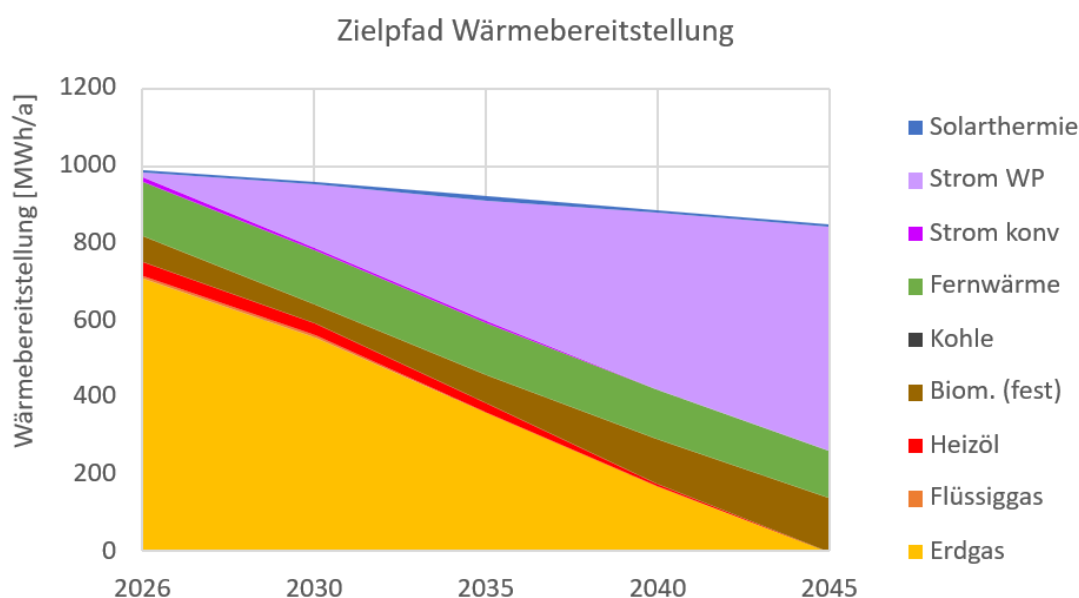


Tabelle 48: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 - Bahnhofstr.

Betrachtet man das Jahr 2026, liegen die Treibhausgasemissionen hier bei 260,5 t/a. Erdgas stellt mit 186,1 t/a (71,5 %) die primäre Emissionsquelle dar. Fernwärme folgt mit 49,1 t/a (18,8 %) und Heizöl mit 12,9 t/a (5,0 %). Konventioneller Strom verursacht 5,1 t/a (2,0 %), Flüssiggas 2,9 t/a (1,1 %), Wärmepumpenstrom 2,7 t/a (1,0 %) und feste Biomasse 1,6 t/a (0,6 %). Im Rahmen der Dekarbonisierung fallen die Werte bis 2045 komplett auf 0,0 t/a ab (-100,0 %).

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	260,5		175,5	-32,6%	117,6	-54,8%	53,9	-79,3%	0,0
davon aus Erdgas	186,1	71,5%	145,8	83,1%	94,4	80,3%	44,3	82,1%	0,0
davon aus Flüssiggas	2,9	1,1%	1,7	1,0%	0,7	0,6%	0,2	0,3%	0,0
davon aus Heizöl	12,9	5,0%	10,1	5,8%	6,6	5,6%	3,1	5,7%	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,6	0,6%	1,3	0,8%	2,0	1,7%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Fernwärme	49,1	18,8%	10,6	6,0%	8,7	7,4%	4,4	8,2%	0,0
davon aus Strom konv	5,1	2,0%	0,8	0,5%	0,3	0,2%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	2,7	1,0%	5,1	2,9%	5,0	4,2%	1,9	3,6%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Abbildung 57: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - Bahnhofstr.

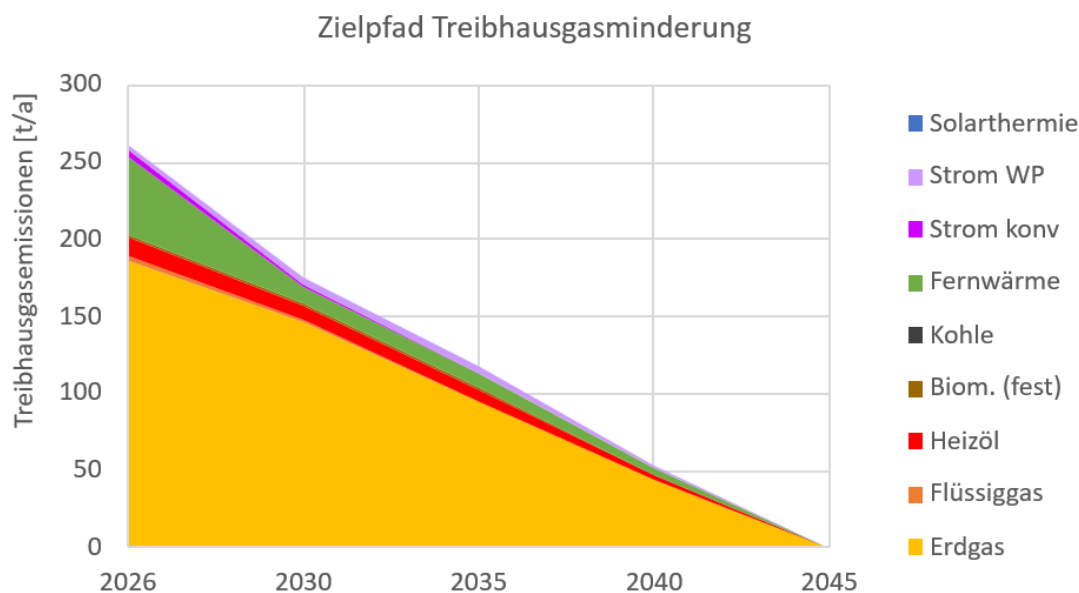


Abbildung 58: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Bahnhofstr.

7.5.5 SK24.07_01_04 Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

Bezüglich der absoluten Verbräuche verzeichnet diese Zone einen Rückgang von 1.649,3 MWh/a im Jahr 2026 auf 1.457,1 MWh/a im Jahr 2045, wodurch 11,7 % des Bedarfs eingespart werden. Anfangs wird die Wärmeversorgung geradezu monopolartig durch Erdgas dominiert, welches 83,0 % (1.369,4 MWh/a) der Deckung übernimmt. Die Transformation des Gebietes führt bis 2045 zu einer völligen Substitution des Erdgases, primär durch den Einsatz von elektrischen Wärmepumpen, deren Relevanz auf 80,0 % (1.165,7 MWh/a) emporschnellt. Zusätzlich vergrößert sich der Anteil von fester Biomasse von initial 5,5 % auf 19,0 % im Zieljahr.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.649,3		1.608,9	-2,5%	1.558,3	-5,5%	1.507,7	-8,6%	1.457,1	-11,7%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.649,3		1.608,9	-2,5%	1.558,3	-5,5%	1.507,7	-8,6%	1.457,1	-11,7%
davon aus Erdgas	1.369,4	83,0%	1.074,8	66,8%	691,8	44,4%	326,5	21,7%	0,0	
davon aus Flüssiggas	56,9	3,4%	44,6	2,8%	28,7	1,8%	13,6	0,9%	0,0	
davon aus Heizöl	76,1	4,6%	59,7	3,7%	38,4	2,5%	18,1	1,2%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	90,2	5,5%	88,0	5,5%	155,8	10,0%	226,2	15,0%	276,9	19,0%
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	15,2	0,9%	12,0	0,7%	7,7	0,5%	3,6	0,2%	0,0	
davon aus Strom WP	29,6	1,8%	321,8	20,0%	623,3	40,0%	904,6	60,0%	1.165,7	80,0%
davon aus Solarthermie	12,0	0,7%	8,0	0,5%	12,5	0,8%	15,1	1,0%	14,6	1,0%

Tabelle 49: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

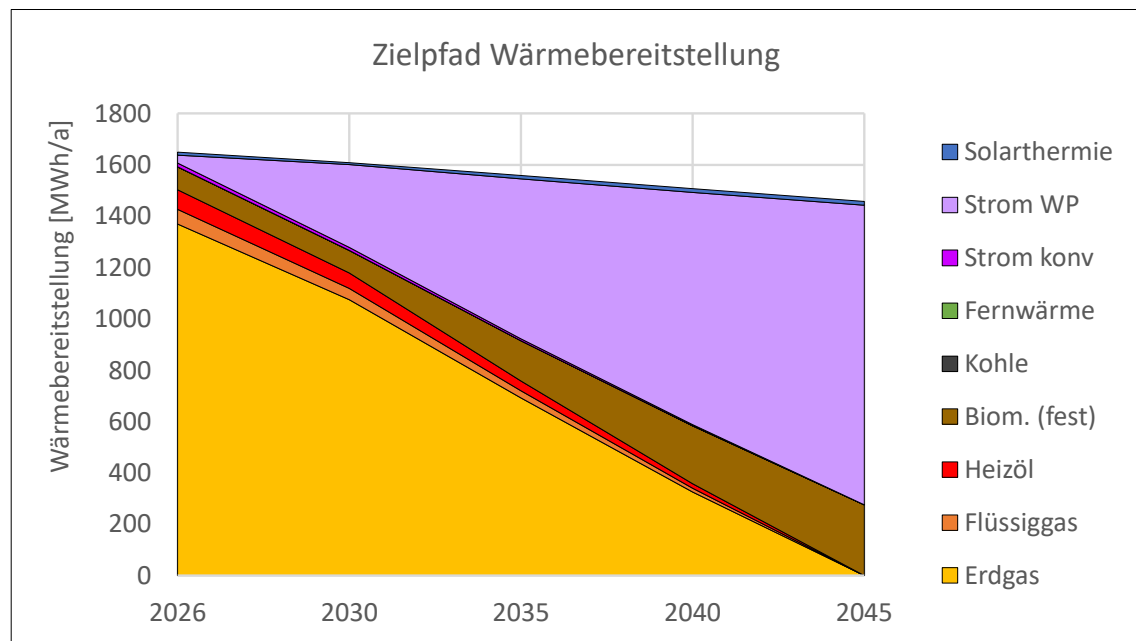


Abbildung 59: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

In diesem Quartier beläuft sich die Summe der emittierten Treibhausgase zu Beginn der Betrachtung im Jahr 2026 auf 420,2 t/a. Den Großteil verursacht Erdgas mit 361,2 t/a (86,0 %), gefolgt von Heizöl mit 26,2 t/a (6,2 %) und Flüssiggas mit 16,9 t/a (4,0 %). Des Weiteren fallen 9,0 t/a (2,1 %) durch konventionellen Strom, 4,7 t/a (1,1 %) durch Wärmepumpenstrom und 2,3 t/a (0,5 %) durch feste Biomasse an. Über den Zeitraum bis 2045 erfolgt eine Reduktion auf 0,0 t/a (-100,0 %).

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	420,2		327,6	-22,0%	214,1	-49,0%	97,3	-76,8%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	361,2	86,0%	283,5	86,5%	182,5	85,2%	86,1	88,5%	0,0	
davon aus Flüssiggas	16,9	4,0%	9,9	3,0%	4,3	2,0%	1,0	1,0%	0,0	
davon aus Heizöl	26,2	6,2%	20,6	6,3%	13,2	6,2%	6,2	6,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	2,3	0,5%	2,2	0,7%	3,9	1,8%	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	9,0	2,1%	1,4	0,4%	0,4	0,2%	0,1	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	4,7	1,1%	10,1	3,1%	9,8	4,6%	3,9	4,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 50: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

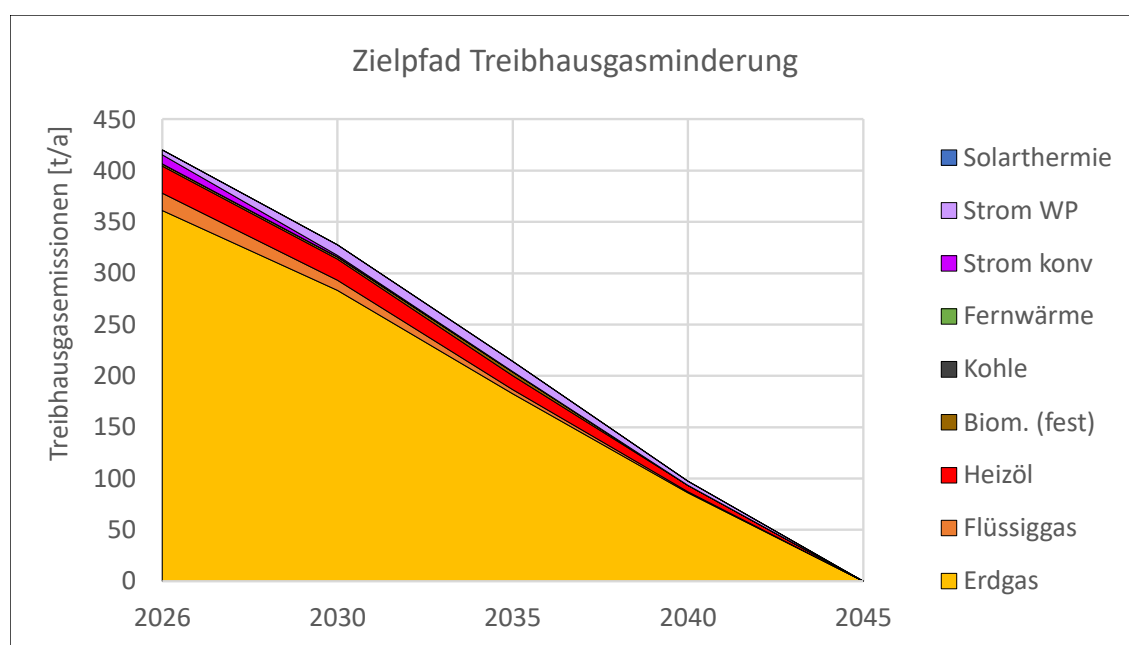


Abbildung 60: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Am Burgwall

7.5.6 SK24.07_01_05 Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

Hinsichtlich der Gesamtentwicklung weist das Gebiet lediglich eine moderate Reduzierung des Bedarfs von 793,7 MWh/a auf 770,5 MWh/a bis 2045 auf (-2,9 %). Die anfängliche Versorgungsstruktur wird mit 82,2 % (652,3 MWh/a) stark vom fossilen Energieträger Erdgas geprägt. Im Zuge der Wärmewende verschwindet das Erdgas vollständig und weicht einem stark elektrifizierten System. So fungieren strombasierte Wärmepumpen im Jahr 2045 als tragende Säule mit einem Deckungsgrad von 80,0 % (616,4 MWh/a), komplementiert durch den Einsatz von Biomasse, der auf 19,0 % anwächst.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	793,7		783,8	-1,2%	770,7	-2,9%	754,2	-5,0%	741,0	-6,6%
Wärmebedarf (Zubau)			13,1	+1,7%	29,5	+3,7%	29,5	+3,7%	29,5	+3,7%
Summe Wärmebedarf	793,7		797,0	+0,4%	800,2	+0,8%	783,7	-1,3%	770,5	-2,9%
davon aus Erdgas	652,3	82,2%	527,4	66,2%	370,4	46,3%	177,0	22,6%	0,0	
davon aus Flüssiggas	9,8	1,2%	7,9	1,0%	5,6	0,7%	2,7	0,3%	0,0	
davon aus Heizöl	22,3	2,8%	18,1	2,3%	12,7	1,6%	6,1	0,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	72,7	9,2%	73,0	9,2%	80,0	10,0%	117,6	15,0%	146,4	19,0%
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	8,8	1,1%	7,1	0,9%	5,0	0,6%	2,4	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	17,2	2,2%	159,4	20,0%	320,1	40,0%	470,2	60,0%	616,4	80,0%
davon aus Solarthermie	10,5	1,3%	4,0	0,5%	6,4	0,8%	7,8	1,0%	7,7	1,0%

Tabelle 51: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

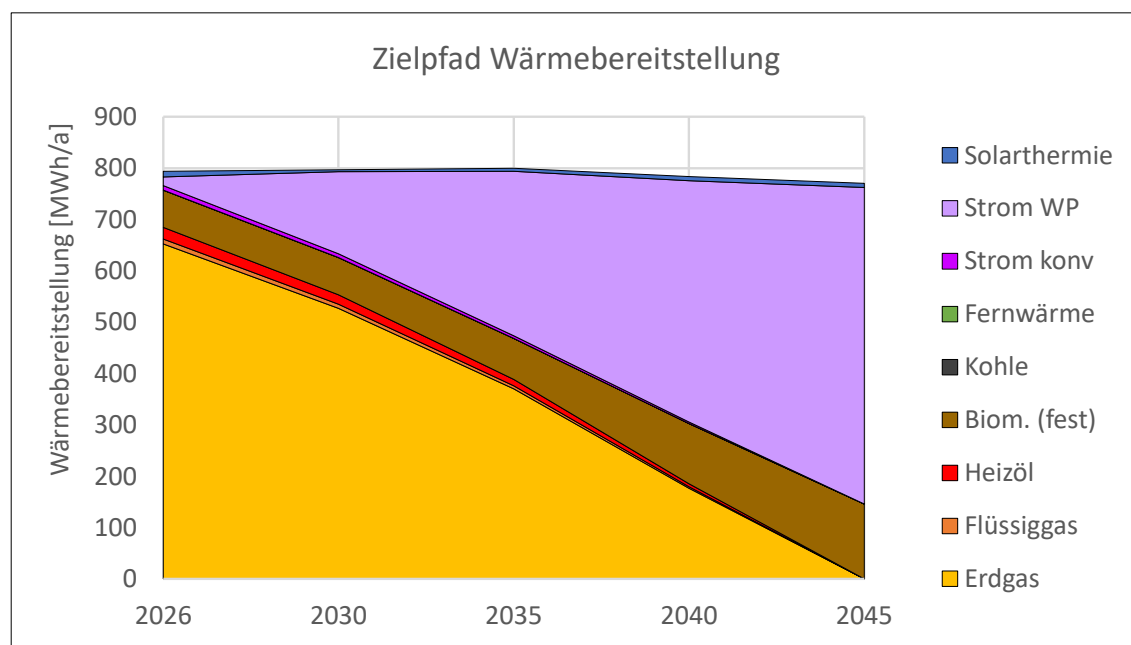


Abbildung 61: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

Ausgehend von insgesamt 192,4 t/a im Jahr 2026 setzt sich der Treibhausgasausstoß in diesem Bereich überwiegend aus Erdgas zusammen, welches 172,0 t/a (89,4 %) ausmacht. Die restlichen Anteile entfallen auf Heizöl mit 7,7 t/a (4,0 %), konventionellen Strom mit 5,2 t/a (2,7 %), Flüssiggas mit 2,9 t/a (1,5 %), Wärmepumpenstrom mit 2,7 t/a (1,4 %) und feste Biomasse mit 1,8 t/a (0,9 %). Bis zum Zieljahr 2045 wird eine vollständige Senkung der Emissionen auf 0,0 t/a (-100,0 %) angestrebt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	192,4		154,8	-19,6%	110,2	-42,7%	51,0	-73,5%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	172,0	89,4%	139,1	89,9%	97,7	88,6%	46,7	91,5%	0,0	
davon aus Flüssiggas	2,9	1,5%	1,8	1,1%	0,8	0,7%	0,2	0,4%	0,0	
davon aus Heizöl	7,7	4,0%	6,2	4,0%	4,4	4,0%	2,1	4,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,8	0,9%	1,8	1,2%	2,0	1,8%	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	5,2	2,7%	0,8	0,5%	0,3	0,3%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	2,7	1,4%	5,0	3,2%	5,0	4,6%	2,0	4,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 52: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

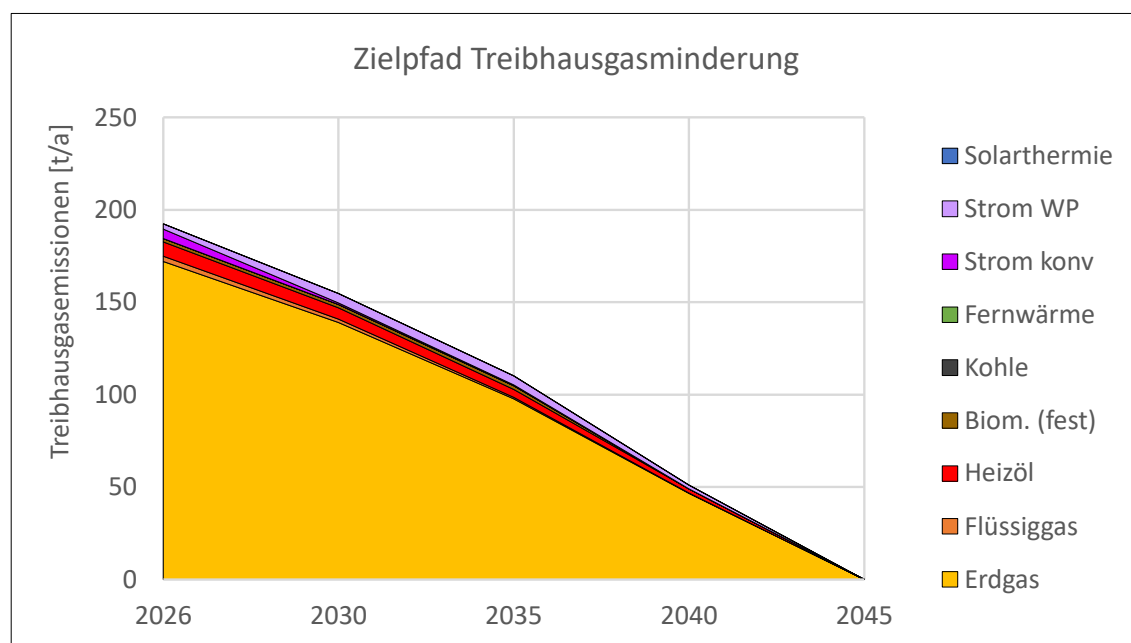


Abbildung 62: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Nachtkoppel

7.5.7 SK24.07_01_10 Dorf Mecklenburg - Gewerbe

Für diesen Sektor prognostizieren die Berechnungen einen substanziellen Bedarfsrückgang von 524,0 MWh/a im Jahr 2026 auf 389,2 MWh/a im Jahr 2045, was einer deutlichen Minderung von 25,7 % gleichkommt. Der Status quo im Ausgangsjahr ist durch einen fossilen Mix aus Erdgas (42,0 %), Heizöl (20,0 %) und Flüssiggas (9,8 %) charakterisiert. Bis zum Ende des Planungszeitraums werden diese konventionellen Energieträger konsequent durch klimaneutrale Alternativen abgelöst. Die zukünftige Versorgung ruht im Zieljahr maßgeblich auf Wärmepumpen (80,0 % bzw. 311,3 MWh/a) und in geringerem Maße auf fester Biomasse (19,0 %).

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	524,0		479,0	-8,6%	479,0	-8,6%	434,1	-17,2%	389,2	-25,7%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	524,0		479,0	-8,6%	479,0	-8,6%	434,1	-17,2%	389,2	-25,7%
davon aus Erdgas	220,2	42,0%	188,0	39,2%	124,2	25,9%	54,9	12,6%	0,0	
davon aus Flüssiggas	51,6	9,8%	44,0	9,2%	29,1	6,1%	12,9	3,0%	0,0	
davon aus Heizöl	104,8	20,0%	89,4	18,7%	59,1	12,3%	26,1	6,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	25,4	4,8%	24,0	5,0%	47,9	10,0%	65,1	15,0%	73,9	19,0%
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	41,4	7,9%	35,4	7,4%	23,4	4,9%	10,3	2,4%	0,0	
davon aus Strom WP	80,5	15,4%	95,8	20,0%	191,6	40,0%	260,5	60,0%	311,3	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		2,4	0,5%	3,8	0,8%	4,3	1,0%	3,9	1,0%

Tabelle 53: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe

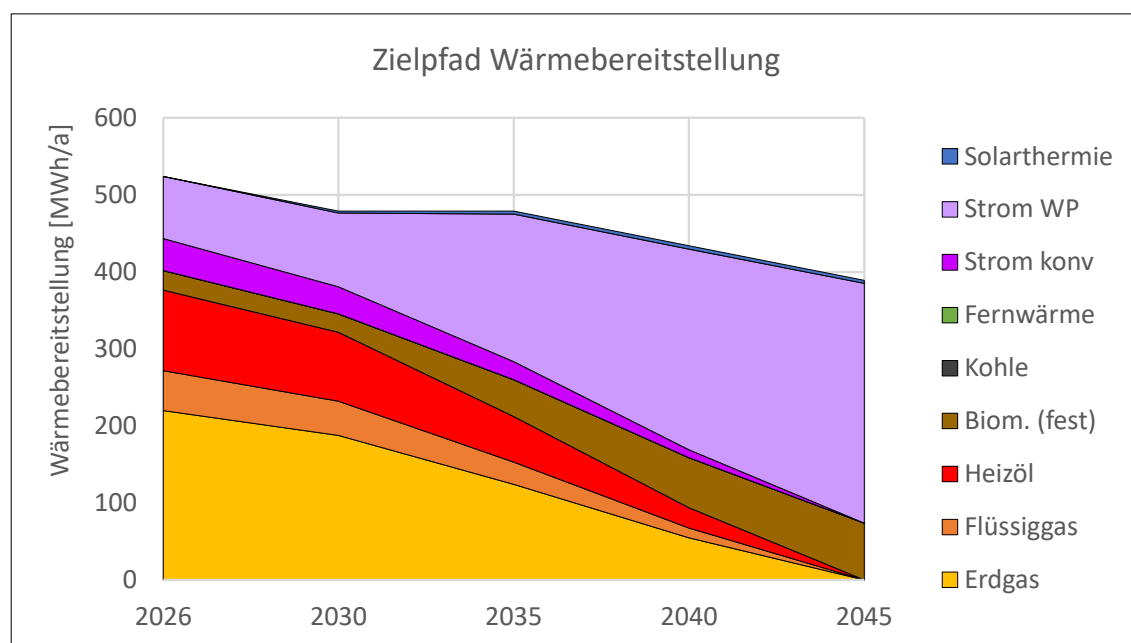


Abbildung 63: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe

Zum Startjahr 2026 weist die Zone Gesamtemissionen von 147,4 t/a auf. Mit 58,1 t/a (39,4 %) hat Erdgas den höchsten Anteil, dicht gefolgt von Heizöl mit 36,1 t/a (24,5 %) und konventionellem Strom mit 24,4 t/a (16,6 %). Auch Flüssiggas (15,3 t/a, 10,4 %) und Wärmepumpenstrom (12,9 t/a, 8,7 %) tragen signifikant bei, während feste Biomasse lediglich 0,6 t/a (0,4 %) verursacht. Im Jahr 2045 sollen die Emissionen bei 0,0 t/a liegen, was einer Minderung von 100,0 % gleichkommt.

	2026		2030		2035		2040		2045
Treibhausgasemissionen									
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	147,4		97,9	-33,6%	63,0	-57,3%	25,7	-82,6%	0,0
davon aus Erdgas	58,1	39,4%	49,6	50,6%	32,7	52,0%	14,5	56,3%	0,0
davon aus Flüssiggas	15,3	10,4%	9,8	10,0%	4,3	6,9%	1,0	3,7%	0,0
davon aus Heizöl	36,1	24,5%	30,8	31,5%	20,3	32,3%	9,0	35,0%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,6	0,4%	0,6	0,6%	1,2	1,9%	0,0		0,0
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
davon aus Strom konv	24,4	16,6%	4,1	4,2%	1,4	2,1%	0,2	0,6%	0,0
davon aus Strom WP	12,9	8,7%	3,0	3,1%	3,0	4,8%	1,1	4,3%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 54: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe

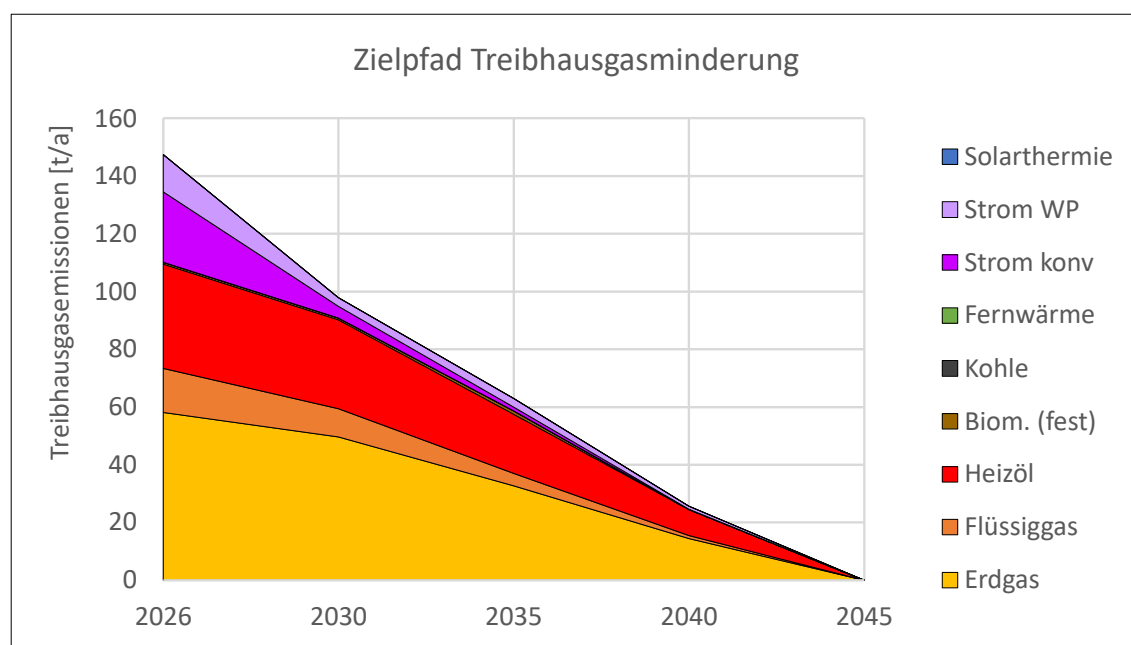


Abbildung 64: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbe

7.5.8 SK24.07_01_09 Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

Ein detaillierter Blick auf die Verbrauchswerte zeigt einen Abfall von 672,4 MWh/a im Jahr 2026 auf 523,7 MWh/a bis 2045, womit eine Reduktion von 22,1 % einhergeht. Zunächst wird die Deckung zu 83,5 % (561,7 MWh/a) durch Erdgas sichergestellt, was eine hohe fossile Abhängigkeit indiziert. Dem Transformationspfad folgend, wird diese Abhängigkeit bis 2045 vollständig beseitigt. Stattdessen übernehmen elektrische Wärmepumpen mit einem sprunghaften Anstieg auf 80,0 % (418,9 MWh/a) die Hauptlast der Bereitstellung, unterstützt durch feste Biomasse, welche 19,0 % der benötigten Energiemenge abdeckt.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Wärmebedarf [MWh/a]								
Wärmebedarf (Bestand)	672,4		635,2	-5,5%	598,0	-11,1%	560,9	-16,6%	523,7
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0
Summe Wärmebedarf	672,4		635,2	-5,5%	598,0	-11,1%	560,9	-16,6%	523,7
davon aus Erdgas	561,7	83,5%	426,9	67,2%	266,0	44,5%	121,7	21,7%	0,0
davon aus Flüssiggas	21,6	3,2%	16,4	2,6%	10,2	1,7%	4,7	0,8%	0,0
davon aus Heizöl	30,8	4,6%	23,4	3,7%	14,6	2,4%	6,7	1,2%	0,0
davon aus Biom. (fest)	34,7	5,2%	32,8	5,2%	59,8	10,0%	84,1	15,0%	99,5
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	7,1	1,1%	5,4	0,9%	3,4	0,6%	1,5	0,3%	0,0
davon aus Strom WP	13,9	2,1%	127,0	20,0%	239,2	40,0%	336,5	60,0%	418,9
davon aus Solarthermie	2,6	0,4%	3,2	0,5%	4,8	0,8%	5,6	1,0%	5,2

Tabelle 55: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

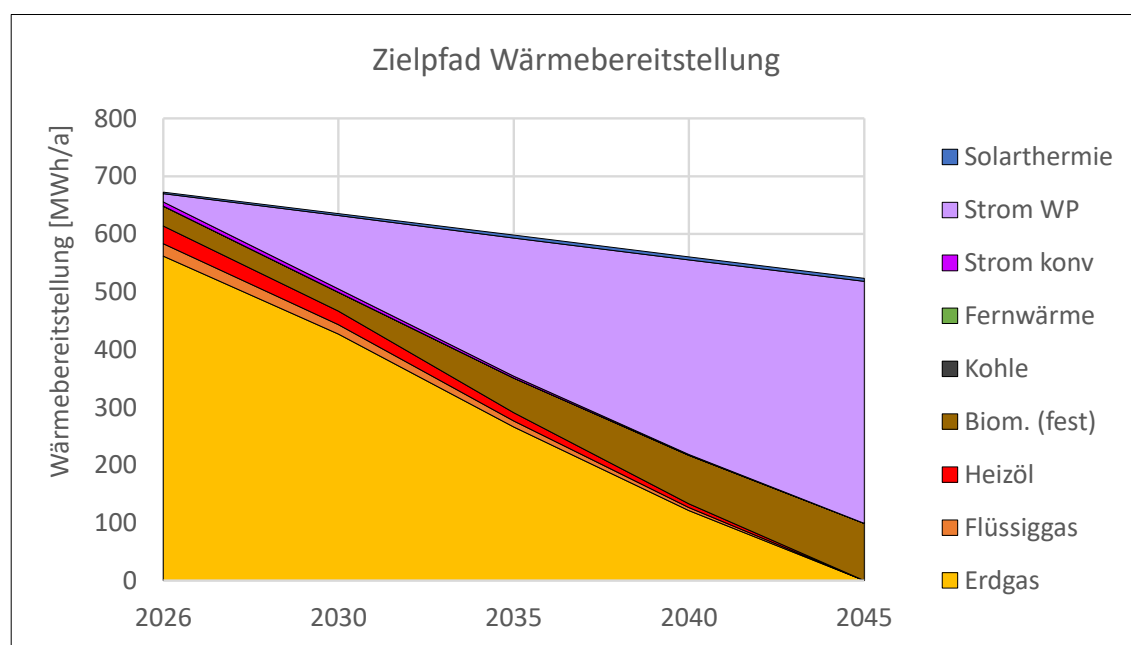


Abbildung 65: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

Hier starten die bilanzierten Treibhausgasemissionen im Jahr 2026 mit einem Gesamtwert von 172,5 t/a. Verantwortlich dafür ist größtenteils Erdgas mit 148,1 t/a (85,9 %). Die übrigen Emissionen verteilen sich auf Heizöl mit 10,6 t/a (6,2 %), Flüssiggas mit 6,4 t/a (3,7 %), konventionellen Strom mit 4,2 t/a (2,4 %), Wärmepumpenstrom mit 2,2 t/a (1,3 %) und feste Biomasse mit 0,9 t/a (0,5 %). Bis 2045 ist eine 100,0 %-ige Reduktion auf 0,0 t/a vorgesehen.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	172,5		129,8	-24,8%	82,2	-52,4%	36,2	-79,0%	0,0
davon aus Erdgas	148,1	85,9%	112,6	86,8%	70,2	85,4%	32,1	88,6%	0,0
davon aus Flüssiggas	6,4	3,7%	3,7	2,8%	1,5	1,8%	0,3	1,0%	0,0
davon aus Heizöl	10,6	6,2%	8,1	6,2%	5,0	6,1%	2,3	6,4%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,9	0,5%	0,8	0,6%	1,5	1,8%	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	4,2	2,4%	0,6	0,5%	0,2	0,2%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	2,2	1,3%	4,0	3,1%	3,8	4,6%	1,4	4,0%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 56: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

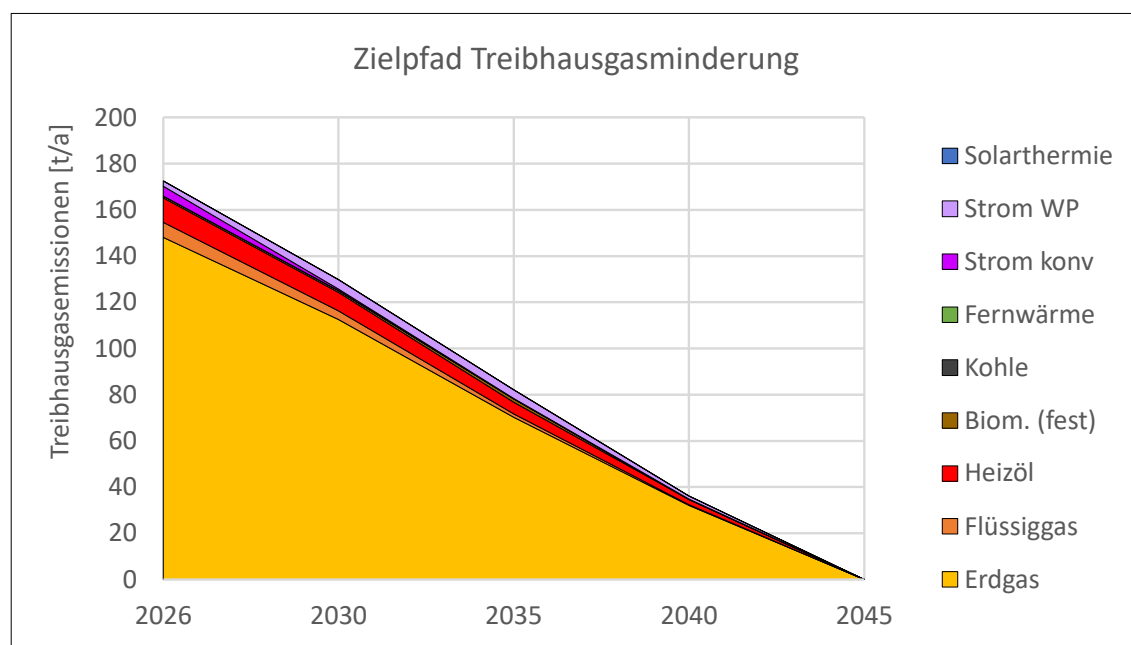


Abbildung 66: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schwarzer Weg

7.5.9 SK24.07_01_12 Dorf Mecklenburg - Neubau Bahnhofstr.

Das betrachtete Quartier erfährt eine Senkung des Wärmebedarfs von 248,0 MWh/a auf 218,9 MWh/a im vorgegebenen Zeitrahmen, woraus sich eine Einsparung von 11,8 % ergibt. Anfänglich wird die Versorgungsstruktur von Erdgas (69,9 %) und Heizöl (11,8 %) geprägt. Diese kohlenstoffintensiven Träger werden im Zuge der Umstrukturierung bis 2045 komplett aus dem Mix verdrängt. Im Zielszenario wird die Wärmeversorgung zu 80,0 % (175,1 MWh/a) durch Wärmepumpen gewährleistet, während die restlichen Bedarfe im Wesentlichen durch feste Biomasse (19,0 %) befriedigt werden.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	248,0		238,3	-3,9%	228,6	-7,8%	218,9	-11,8%	218,9	-11,8%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	248,0		238,3	-3,9%	228,6	-7,8%	218,9	-11,8%	218,9	-11,8%
davon aus Erdgas	173,4	69,9%	142,4	59,8%	92,2	40,4%	43,1	19,7%	0,0	
davon aus Flüssiggas	4,7	1,9%	3,8	1,6%	2,5	1,1%	1,2	0,5%	0,0	
davon aus Heizöl	29,2	11,8%	24,0	10,1%	15,5	6,8%	7,2	3,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	16,4	6,6%	15,8	6,6%	22,9	10,0%	32,8	15,0%	41,6	19,0%
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	4,2	1,7%	3,5	1,4%	2,2	1,0%	1,0	0,5%	0,0	
davon aus Strom WP	13,2	5,3%	47,7	20,0%	91,4	40,0%	131,3	60,0%	175,1	80,0%
davon aus Solarthermie	7,0	2,8%	1,2	0,5%	1,8	0,8%	2,2	1,0%	2,2	1,0%

Tabelle 57: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.

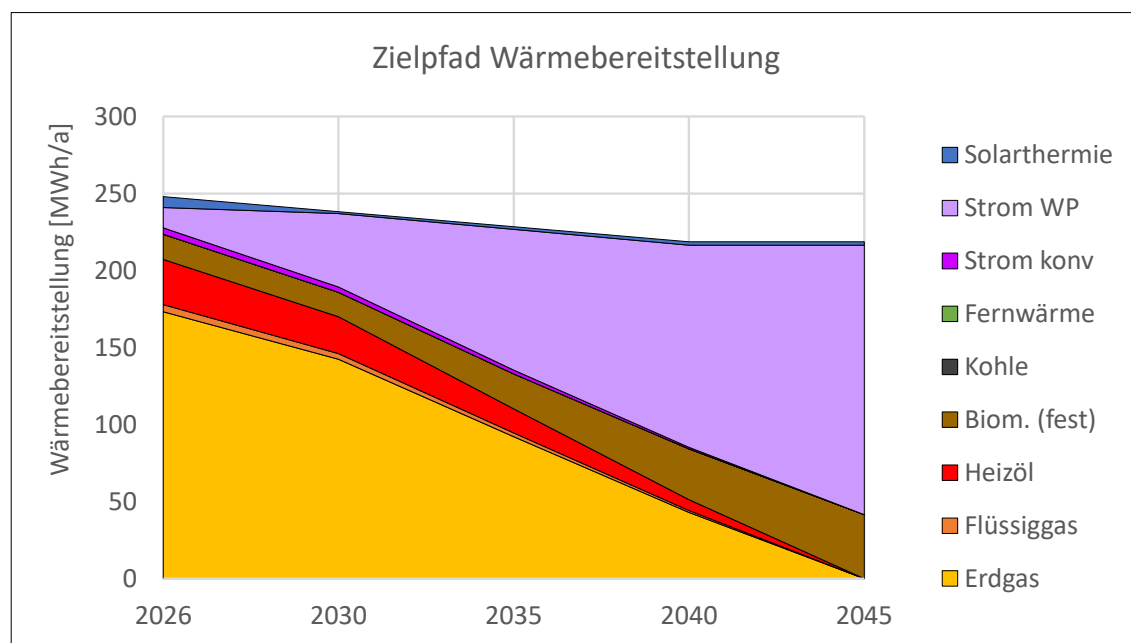


Abbildung 67: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.

Im Jahr 2026 entstehen in diesem Baugebiet Treibhausgasemissionen in Höhe von 62,2 t/a. Der größte Emittent ist Erdgas, welches 45,7 t/a (73,6 %) dazu beiträgt. Danach folgen Heizöl mit 10,0 t/a (16,2 %), konventioneller Strom mit 2,5 t/a (4,0 %) und Wärmepumpenstrom mit 2,1 t/a (3,4 %). Flüssiggas macht 1,4 t/a (2,2 %) und feste Biomasse 0,4 t/a (0,7 %) aus. Die Bilanz für das Jahr 2045 weist planmäßig Emissionen von 0,0 t/a aus (-100,0 %).

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	62,2		49,0	-21,2%	32,2	-48,2%	14,5	-76,6%	0,0
davon aus Erdgas	45,7	73,6%	37,6	76,7%	24,3	75,6%	11,4	78,2%	0,0
davon aus Flüssiggas	1,4	2,2%	0,9	1,7%	0,4	1,1%	0,1	0,6%	0,0
davon aus Heizöl	10,0	16,2%	8,3	16,9%	5,3	16,6%	2,5	17,2%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,4	0,7%	0,4	0,8%	0,6	1,8%	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	2,5	4,0%	0,4	0,8%	0,1	0,4%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	2,1	3,4%	1,5	3,1%	1,4	4,5%	0,6	3,9%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 58: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.

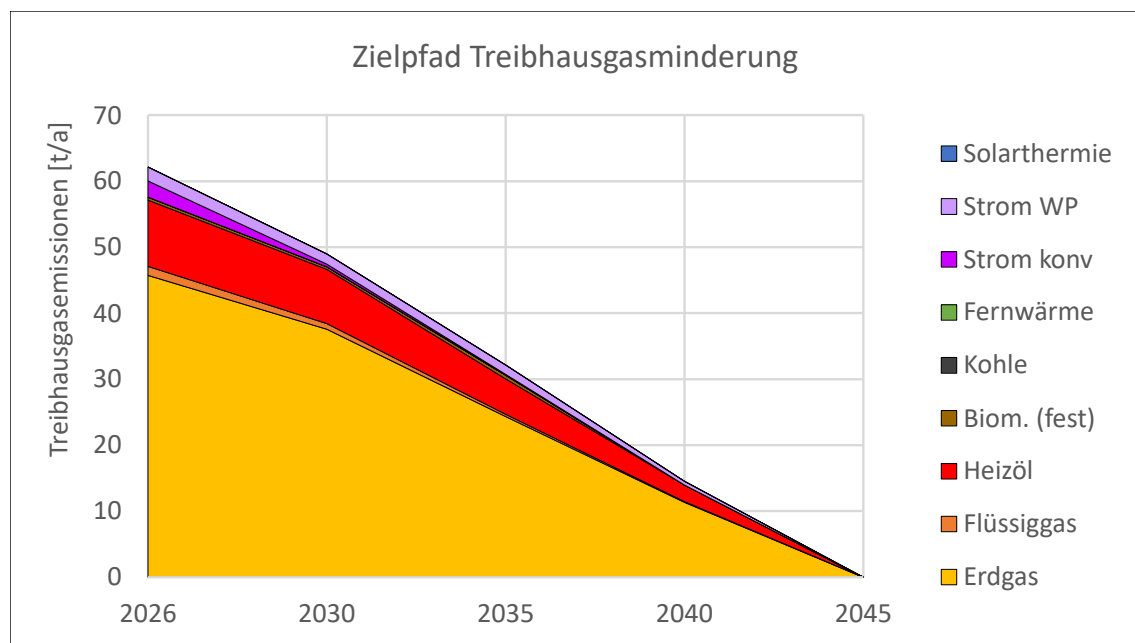


Abbildung 68: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 - Neubau Bahnhofstr.

7.5.10 SK24.07_01_13 Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.

Die quantitative Analyse belegt einen leichten Bedarfsrückgang für die untersuchte Fläche von 226,3 MWh/a auf 213,6 MWh/a (-5,6 %) bis zum Jahr 2045. Nahezu die gesamte anfängliche Wärmeversorgung wird mit einem Anteil von 99,4 % (225,0 MWh/a) durch Erdgas abgedeckt. Dieser monolithische fossile Einsatz wird im Rahmen der Wärmewende vollumfänglich transformiert. Bis zum Ende der Betrachtungsperiode übernehmen Strom-Wärmepumpen die Hauptrolle mit 80,0 % (170,9 MWh/a), während die verbleibende Versorgung durch einen Zuwachs bei fester Biomasse auf 19,0 % gesichert wird.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	226,3		226,3		213,6	-5,6%	213,6	-5,6%	213,6	-5,6%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	226,3		226,3		213,6	-5,6%	213,6	-5,6%	213,6	-5,6%
davon aus Erdgas	225,0	99,4%	168,6	74,5%	105,1	49,2%	51,3	24,0%	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)	1,3	0,6%	11,3	5,0%	21,4	10,0%	32,0	15,0%	40,6	19,0%
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		45,3	20,0%	85,4	40,0%	128,2	60,0%	170,9	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		1,1	0,5%	1,7	0,8%	2,1	1,0%	2,1	1,0%

Tabelle 59: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 - MFH Bahnhofstr.

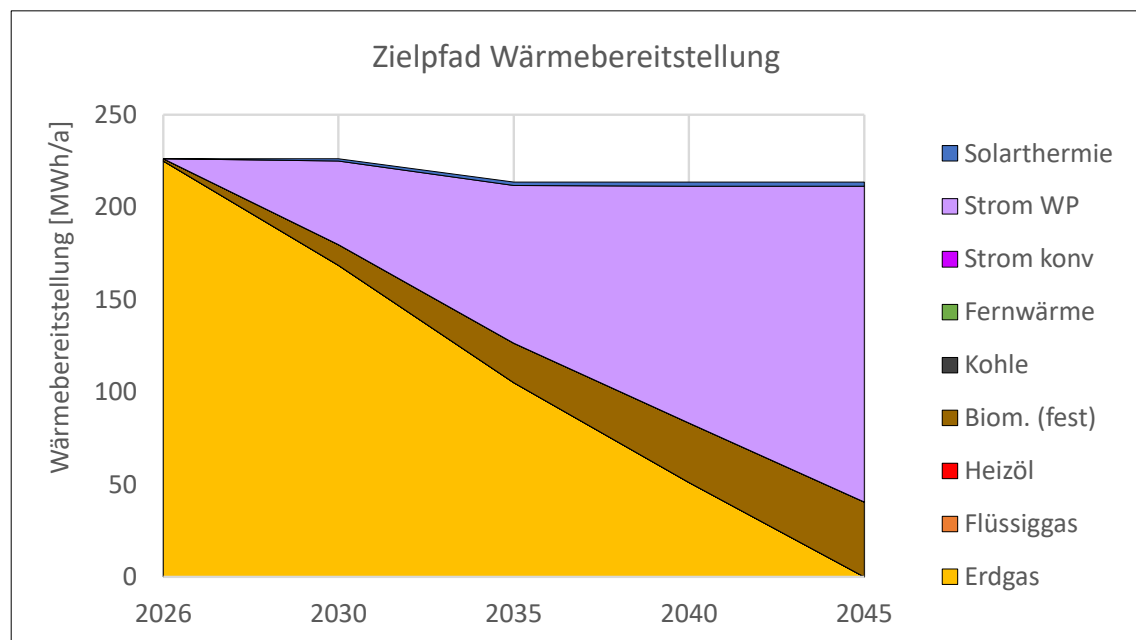


Abbildung 69: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 - MFH Bahnhofstr.

Die Summe der Treibhausgasemissionen beläuft sich 2026 in diesem Gebiet auf 59,4 t/a. Fast der gesamte Ausstoß stammt aus Erdgas mit 59,3 t/a (99,9 %). Lediglich eine sehr geringe Menge von 0,0 t/a (0,1 %) wird der festen Biomasse zugerechnet. Im Verlauf der Jahre bis 2045 ist eine Reduzierung der Emissionen auf 0,0 t/a vorgesehen, mithin ein Rückgang um 100,0 %.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	59,4		46,2	-22,3%	29,6	-50,2%	14,1	-76,3%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	59,3	99,9%	44,5	96,3%	27,7	93,7%	13,5	96,1%	0,0	
davon aus Flüssiggas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Heizöl	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,0	0,1%	0,3	0,6%	0,5	1,8%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom WP	0,0		1,4	3,1%	1,3	4,5%	0,5	3,9%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 60: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.

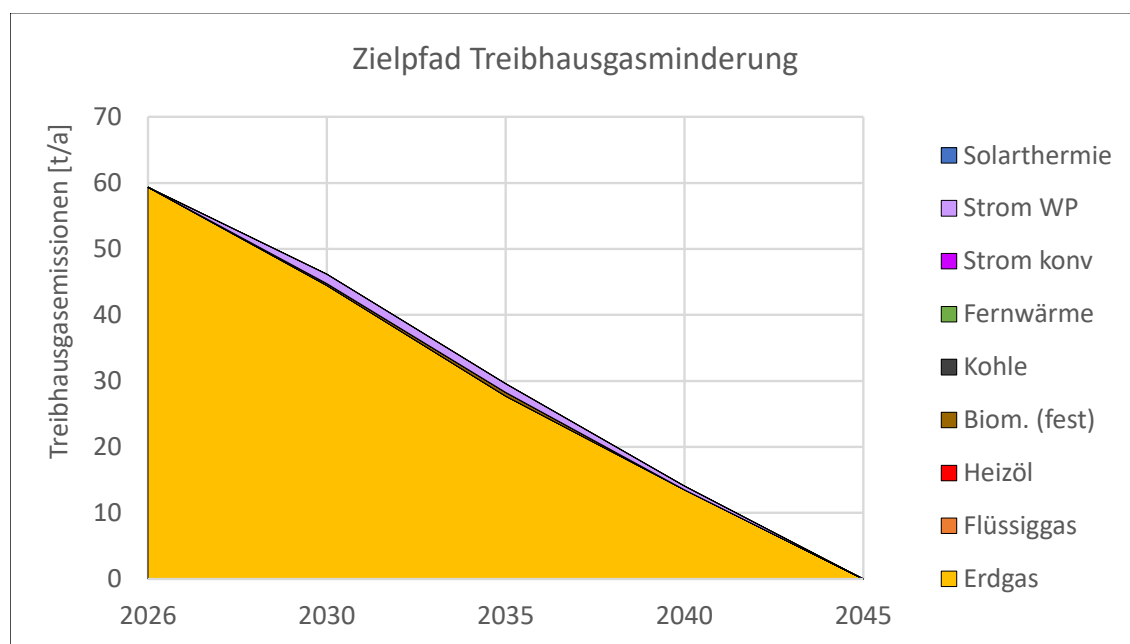


Abbildung 70: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - MFH Bahnhofstr.

7.5.11 SK24.07_01_02 Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

Entsprechend der tabellarischen Auswertung reduziert sich der Bedarf in diesem Abschnitt von 963,5 MWh/a im Basisjahr auf 829,3 MWh/a im Jahr 2045, woraus ein Minus von 13,9 % resultiert. Im Jahr 2026 wird das Gebiet noch stark von Erdgas (78,5 % bzw. 756,5 MWh/a) dominiert. Durch zielgerichtete Dekarbonisierungsmaßnahmen entfallen die fossilen Brennstoffe bis zum Endjahr vollkommen. Das künftige System stützt sich primär auf die Elektrifizierung durch Wärmepumpen, welche 2045 einen Anteil von 80,0 % (663,4 MWh/a) erreichen, ergänzt durch einen Biomasse-Einsatz von 19,0 %.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	963,5		938,4	-2,6%	896,4	-7,0%	862,9	-10,4%	829,3	-13,9%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	963,5		938,4	-2,6%	896,4	-7,0%	862,9	-10,4%	829,3	-13,9%
davon aus Erdgas	756,5	78,5%	586,0	62,5%	383,1	42,7%	179,9	20,8%	0,0	
davon aus Flüssiggas	65,6	6,8%	50,8	5,4%	33,2	3,7%	15,6	1,8%	0,0	
davon aus Heizöl	39,3	4,1%	30,5	3,2%	19,9	2,2%	9,4	1,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	73,2	7,6%	71,3	7,6%	89,6	10,0%	129,4	15,0%	157,6	19,0%
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	9,5	1,0%	7,3	0,8%	4,8	0,5%	2,2	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	18,4	1,9%	187,7	20,0%	358,6	40,0%	517,7	60,0%	663,4	80,0%
davon aus Solarthermie	1,1	0,1%	4,7	0,5%	7,2	0,8%	8,6	1,0%	8,3	1,0%

Tabelle 61: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

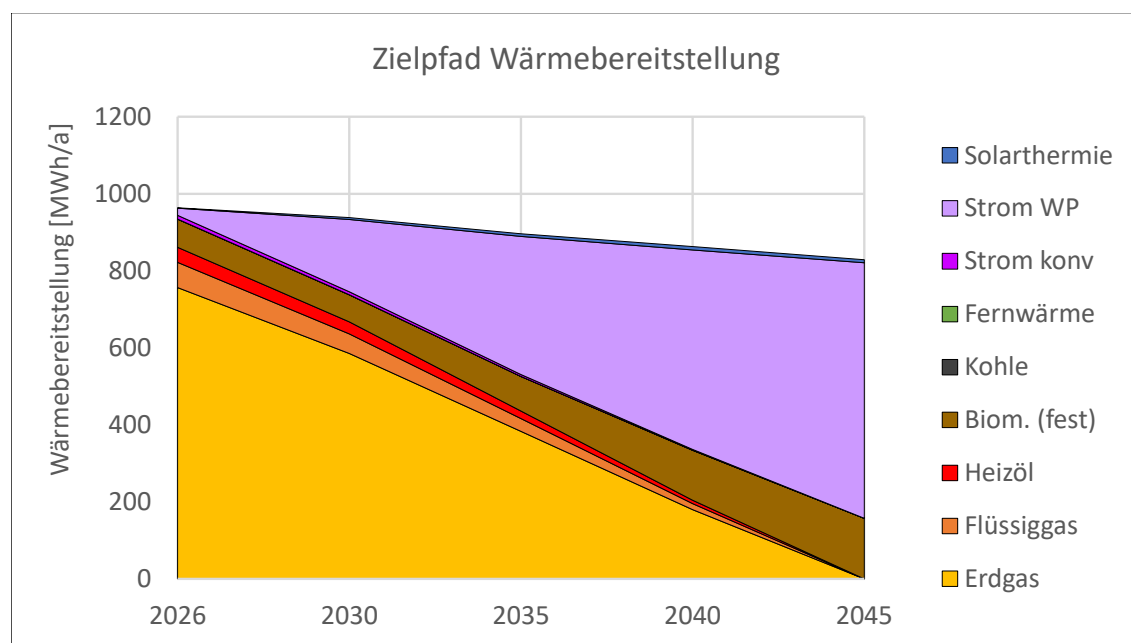


Abbildung 71: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

Für das Auftaktjahr 2026 ergeben sich Gesamtemissionen von 242,9 t/a. Erdgas ist mit 199,5 t/a (82,1 %) die dominierende Quelle. Weitere Emissionen entstehen durch Flüssiggas (19,5 t/a, 8,0 %), Heizöl (13,6 t/a, 5,6 %), konventionellen Strom (5,6 t/a, 2,3 %), Wärmepumpenstrom (2,9 t/a, 1,2 %) sowie feste Biomasse (1,8 t/a, 0,8 %). Entsprechend der Planung wird bis 2045 eine völlige Vermeidung erreicht (0,0 t/a, -100,0 %).

	2026	2030	2035	2040	2045
Treibhausgasemissionen					
	[t/a]				
Summe Treibhausgasemissionen	242,9	184,9	121,0	54,1	0,0
davon aus Erdgas	199,5	154,6	101,0	47,4	0,0
davon aus Flüssiggas	19,5	11,3	4,9	1,2	0,0
davon aus Heizöl	13,6	10,5	6,9	3,2	0,0
davon aus Biom. (fest)	1,8	1,8	2,2	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	5,6	0,8	0,3	0,0	0,0
davon aus Strom WP	2,9	5,9	5,6	2,2	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 62: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

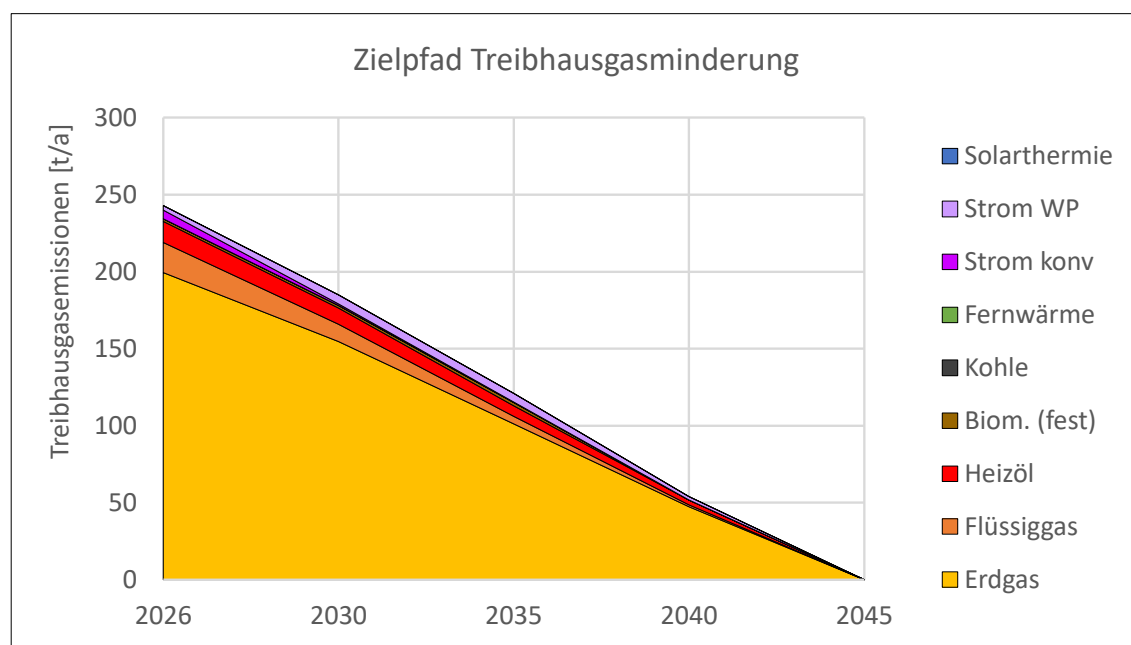


Abbildung 72: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Schweriner Str.

7.5.12 SK24.07_01_03 Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

Nachweislich sinken die Verbräuche innerhalb der Zone von 991,2 MWh/a im Jahr 2026 auf 905,3 MWh/a bis 2045, was eine Verringerung um 8,7 % darstellt. Die Startsituation ist extrem erdgaslastig, da dieser Energieträger 92,9 % (921,1 MWh/a) des initialen Volumens bereitstellt. Bis zum Ende des Horizonts wandelt sich das Profil drastisch, da Erdgas gänzlich durch erneuerbare Optionen substituiert wird. Folglich übernehmen Wärmepumpen im Jahr 2045 die Hauptlast der Versorgung mit 80,0 % (724,3 MWh/a), während der Biomasseanteil auf 19,0 % wächst.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Wärmebedarf								
	[MWh/a]								
Wärmebedarf (Bestand)	991,2		962,6	-2,9%	934,0	-5,8%	905,3	-8,7%	905,3
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0
Summe Wärmebedarf	991,2		962,6	-2,9%	934,0	-5,8%	905,3	-8,7%	905,3
davon aus Erdgas	921,1	92,9%	684,8	71,1%	438,8	47,0%	207,5	22,9%	0,0
davon aus Flüssiggas	10,4	1,0%	7,7	0,8%	4,9	0,5%	2,3	0,3%	0,0
davon aus Heizöl	23,7	2,4%	17,6	1,8%	11,3	1,2%	5,3	0,6%	0,0
davon aus Biom. (fest)	8,5	0,9%	48,1	5,0%	93,4	10,0%	135,8	15,0%	172,0
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	9,4	0,9%	7,0	0,7%	4,5	0,5%	2,1	0,2%	0,0
davon aus Strom WP	18,2	1,8%	192,5	20,0%	373,6	40,0%	543,2	60,0%	724,3
davon aus Solarthermie	0,0		4,8	0,5%	7,5	0,8%	9,1	1,0%	9,1

Tabelle 63: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

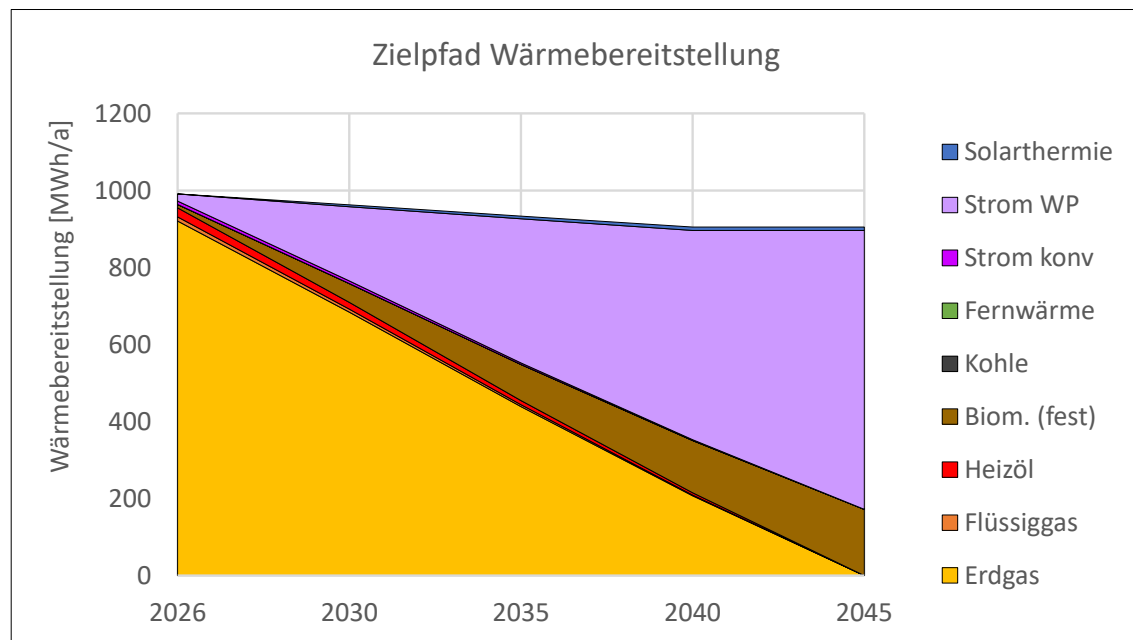


Abbildung 73: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

In diesem Betrachtungsraum betragen die Treibhausgasemissionen im Jahr 2026 insgesamt 262,8 t/a. Der mit Abstand größte Teil resultiert mit 242,9 t/a (92,4 %) aus Erdgas. Heizöl verursacht 8,2 t/a (3,1 %), gefolgt von konventionellem Strom mit 5,5 t/a (2,1 %), Flüssiggas mit 3,1 t/a (1,2 %) und Wärmepumpenstrom mit 2,9 t/a (1,1 %). Feste Biomasse schlägt mit 0,2 t/a (0,1 %) zu Buche. Ziel ist es, bis 2045 auf 0,0 t/a (-100,0 %) abzusinken.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	262,8		196,5	-25,2%	128,8	-51,0%	59,1	-77,5%	0,0
davon aus Erdgas	242,9	92,4%	180,6	91,9%	115,7	89,8%	54,7	92,6%	0,0
davon aus Flüssiggas	3,1	1,2%	1,7	0,9%	0,7	0,6%	0,2	0,3%	0,0
davon aus Heizöl	8,2	3,1%	6,1	3,1%	3,9	3,0%	1,8	3,1%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,2	0,1%	1,2	0,6%	2,3	1,8%	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	5,5	2,1%	0,8	0,4%	0,3	0,2%	0,0	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	2,9	1,1%	6,1	3,1%	5,9	4,6%	2,3	3,9%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 64: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

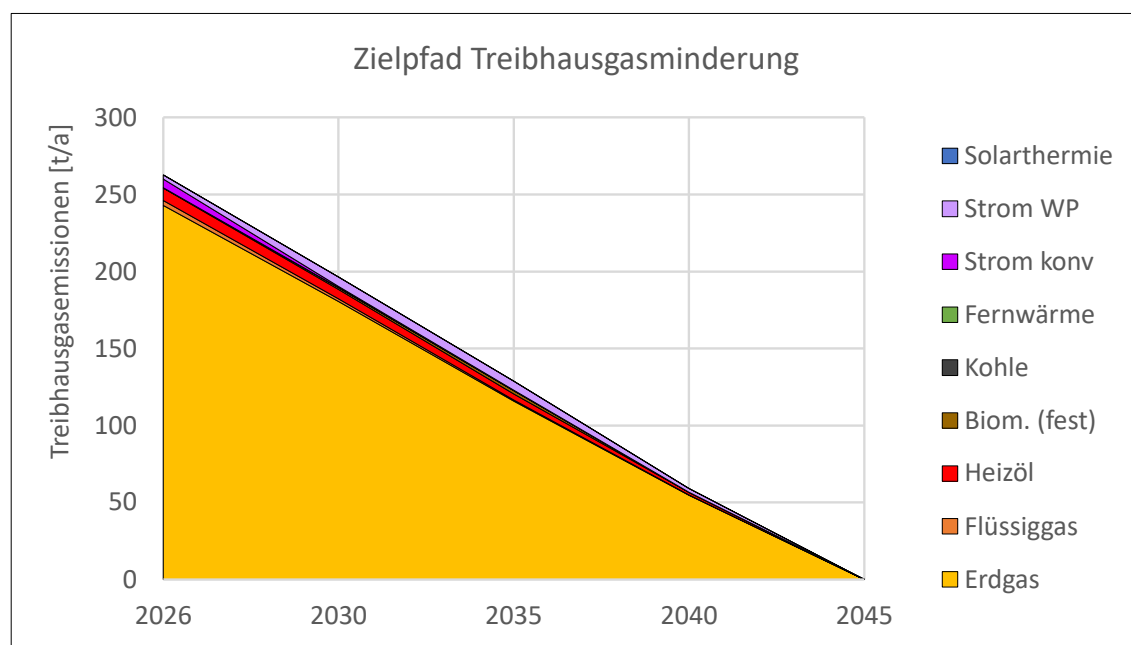


Abbildung 74: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Rambower Weg

7.5.13 SK24.07_01_07 Dorf Mecklenburg - Ost

Gemäß den berechneten Modellen fällt der Wärmebedarf des Gebietes von 923,1 MWh/a in 2026 auf 819,1 MWh/a im Jahr 2045 (-11,3 %). Charakteristisch für den Ausgangszustand ist die primäre Abhängigkeit von Erdgas, welches zu Beginn 75,6 % (697,5 MWh/a) beiträgt. Im zeitlichen Verlauf wird diese fossile Dominanz abgebaut und schließlich gänzlich eliminiert. Stattdessen etablieren sich stromgeführte Wärmepumpen als dominierende Technologie, deren Abdeckung bis 2045 auf 80,0 % (655,3 MWh/a) steigt, flankiert von einem Biomasse-Einsatz von 19,0 %.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	923,1		904,2	-2,0%	875,8	-5,1%	847,5	-8,2%	819,1	-11,3%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	923,1		904,2	-2,0%	875,8	-5,1%	847,5	-8,2%	819,1	-11,3%
davon aus Erdgas	697,5	75,6%	564,2	62,4%	361,7	41,3%	170,7	20,1%	0,0	
davon aus Flüssiggas	20,2	2,2%	16,3	1,8%	10,5	1,2%	4,9	0,6%	0,0	
davon aus Heizöl	95,0	10,3%	76,8	8,5%	49,3	5,6%	23,3	2,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	47,7	5,2%	46,8	5,2%	87,6	10,0%	127,1	15,0%	155,6	19,0%
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	18,2	2,0%	14,7	1,6%	9,4	1,1%	4,5	0,5%	0,0	
davon aus Strom WP	35,4	3,8%	180,8	20,0%	350,3	40,0%	508,5	60,0%	655,3	80,0%
davon aus Solarthermie	9,1	1,0%	4,5	0,5%	7,0	0,8%	8,5	1,0%	8,2	1,0%

Tabelle 65: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost

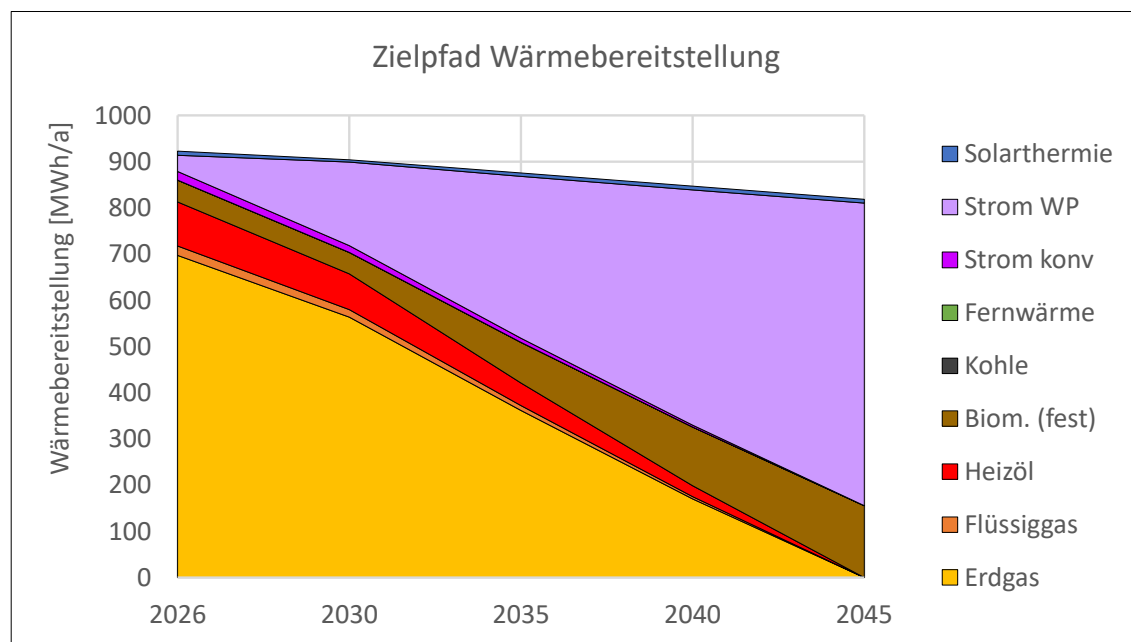


Abbildung 75: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost

Betrachtet man das Gebiet im Jahr 2026, liegen die Treibhausgase bei insgesamt 240,3 t/a. Hauptemittent ist hier Erdgas mit 184,0 t/a (76,6 %). Weiterhin tragen Heizöl mit 32,7 t/a (13,6 %), konventioneller Strom mit 10,7 t/a (4,5 %) und Flüssiggas mit 6,0 t/a (2,5 %) zu den Emissionen bei. Wärmepumpenstrom bewirkt 5,7 t/a (2,4 %) und feste Biomasse 1,2 t/a (0,5 %). Bis 2045 fallen die Gesamtemissionen um 100,0 % auf 0,0 t/a.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	240,3		187,5	-22,0%	122,2	-49,2%	55,7	-76,8%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	184,0	76,6%	148,8	79,4%	95,4	78,1%	45,0	80,9%	0,0	
davon aus Flüssiggas	6,0	2,5%	3,6	1,9%	1,6	1,3%	0,4	0,7%	0,0	
davon aus Heizöl	32,7	13,6%	26,5	14,1%	17,0	13,9%	8,0	14,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,2	0,5%	1,2	0,6%	2,2	1,8%	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	10,7	4,5%	1,7	0,9%	0,5	0,4%	0,1	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	5,7	2,4%	5,7	3,0%	5,5	4,5%	2,2	3,9%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 66: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost

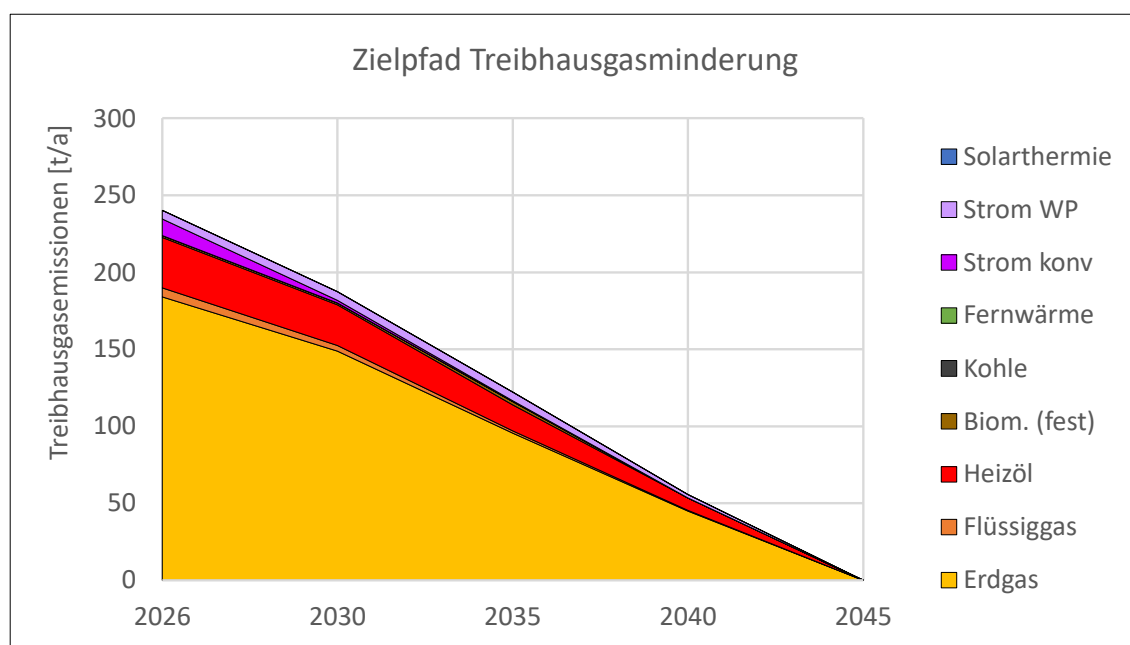


Abbildung 76: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Ost

7.5.14 SK24.07_01_11 Dorf Mecklenburg - An der Mühle

Signifikant an der vorliegenden Datenreihe ist die Abnahme des Verbrauchs von 301,0 MWh/a auf 248,8 MWh/a bis zum Planungsjahr 2045, woraus sich eine Reduktion von 17,3 % errechnet. Anfangs basiert die Wärmeversorgung vollständig auf fossilen Gasen, konkret Erdgas (68,2 %) und Flüssiggas (31,8 %). Dieser CO₂-intensive Mix wird im Transformationsprozess konsequent und restlos ersetzt. Bis zum Abschluss des Planungszeitraums dominieren Wärmepumpen die Bereitstellung mit einem Anteil von 80,0 % (199,1 MWh/a), während biogene Festbrennstoffe die restlichen 19,0 % beisteuern.

	2026	2030	2035	2040	2045
	Wärmebedarf [MWh/a]				
Wärmebedarf (Bestand)	301,0	301,0	274,9	274,9	248,8
Wärmebedarf (Zubau)		0,0	0,0	0,0	0,0
Summe Wärmebedarf	301,0	301,0	274,9	274,9	248,8
davon aus Erdgas	205,2	152,9	92,2	45,0	0,0
davon aus Flüssiggas	95,8	71,4	43,1	21,0	0,0
davon aus Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,0	15,1	27,5	41,2	47,3
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	60,2	110,0	165,0	199,1
davon aus Solarthermie	0,0	1,5	2,2	2,7	2,5

Tabelle 67: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle

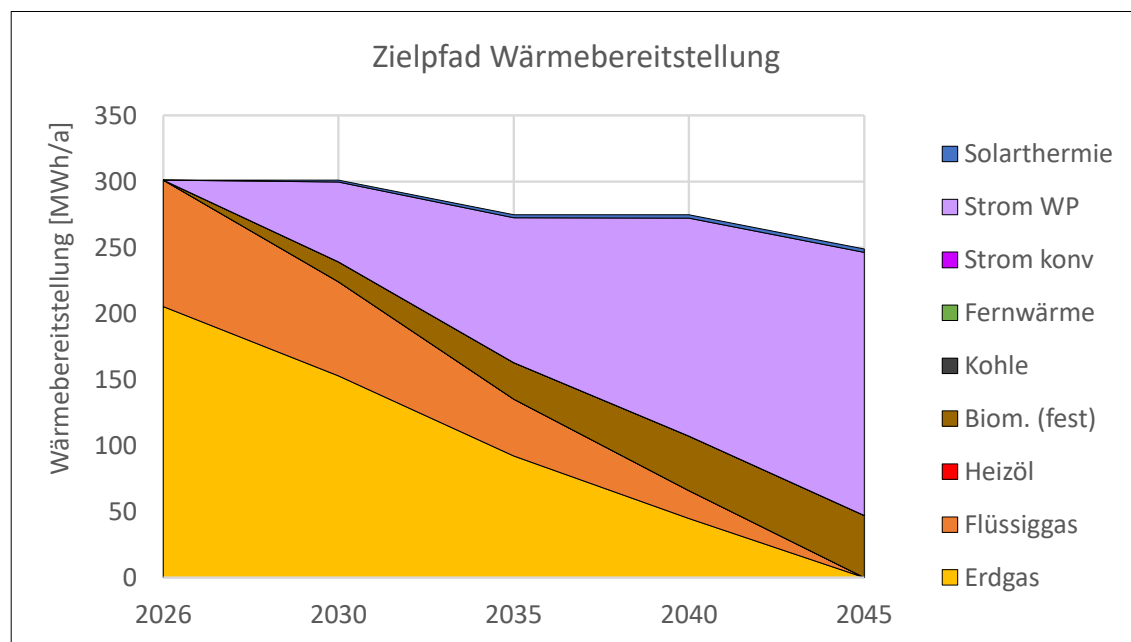


Abbildung 77: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle

Insgesamt 82,6 t/a Treibhausgase werden für dieses Gebiet im Jahr 2026 ausgewiesen. Diese setzen sich ausschließlich aus zwei Energieträgern zusammen: Erdgas ist mit 54,1 t/a (65,6 %) die primäre Quelle, während die restlichen 28,4 t/a (34,4 %) aus Flüssiggas stammen. Eine Reduktion auf 0,0 t/a bis zum Jahr 2045, also um 100,0 %, ist Bestandteil der Planung.

	2026		2030		2035		2040		2045	
Treibhausgasemissionen										
[t/a]										
Summe Treibhausgasemissionen	82,6		58,5	-29,2%	33,1	-59,9%	14,1	-82,9%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	54,1	65,6%	40,3	68,9%	24,3	73,4%	11,9	84,0%	0,0	
davon aus Flüssiggas	28,4	34,4%	15,9	27,2%	6,4	19,3%	1,6	11,0%	0,0	
davon aus Heizöl	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,0		0,4	0,6%	0,7	2,1%	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		1,9	3,2%	1,7	5,2%	0,7	5,0%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 68: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle

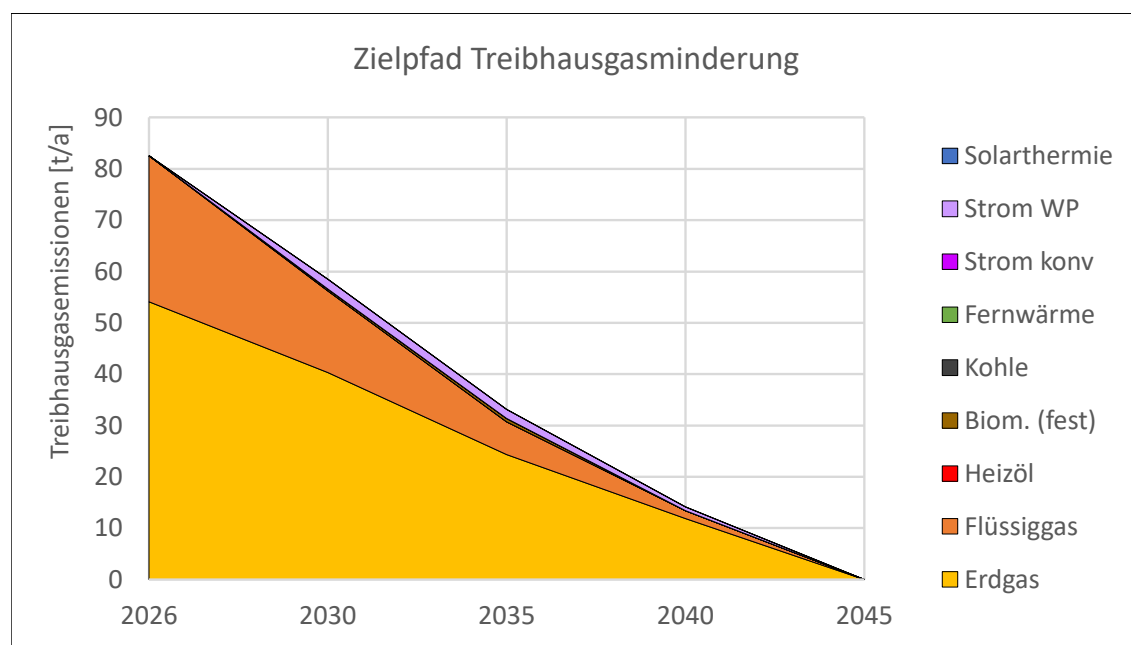


Abbildung 78: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - An der Mühle

7.5.15 SK24.07_02_02 Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

Im Rahmen der Untersuchung zeigt das Gebiet eine Rückläufigkeit des Bedarfs von 3.645,9 MWh/a im Jahr 2026 auf 3.045,0 MWh/a in 2045 (-16,5 %). Das anfängliche Versorgungsprofil ist bemerkenswert, da es maßgeblich von Flüssiggas (57,4 %) und Erdgas (32,0 %) bestimmt wird. Bis zum Zieljahr 2045 erfährt die Struktur eine radikale Erneuerung, bei der sämtliche fossilen Gase substituiert werden. Den künftigen Schwerpunkt bilden Wärmepumpen, die beachtliche 80,0 % (2.436,0 MWh/a) der benötigten Energie liefern, ergänzt durch einen Biomasseanteil von 19,0 %.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	3.645,9		3.446,5	-5,5%	3.247,1	-10,9%	3.147,4	-13,7%	2.948,0	-19,1%
Wärmebedarf (Zubau)			43,1	+1,2%	97,0	+2,7%	97,0	+2,7%	97,0	+2,7%
Summe Wärmebedarf	3.645,9		3.489,6	-4,3%	3.344,0	-8,3%	3.244,3	-11,0%	3.045,0	-16,5%
davon aus Erdgas	1.165,6	32,0%	865,4	24,8%	547,7	16,4%	259,2	8,0%	0,0	
davon aus Flüssiggas	2.091,6	57,4%	1.552,9	44,5%	982,8	29,4%	465,1	14,3%	0,0	
davon aus Heizöl	191,1	5,2%	141,9	4,1%	89,8	2,7%	42,5	1,3%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	34,6	0,9%	174,5	5,0%	334,4	10,0%	486,7	15,0%	578,5	19,0%
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	53,2	1,5%	39,5	1,1%	25,0	0,7%	11,8	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	103,3	2,8%	697,9	20,0%	1.337,6	40,0%	1.946,6	60,0%	2.436,0	80,0%
davon aus Solarthermie	6,4	0,2%	17,4	0,5%	26,8	0,8%	32,4	1,0%	30,4	1,0%

Tabelle 69: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

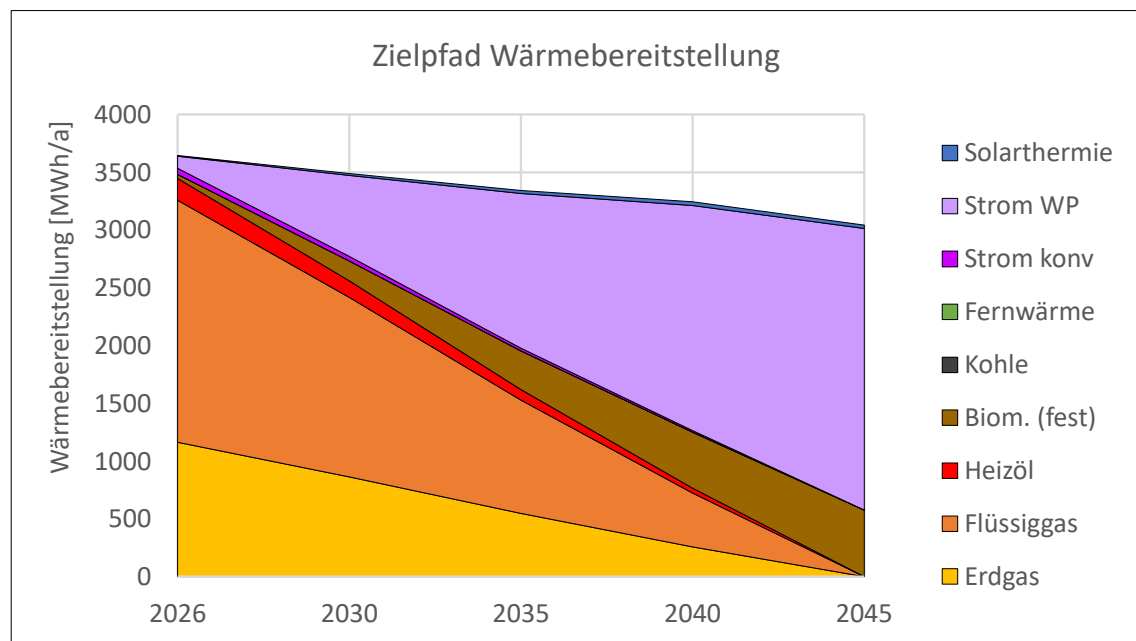


Abbildung 79: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

Mit 1.042,6 t/a verzeichnet dieser Abschnitt im Jahr 2026 beträchtliche Treibhausgasemissionen. Der größte Anteil entfällt dabei auf Flüssiggas mit 620,6 t/a (59,5 %). Erdgas trägt mit 307,4 t/a (29,5 %) bei. Darüber hinaus stammen 65,8 t/a (6,3 %) aus Heizöl, 31,4 t/a (3,0 %) aus konventionellem Strom und 16,5 t/a (1,6 %) aus Wärmepumpenstrom. Feste Biomasse ist mit 0,9 t/a (0,1 %) zu vernachlässigen. Bis 2045 sollen alle Emissionen um 100,0 % auf 0,0 t/a gesenkt werden.

	2026		2030		2035		2040		2045
	Treibhausgasemissionen								
	[t/a]								
Summe Treibhausgasemissionen	1.042,6		653,6	-37,3%	352,0	-66,2%	126,0	-87,9%	0,0
davon aus Erdgas	307,4	29,5%	228,2	34,9%	144,4	41,0%	68,4	54,2%	0,0
davon aus Flüssiggas	620,6	59,5%	345,6	52,9%	145,8	41,4%	34,5	27,4%	0,0
davon aus Heizöl	65,8	6,3%	48,9	7,5%	30,9	8,8%	14,6	11,6%	0,0
davon aus Biom. (fest)	0,9	0,1%	4,4	0,7%	8,4	2,4%	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	31,4	3,0%	4,6	0,7%	1,4	0,4%	0,2	0,1%	0,0
davon aus Strom WP	16,5	1,6%	21,9	3,4%	21,0	6,0%	8,3	6,6%	0,0
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0

Tabelle 70: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

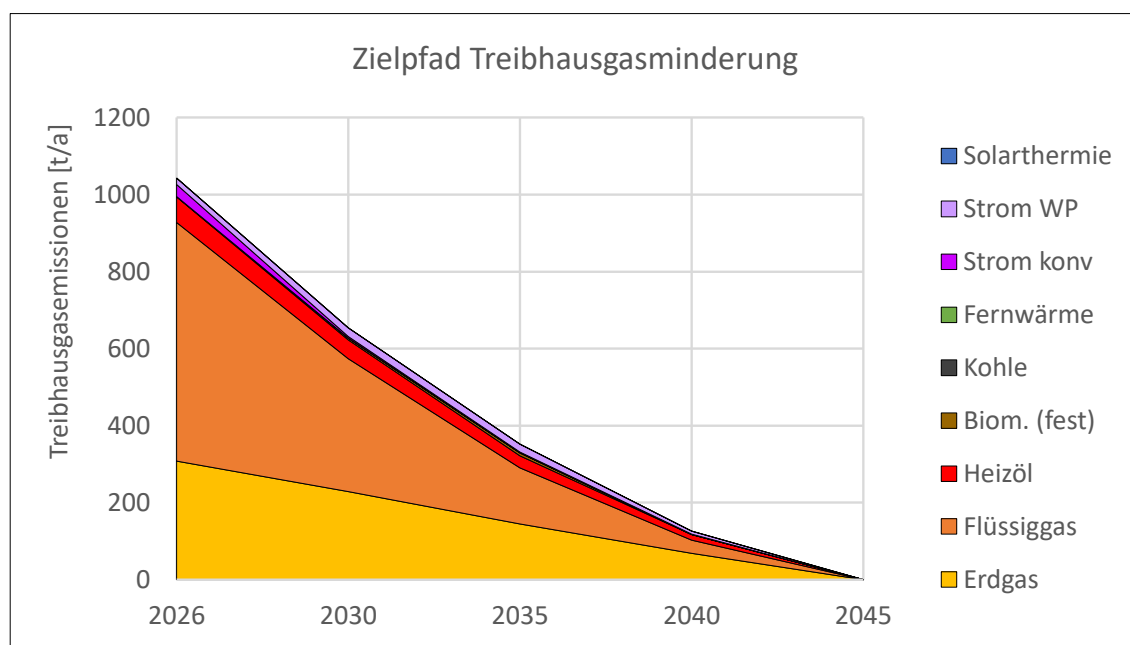


Abbildung 80: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Dorf Mecklenburg - Gewerbegebiet

7.5.16 SK24.07_02_03 Karow - Schweriner Str.

Über den Analysezeitraum verringert sich die benötigte Wärmemenge in der Zone von 1.120,8 MWh/a auf 994,8 MWh/a, was einem Rückgang von 11,2 % entspricht. Das Startjahr zeichnet sich durch einen hohen fossilen Anteil aus, bestehend aus Erdgas (68,8 % bzw. 770,9 MWh/a) sowie Heizöl (15,2 %). Im Verlauf der fortschreitenden Dekarbonisierung werden diese Energieträger sukzessive aus dem System gedrängt. Folgerichtig übernehmen 2045 die elektrischen Wärmepumpen mit 80,0 % (795,8 MWh/a) die Führungsposition, während die feste Biomasse ihren Beitrag auf 19,0 % ausbaut.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.120,8		1.095,6	-2,2%	1.062,0	-5,2%	1.028,4	-8,2%	994,8	-11,2%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.120,8		1.095,6	-2,2%	1.062,0	-5,2%	1.028,4	-8,2%	994,8	-11,2%
davon aus Erdgas	770,9	68,8%	600,8	54,8%	411,7	38,8%	195,4	19,0%	0,0	
davon aus Flüssiggas	16,9	1,5%	13,2	1,2%	9,0	0,9%	4,3	0,4%	0,0	
davon aus Heizöl	170,6	15,2%	133,0	12,1%	91,1	8,6%	43,3	4,2%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	114,7	10,2%	112,1	10,2%	108,7	10,2%	154,3	15,0%	189,0	19,0%
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	15,3	1,4%	11,9	1,1%	8,2	0,8%	3,9	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	29,7	2,6%	219,1	20,0%	424,8	40,0%	617,0	60,0%	795,8	80,0%
davon aus Solarthermie	2,7	0,2%	5,5	0,5%	8,5	0,8%	10,3	1,0%	9,9	1,0%

Tabelle 71: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.

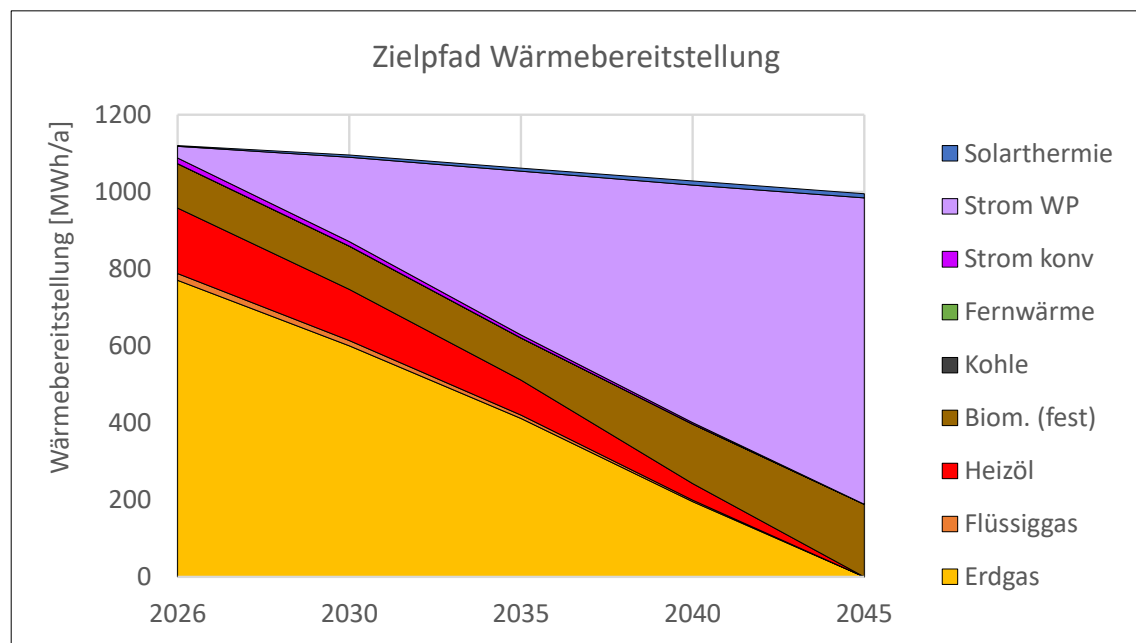


Abbildung 81: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.

Zu Beginn der Zeitreihe (2026) summieren sich die Emissionen in der betrachteten Zone auf 283,7 t/a. Erdgas macht davon den Löwenanteil mit 203,3 t/a (71,7 %) aus. Heizöl steuert 58,8 t/a (20,7 %) bei. Die restlichen Verursacher sind konventioneller Strom (9,0 t/a, 3,2 %), Flüssiggas (5,0 t/a, 1,8 %), Wärmepumpenstrom (4,7 t/a, 1,7 %) und feste Biomasse (2,9 t/a, 1,0 %). Das vorgegebene Ziel ist ein Rückgang der THG-Emissionen auf 0,0 t/a (-100,0 %) bis 2045.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	283,7		218,3	-23,1%	151,2	-46,7%	69,5	-75,5%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	203,3	71,7%	158,4	72,6%	108,6	71,8%	51,5	74,2%	0,0	
davon aus Flüssiggas	5,0	1,8%	2,9	1,3%	1,3	0,9%	0,3	0,5%	0,0	
davon aus Heizöl	58,8	20,7%	45,8	21,0%	31,4	20,8%	14,9	21,4%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	2,9	1,0%	2,8	1,3%	2,7	1,8%	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	9,0	3,2%	1,4	0,6%	0,5	0,3%	0,1	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	4,7	1,7%	6,9	3,2%	6,7	4,4%	2,6	3,8%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 72: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.

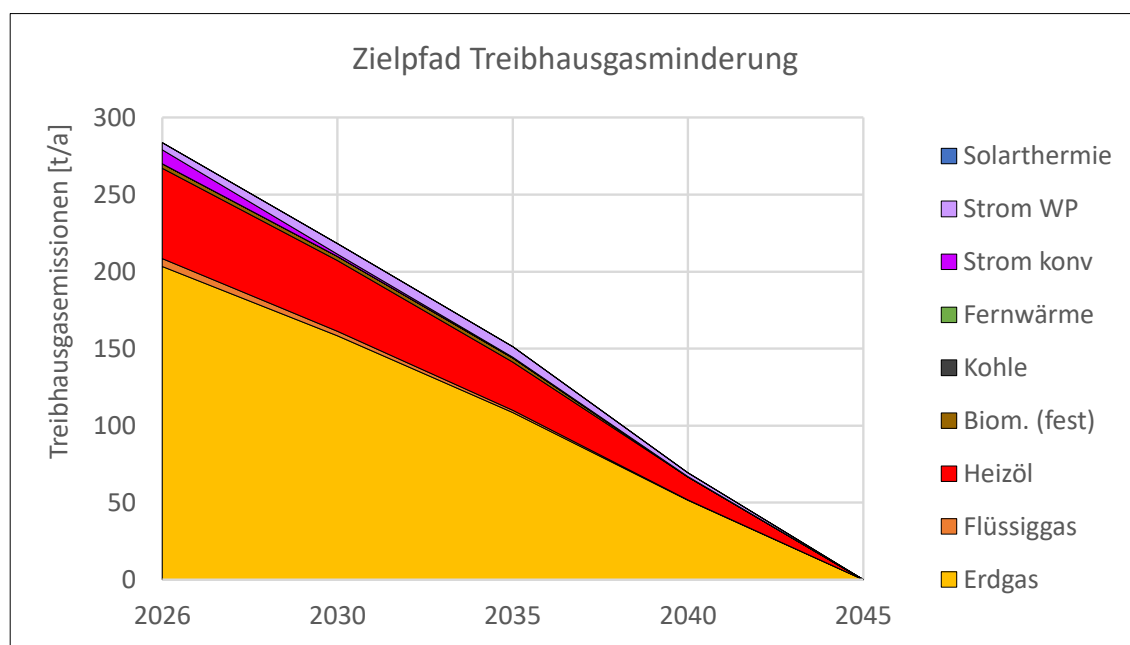


Abbildung 82: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Karow - Schweriner Str.

7.5.17 SK24.07_02_01 Karow - Fritz-Reuter-Str.

Betrachtet man die absoluten Verbrauchszahlen, so ist eine Minderung von 3.800,5 MWh/a (2026) auf 3.435,7 MWh/a (2045) zu verzeichnen, mithin eine Einsparung von 9,6 %. Die Ausgangslage ist stark von Erdgas geprägt, das mit 83,4 % (3.170,9 MWh/a) den weit überwiegenden Teil der Versorgung sichert. Im Sinne der Klimaziele wird dieser Energieträger jedoch bis 2045 restlos ausgetauscht. Im Endausbau übernehmen stromgeführte Wärmepumpen die Rolle des Hauptversorgers mit einem Deckungsanteil von 80,0 % (2.748,6 MWh/a), begleitet von fester Biomasse mit 19,0 %.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	3.800,5		3.713,7	-2,3%	3.609,6	-5,0%	3.499,6	-7,9%	3.395,5	-10,7%
Wärmebedarf (Zubau)			17,9	+0,5%	40,3	+1,1%	40,3	+1,1%	40,3	+1,1%
Summe Wärmebedarf	3.800,5		3.731,6	-1,8%	3.649,8	-4,0%	3.539,9	-6,9%	3.435,7	-9,6%
davon aus Erdgas	3.170,9	83,4%	2.511,2	67,3%	1.712,7	46,9%	810,3	22,9%	0,0	
davon aus Flüssiggas	26,1	0,7%	20,7	0,6%	14,1	0,4%	6,7	0,2%	0,0	
davon aus Heizöl	104,0	2,7%	82,3	2,2%	56,2	1,5%	26,6	0,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	339,9	8,9%	333,7	8,9%	365,0	10,0%	531,0	15,0%	652,8	19,0%
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	23,6	0,6%	18,7	0,5%	12,7	0,3%	6,0	0,2%	0,0	
davon aus Strom WP	74,5	2,0%	746,3	20,0%	1.459,9	40,0%	2.123,9	60,0%	2.748,6	80,0%
davon aus Solarthermie	61,6	1,6%	18,7	0,5%	29,2	0,8%	35,4	1,0%	34,4	1,0%

Tabelle 73: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.

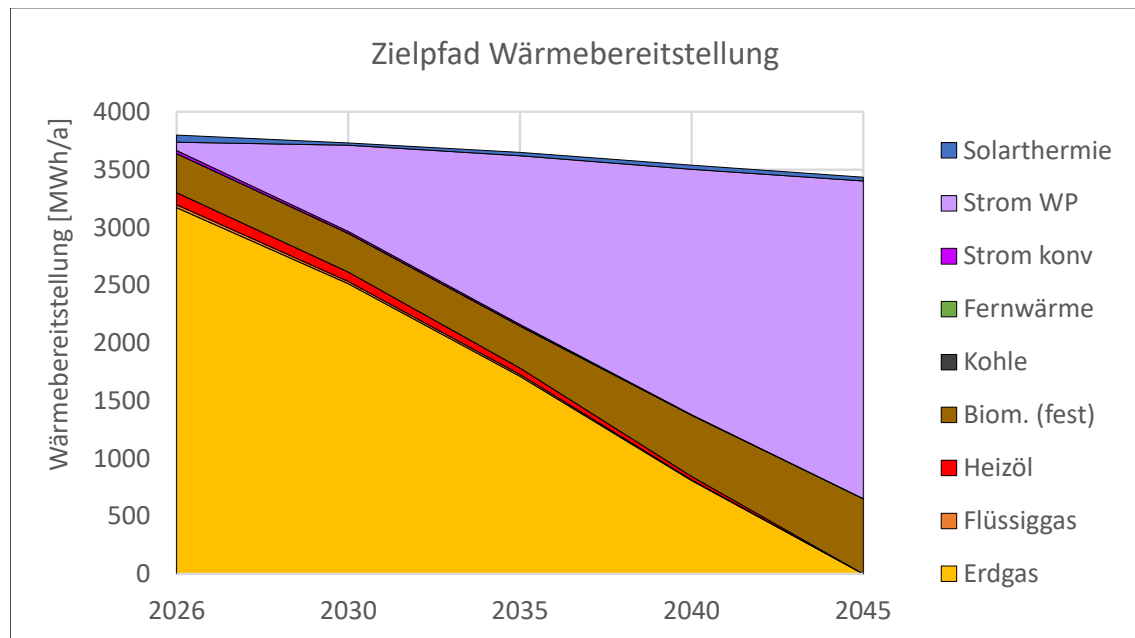


Abbildung 83: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.

Die Gesamtsumme der Treibhausgase für das Jahr 2026 beläuft sich auf 914,1 t/a. Erdgas ist mit 836,3 t/a (91,5 %) der dominierende Faktor. Ein kleinerer Anteil entfällt auf Heizöl mit 35,8 t/a (3,9 %). Zudem verursachen konventioneller Strom 13,9 t/a (1,5 %), Wärmepumpenstrom 11,9 t/a (1,3 %), feste Biomasse 8,5 t/a (0,9 %) und Flüssiggas 7,8 t/a (0,8 %). Erwartungsgemäß sinkt der gesamte Wert bis zum Jahr 2045 um 100,0 % auf 0,0 t/a.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	914,1		729,2	-20,2%	505,9	-44,7%	232,6	-74,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	836,3	91,5%	662,3	90,8%	451,7	89,3%	213,7	91,9%	0,0	
davon aus Flüssiggas	7,8	0,8%	4,6	0,6%	2,1	0,4%	0,5	0,2%	0,0	
davon aus Heizöl	35,8	3,9%	28,4	3,9%	19,3	3,8%	9,2	3,9%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	8,5	0,9%	8,3	1,1%	9,1	1,8%	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	13,9	1,5%	2,2	0,3%	0,7	0,1%	0,1	0,0%	0,0	
davon aus Strom WP	11,9	1,3%	23,5	3,2%	22,9	4,5%	9,1	3,9%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 74: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.

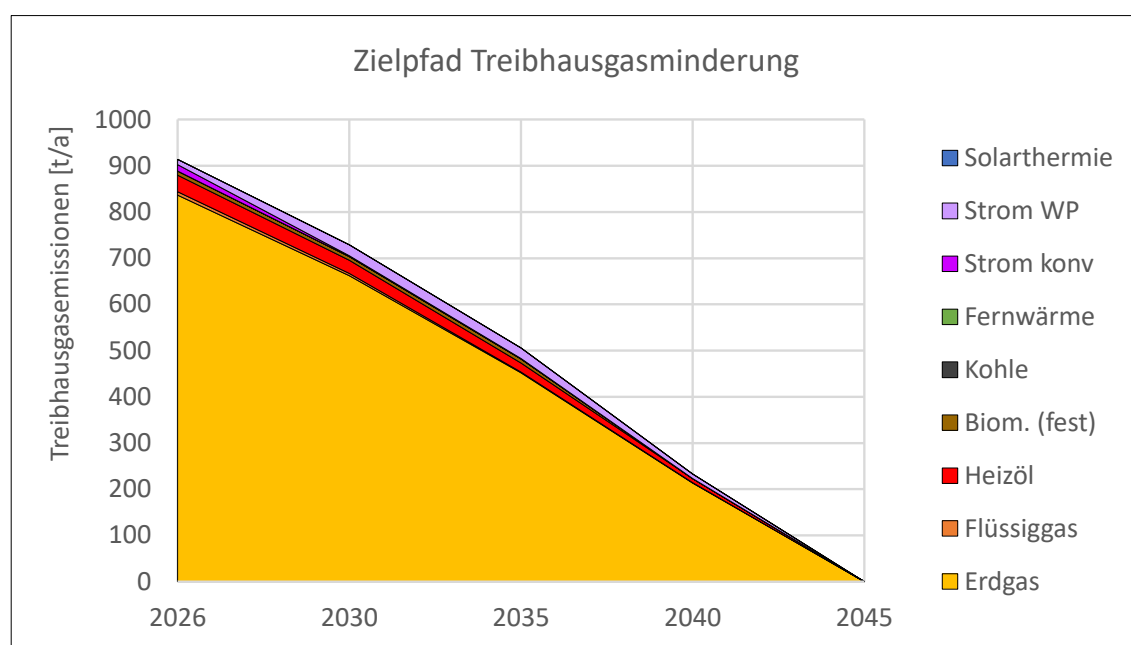


Abbildung 84: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Karow - Fritz-Reuter-Str.

7.5.18 SK24.07_02_04 Karow - Am Wall

Bei diesem Versorgungsbereich bleibt der Wärmebedarf mit einem marginalen Rückgang von 838,6 MWh/a auf 835,5 MWh/a (-0,4 %) über die Jahre hinweg nahezu konstant. Im Ausgangsjahr 2026 setzt sich die Bedarfsdeckung maßgeblich aus Erdgas (52,6 %), stromgeführten Wärmepumpen (21,6 %) sowie Heizöl (9,1 %) zusammen. Der fossile Anteil entfällt im Zuge der Umstellung bis 2045 vollständig. Demzufolge steigt der ohnehin präsente Wärmepumpenanteil massiv auf 80,0 % (668,4 MWh/a) an und wird durch feste Biomasse mit 19,0 % (158,7 MWh/a) komplettiert.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf									
	[MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	838,6		832,8	-0,7%	825,1	-1,6%	815,5	-2,8%	807,8	-3,7%
Wärmebedarf (Zubau)			12,3	+1,5%	27,7	+3,3%	27,7	+3,3%	27,7	+3,3%
Summe Wärmebedarf	838,6		845,1	+0,8%	852,8	+1,7%	843,2	+0,5%	835,5	-0,4%
davon aus Erdgas	441,3	52,6%	440,1	52,1%	319,0	37,4%	153,8	18,2%	0,0	
davon aus Flüssiggas	33,3	4,0%	33,2	3,9%	24,1	2,8%	11,6	1,4%	0,0	
davon aus Heizöl	75,9	9,1%	75,7	9,0%	54,9	6,4%	26,5	3,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	55,0	6,6%	60,9	7,2%	85,3	10,0%	126,5	15,0%	158,7	19,0%
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	30,0	3,6%	29,9	3,5%	21,7	2,5%	10,5	1,2%	0,0	
davon aus Strom WP	181,5	21,6%	201,0	23,8%	341,1	40,0%	505,9	60,0%	668,4	80,0%
davon aus Solarthermie	21,5	2,6%	4,2	0,5%	6,8	0,8%	8,4	1,0%	8,4	1,0%

Tabelle 75: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall

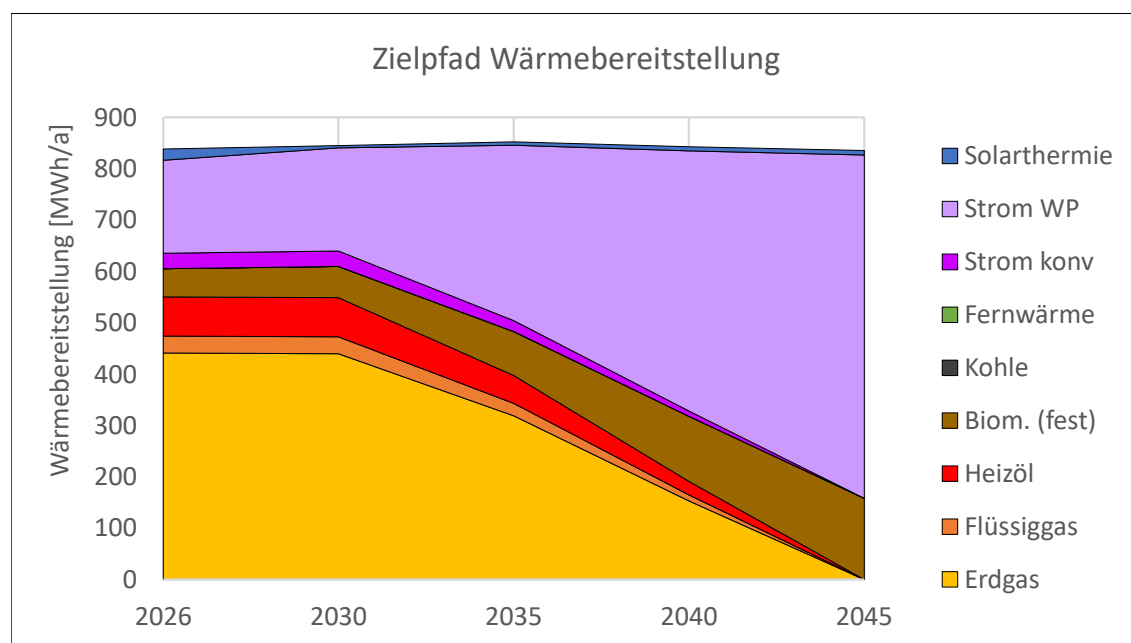


Abbildung 85: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall

Im Startjahr 2026 starten die bilanzierten Treibhausgasemissionen mit einem Wert von 200,5 t/a. Überwiegend verantwortlich ist Erdgas mit 116,4 t/a (58,0 %). Wärmepumpenstrom stellt mit 29,0 t/a (14,5 %) den zweitgrößten Verursacher dar, gefolgt von Heizöl mit 26,1 t/a (13,0 %) und konventionellem Strom mit 17,7 t/a (8,8 %). Flüssiggas liefert 9,9 t/a (4,9 %) und feste Biomasse 1,4 t/a (0,7 %). Bis zum Jahr 2045 ist eine vollständige Reduktion auf 0,0 t/a (-100,0 %) geplant.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	200,5		160,8	-19,8%	115,3	-42,5%	52,9	-73,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	116,4	58,0%	116,1	72,2%	84,1	72,9%	40,6	76,7%	0,0	
davon aus Flüssiggas	9,9	4,9%	7,4	4,6%	3,6	3,1%	0,9	1,6%	0,0	
davon aus Heizöl	26,1	13,0%	26,1	16,2%	18,9	16,4%	9,1	17,2%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,4	0,7%	1,5	0,9%	2,1	1,8%	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	17,7	8,8%	3,5	2,2%	1,3	1,1%	0,2	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	29,0	14,5%	6,3	3,9%	5,4	4,6%	2,2	4,1%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 76: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall

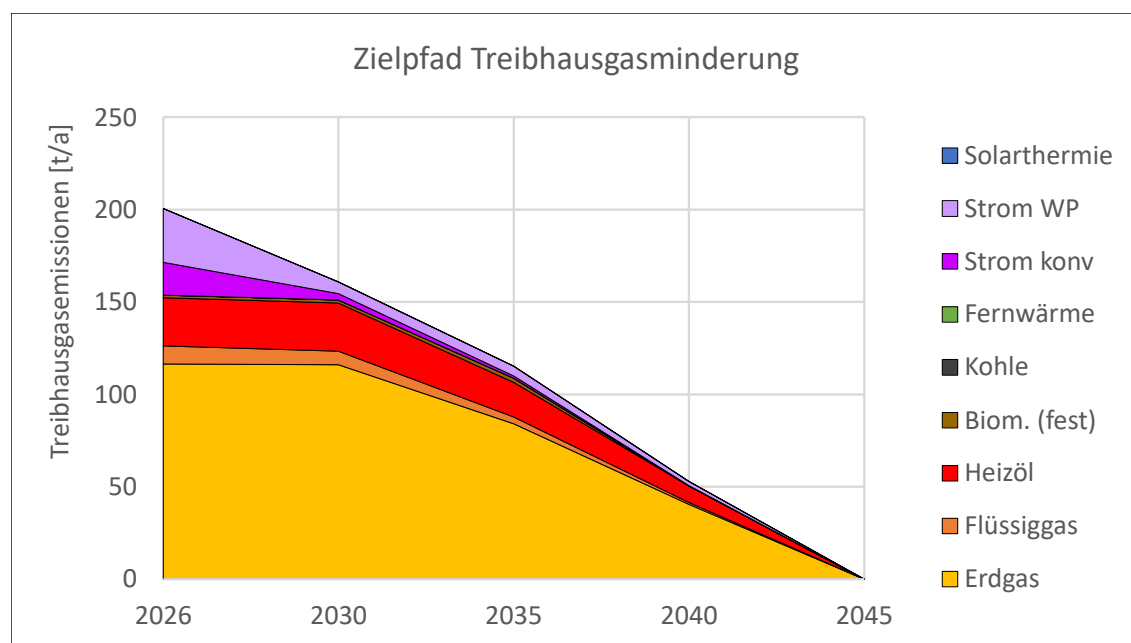


Abbildung 86: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Karow - Am Wall

7.5.19 SK24.07_04_01 Steffin

Statistisch lässt sich für diese Gemarkung eine markante Reduktion des Gesamtwärmebedarfs von 1.086,0 MWh/a im Jahr 2026 auf 791,2 MWh/a im Zieljahr 2045 ablesen (-27,1 %). Initial ist die Versorgung stark fossil ausgerichtet, getragen von Erdgas (61,8 %), Heizöl (13,5 %) und Flüssiggas (5,9 %). Diese emissionsstarken Energieträger werden bis 2045 vollends abgelöst. Das zukunftssichere Portfolio besteht folglich zu 80,0 % (633,0 MWh/a) aus Wärmepumpen-Technologie und zu 19,0 % aus festen biogenen Brennstoffen.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.086,0		1.012,3	-6,8%	938,6	-13,6%	864,9	-20,4%	791,2	-27,1%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.086,0		1.012,3	-6,8%	938,6	-13,6%	864,9	-20,4%	791,2	-27,1%
davon aus Erdgas	671,5	61,8%	538,0	53,1%	329,4	35,1%	148,1	17,1%	0,0	
davon aus Flüssiggas	64,5	5,9%	51,7	5,1%	31,6	3,4%	14,2	1,6%	0,0	
davon aus Heizöl	147,1	13,5%	117,8	11,6%	72,2	7,7%	32,4	3,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	31,7	2,9%	50,6	5,0%	93,9	10,0%	129,7	15,0%	150,3	19,0%
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	58,2	5,4%	46,6	4,6%	28,5	3,0%	12,8	1,5%	0,0	
davon aus Strom WP	113,0	10,4%	202,5	20,0%	375,4	40,0%	519,0	60,0%	633,0	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		5,1	0,5%	7,5	0,8%	8,6	1,0%	7,9	1,0%

Tabelle 77: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Steffin

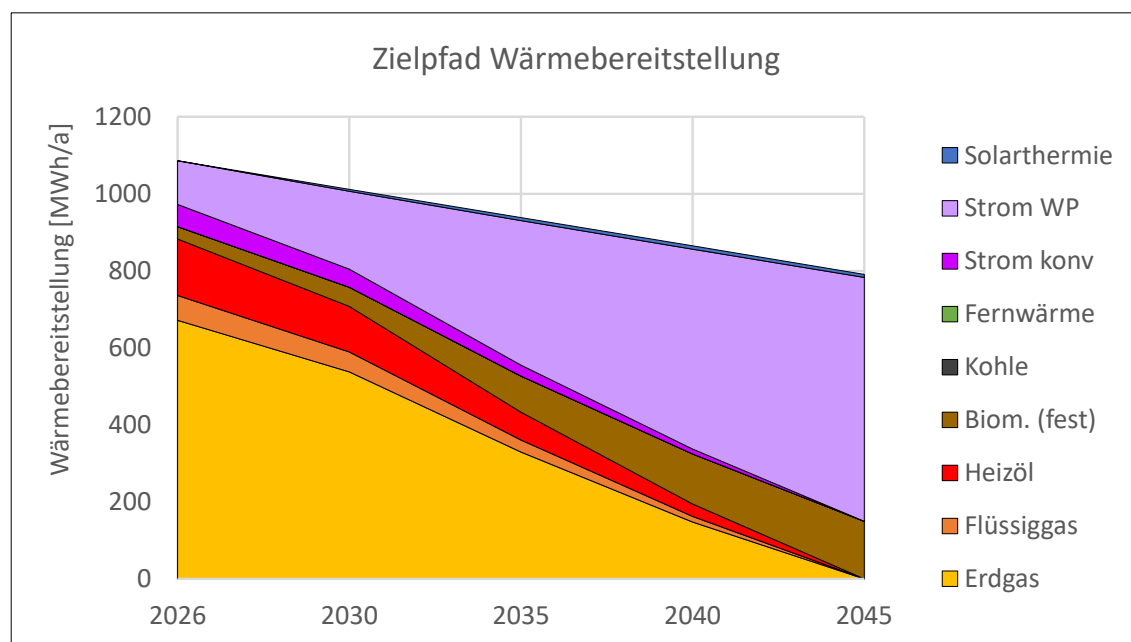


Abbildung 87: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Steffin

Ausgehend von 300,1 t/a Gesamtemissionen im Jahr 2026 entfällt der Hauptanteil in diesem Gebiet auf Erdgas (177,1 t/a, 59,0 %). Heizöl verursacht weitere 50,7 t/a (16,9 %) und konventioneller Strom 34,3 t/a (11,4 %). Darüber hinaus fallen 19,1 t/a (6,4 %) auf Flüssiggas, 18,1 t/a (6,0 %) auf Wärmepumpenstrom sowie 0,8 t/a (0,3 %) auf feste Biomasse. Die Bilanz schließt im Jahr 2045 planmäßig mit 0,0 t/a (-100,0 %) ab.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	300,1		207,0	-31,0%	126,3	-57,9%	53,7	-82,1%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	177,1	59,0%	141,9	68,5%	86,9	68,8%	39,1	72,7%	0,0	
davon aus Flüssiggas	19,1	6,4%	11,5	5,6%	4,7	3,7%	1,1	2,0%	0,0	
davon aus Heizöl	50,7	16,9%	40,6	19,6%	24,9	19,7%	11,2	20,8%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,8	0,3%	1,3	0,6%	2,3	1,9%	0,0		0,0	
davon aus Kohle	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Fernwärme	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Strom konv	34,3	11,4%	5,4	2,6%	1,7	1,3%	0,2	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	18,1	6,0%	6,4	3,1%	5,9	4,7%	2,2	4,1%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 78: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Steffin

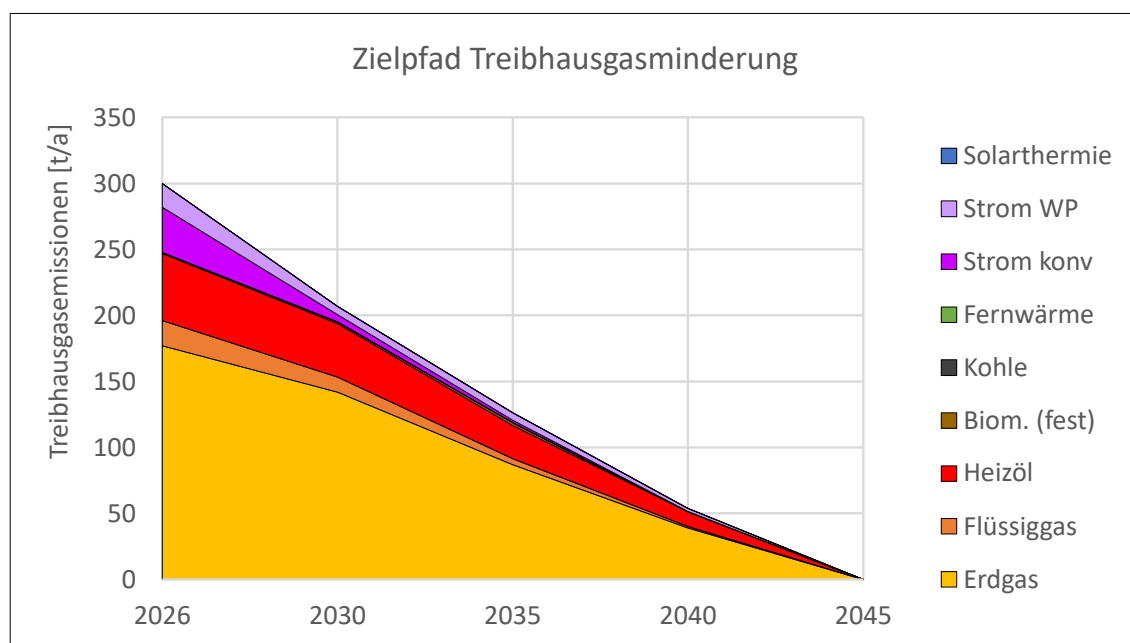


Abbildung 88: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Steffin

7.5.20 SK24.07_03_01 Steffin - Rothentor

Während der Betrachtungsjahre schrumpft das Verbrauchsvolumen des Sektors von 559,2 MWh/a auf 466,2 MWh/a, woraus eine Minderung von 16,6 % resultiert. Zu Beginn manifestiert sich eine drastische Erdgasdominanz, die mit 512,0 MWh/a stolze 91,6 % des Bedarfs deckt. Entsprechend der angestrebten Klimaneutralität sinkt dieser Anteil schrittweise bis auf null. Die künftige Hauptversorgung obliegt im Jahr 2045 den strombasierten Wärmepumpen mit einem Anteil von 80,0 % (373,0 MWh/a), zuzüglich der festen Biomasse, deren Relevanz auf 19,0 % zunimmt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	559,2		535,9	-4,2%	512,7	-8,3%	489,4	-12,5%	466,2	-16,6%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	559,2		535,9	-4,2%	512,7	-8,3%	489,4	-12,5%	466,2	-16,6%
davon aus Erdgas	512,0	91,6%	376,7	70,3%	238,0	46,4%	110,8	22,6%	0,0	
davon aus Flüssiggas	7,3	1,3%	5,4	1,0%	3,4	0,7%	1,6	0,3%	0,0	
davon aus Heizöl	16,8	3,0%	12,3	2,3%	7,8	1,5%	3,6	0,7%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	3,6	0,6%	26,8	5,0%	51,3	10,0%	73,4	15,0%	88,6	19,0%
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	6,6	1,2%	4,9	0,9%	3,1	0,6%	1,4	0,3%	0,0	
davon aus Strom WP	12,9	2,3%	107,2	20,0%	205,1	40,0%	293,7	60,0%	373,0	80,0%
davon aus Solarthermie	0,0		2,7	0,5%	4,1	0,8%	4,9	1,0%	4,7	1,0%

Tabelle 79: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor

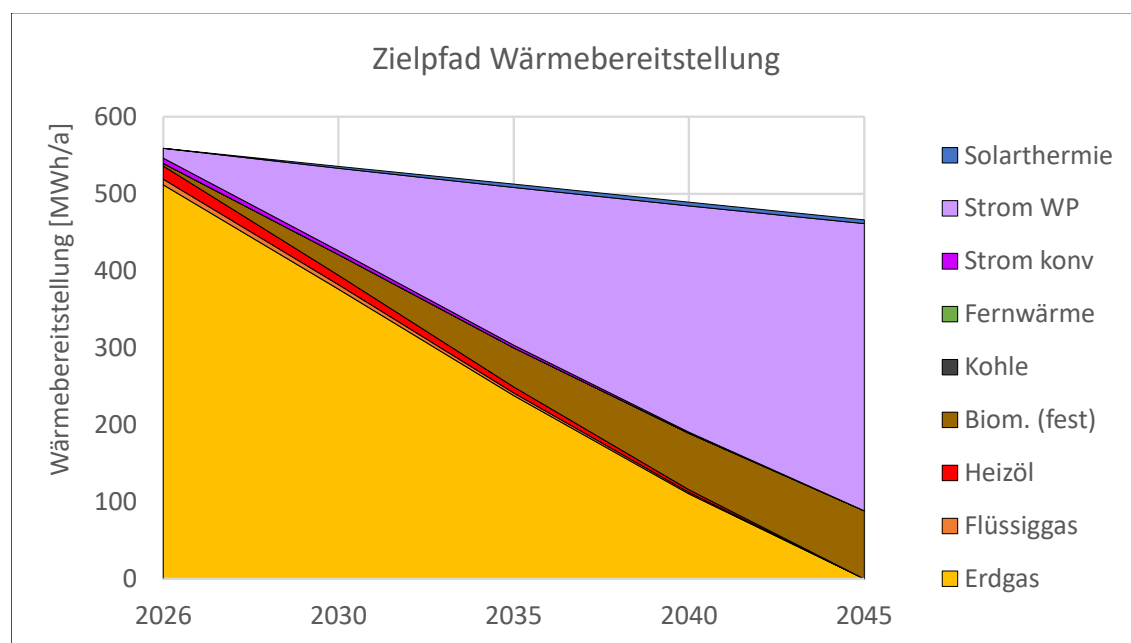


Tabelle 80: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor

Hier ergeben sich für 2026 Treibhausgasemissionen von insgesamt 149,0 t/a. Deutlich an erster Stelle liegt Erdgas mit 135,0 t/a (90,6 %). Heizöl kommt auf 5,8 t/a (3,9 %), während konventioneller Strom (3,9 t/a, 2,6 %), Flüssiggas (2,2 t/a, 1,5 %) und Wärmepumpenstrom (2,1 t/a, 1,4 %) vergleichsweise geringe Anteile haben. Feste Biomasse liefert 0,1 t/a (0,1 %). Wie angestrebt, werden die Emissionen bis 2045 um 100,0 % auf 0,0 t/a gesenkt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	149,0		109,4	-26,6%	70,6	-52,6%	31,9	-78,6%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	135,0	90,6%	99,3	90,8%	62,8	88,9%	29,2	91,7%	0,0	
davon aus Flüssiggas	2,2	1,5%	1,2	1,1%	0,5	0,7%	0,1	0,4%	0,0	
davon aus Heizöl	5,8	3,9%	4,2	3,9%	2,7	3,8%	1,2	3,9%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	0,1	0,1%	0,7	0,6%	1,3	1,8%	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	3,9	2,6%	0,6	0,5%	0,2	0,3%	0,0	0,1%	0,0	
davon aus Strom WP	2,1	1,4%	3,4	3,1%	3,2	4,6%	1,3	3,9%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Abbildung 89: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor

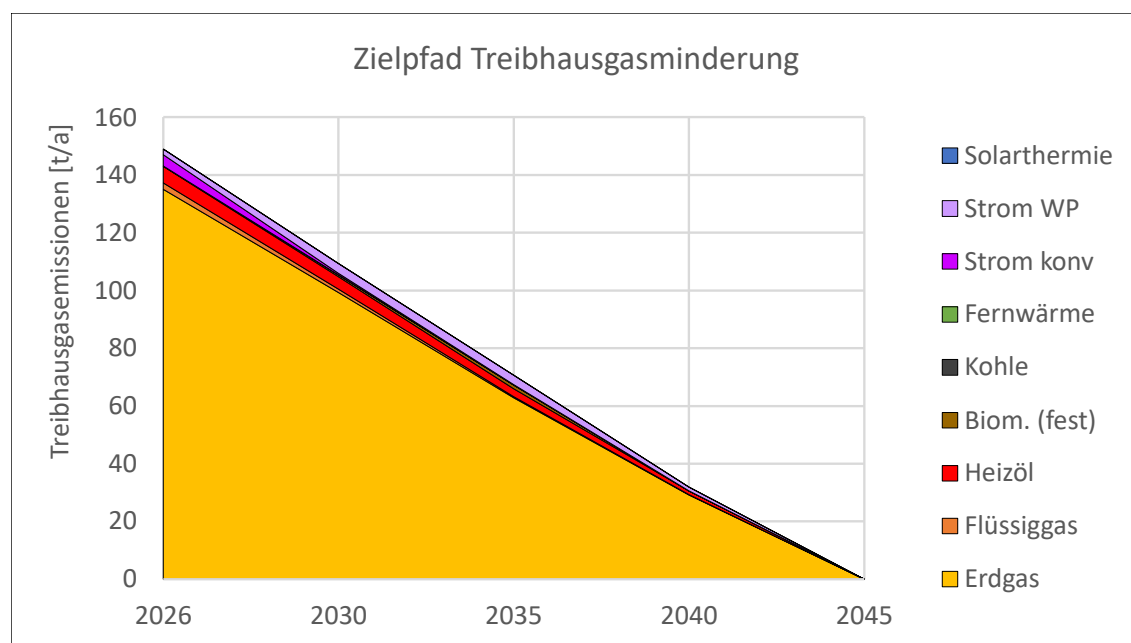


Abbildung 90: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Steffin - Rothentor

7.5.21 SK24.07_08_01 Moidentin

Ausgehend von einem Bedarf von 911,8 MWh/a im Jahr 2026 fällt der Wert bis zum Ende des Zeitraums auf 814,6 MWh/a ab, womit 10,7 % eingespart werden. Besonderes Merkmal des Startjahres ist die völlige Absenz von Erdgas, an dessen Stelle Flüssiggas (51,3 % bzw. 467,6 MWh/a) und Heizöl (19,2 %) das fossile Rückgrat bilden. Auch diese Träger verschwinden bis 2045 restlos aus der lokalen Infrastruktur. Ersatzweise prägen stromgeführte Wärmepumpen mit einem Zielanteil von 80,0 % (651,7 MWh/a) und Biomasse mit 19,0 % das finale Versorgungskonzept.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	911,8		894,1	-1,9%	867,6	-4,8%	841,1	-7,8%	814,6	-10,7%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	911,8		894,1	-1,9%	867,6	-4,8%	841,1	-7,8%	814,6	-10,7%
davon aus Erdgas	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
davon aus Flüssiggas	467,6	51,3%	413,7	46,3%	283,5	32,7%	135,2	16,1%	0,0	
davon aus Heizöl	175,0	19,2%	154,8	17,3%	106,1	12,2%	50,6	6,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	95,1	10,4%	93,2	10,4%	90,5	10,4%	126,2	15,0%	154,8	19,0%
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	55,4	6,1%	49,0	5,5%	33,6	3,9%	16,0	1,9%	0,0	
davon aus Strom WP	107,6	11,8%	178,8	20,0%	347,0	40,0%	504,7	60,0%	651,7	80,0%
davon aus Solarthermie	11,2	1,2%	4,5	0,5%	6,9	0,8%	8,4	1,0%	8,1	1,0%

Tabelle 81: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Moidentin

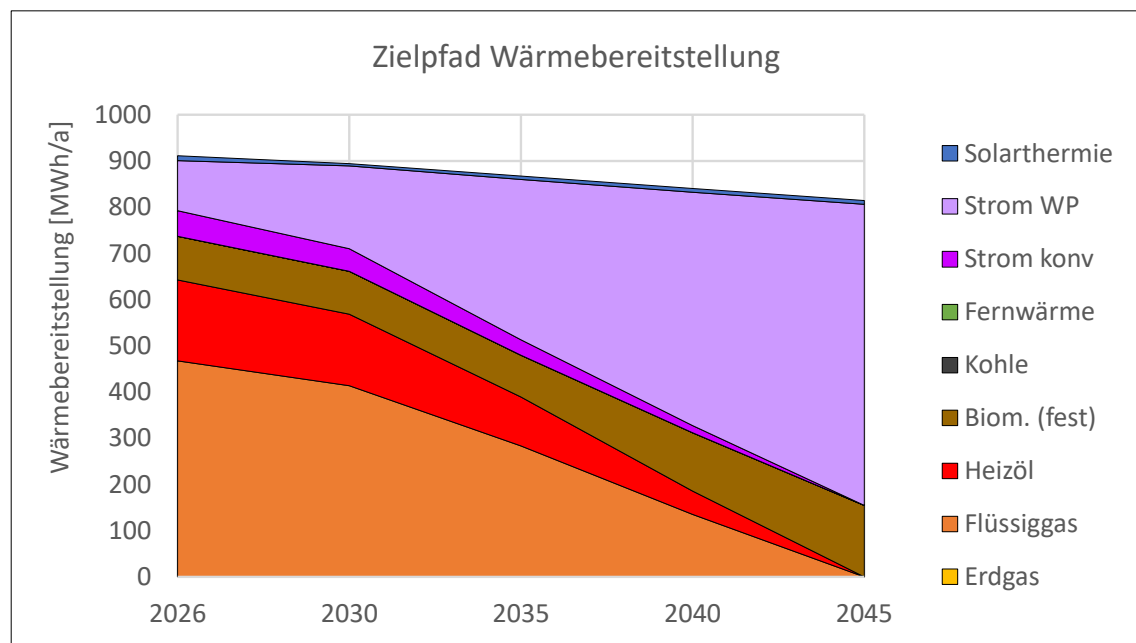


Abbildung 91: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Moidentin

In diesem Bereich weist die Ausgangsbilanz 2026 Gesamtemissionen von 251,2 t/a auf. Anders als in anderen Quartieren ist hier Flüssiggas mit 138,7 t/a (55,2 %) der stärkste Treiber. Heizöl belegt mit 60,3 t/a (24,0 %) den zweiten Platz, gefolgt von konventionellem Strom mit 32,7 t/a (13,0 %) und Wärmepumpenstrom mit 17,2 t/a (6,9 %). Feste Biomasse fällt mit 2,4 t/a (0,9 %) kaum ins Gewicht. Bis 2045 erfolgt eine Abnahme auf 0,0 t/a (-100,0 %).

	2026	2030	2035	2040	2045
Treibhausgasemissionen					
[t/a]					
Summe Treibhausgasemissionen	251,2	159,0	88,3	29,9	0,0
davon aus Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
davon aus Flüssiggas	138,7	92,1	42,1	10,0	0,0
davon aus Heizöl	60,3	53,3	36,5	17,4	0,0
davon aus Biom. (fest)	2,4	2,3	2,3	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	32,7	5,7	1,9	0,3	0,0
davon aus Strom WP	17,2	5,6	5,5	2,2	0,0
davon aus Solarthermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 82: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Moidentin

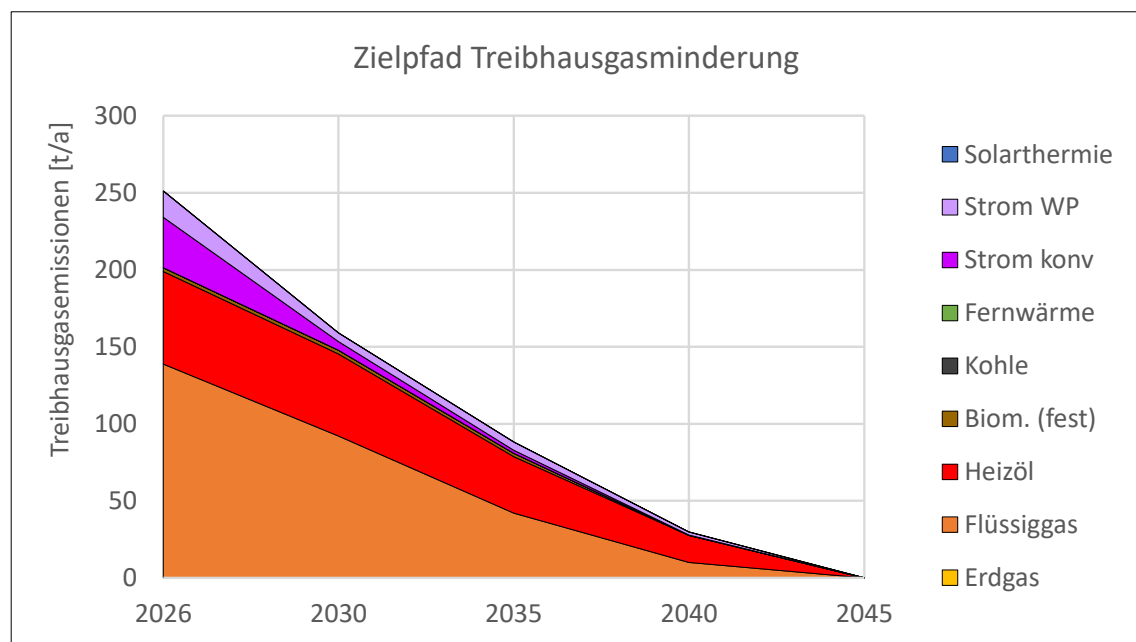


Abbildung 92: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Moidentin

7.5.22 SK24.07_06_01 Rambow - Hauptstr.

Das untersuchte Teilgebiet registriert eine Verminderung der erforderlichen Wärmemenge von 1.360,3 MWh/a auf 1.254,9 MWh/a bis ins Jahr 2045, wodurch sich ein Minus von 7,7 % manifestiert. Auffallend diversifiziert zeigt sich der fossile Mix im Basisjahr, welcher aus Erdgas (27,9 %), Heizöl (22,5 %) und Flüssiggas (21,6 %) besteht. Dieser umweltschädliche Verbund wird bis zum Ende der Planungshorizonts vollends verdrängt. Das nachhaltige Zielbild im Jahr 2045 wird durch Wärmepumpen (80,0 % bzw. 1.003,9 MWh/a) sowie feste Biomasse (19,0 %) bestimmt.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	1.360,3		1.339,2	-1,5%	1.309,7	-3,7%	1.284,4	-5,6%	1.254,9	-7,7%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	1.360,3		1.339,2	-1,5%	1.309,7	-3,7%	1.284,4	-5,6%	1.254,9	-7,7%
davon aus Erdgas	380,1	27,9%	324,4	24,2%	220,6	16,8%	112,1	8,7%	0,0	
davon aus Flüssiggas	294,1	21,6%	250,9	18,7%	170,6	13,0%	86,7	6,8%	0,0	
davon aus Heizöl	306,5	22,5%	261,6	19,5%	177,9	13,6%	90,4	7,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	175,3	12,9%	172,6	12,9%	168,8	12,9%	192,7	15,0%	238,4	19,0%
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	64,7	4,8%	55,2	4,1%	37,5	2,9%	19,1	1,5%	0,0	
davon aus Strom WP	125,6	9,2%	267,8	20,0%	523,9	40,0%	770,7	60,0%	1.003,9	80,0%
davon aus Solarthermie	14,0	1,0%	6,7	0,5%	10,5	0,8%	12,8	1,0%	12,5	1,0%

Tabelle 83: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.

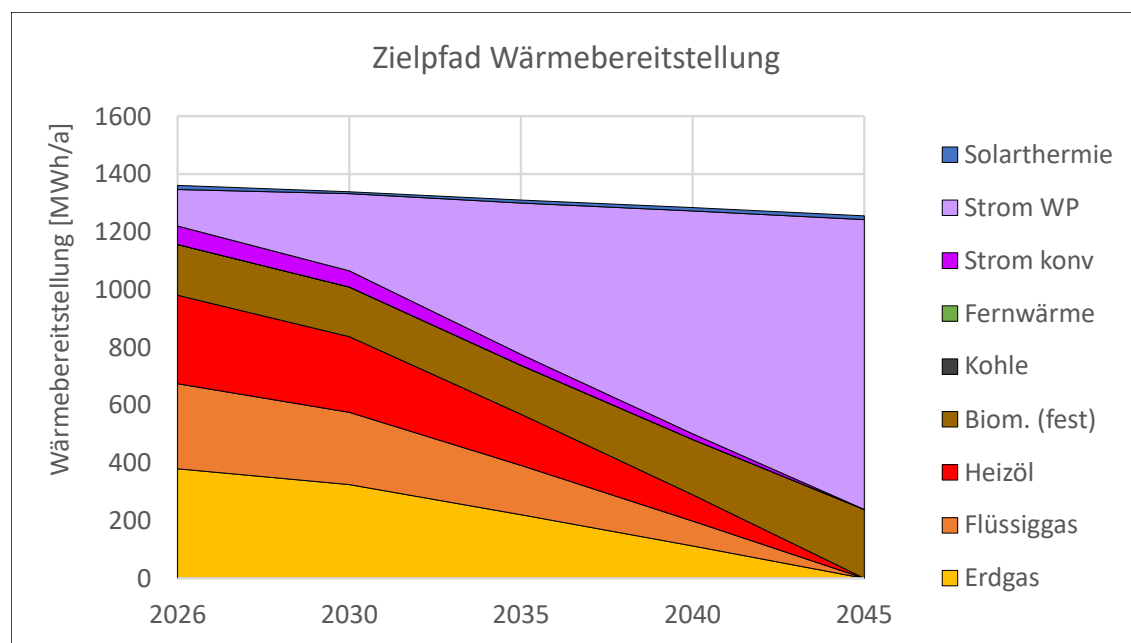


Abbildung 93: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.

Die Bilanz zeigt für 2026 in diesem Bereich Gesamtemissionen von 355,7 t/a. Die Werte verteilen sich relativ gleichmäßig auf Heizöl (105,6 t/a, 29,7 %), Erdgas (100,3 t/a, 28,2 %) und Flüssiggas (87,3 t/a, 24,5 %). Konventioneller Strom verursacht 38,1 t/a (10,7 %) und Wärmepumpenstrom 20,1 t/a (5,7 %). Feste Biomasse steuert 4,4 t/a (1,2 %) bei. Im Rahmen der Dekarbonisierung sinkt der Ausstoß bis 2045 auf 0,0 t/a, was einer Reduktion von 100,0 % entspricht.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	355,7		250,6	-29,5%	159,4	-55,2%	70,7	-80,1%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	100,3	28,2%	85,6	34,1%	58,2	36,5%	29,6	41,8%	0,0	
davon aus Flüssiggas	87,3	24,5%	55,8	22,3%	25,3	15,9%	6,4	9,1%	0,0	
davon aus Heizöl	105,6	29,7%	90,1	36,0%	61,3	38,4%	31,1	44,0%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	4,4	1,2%	4,3	1,7%	4,2	2,6%	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	38,1	10,7%	6,4	2,5%	2,2	1,4%	0,3	0,4%	0,0	
davon aus Strom WP	20,1	5,7%	8,4	3,4%	8,2	5,2%	3,3	4,7%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 84: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.

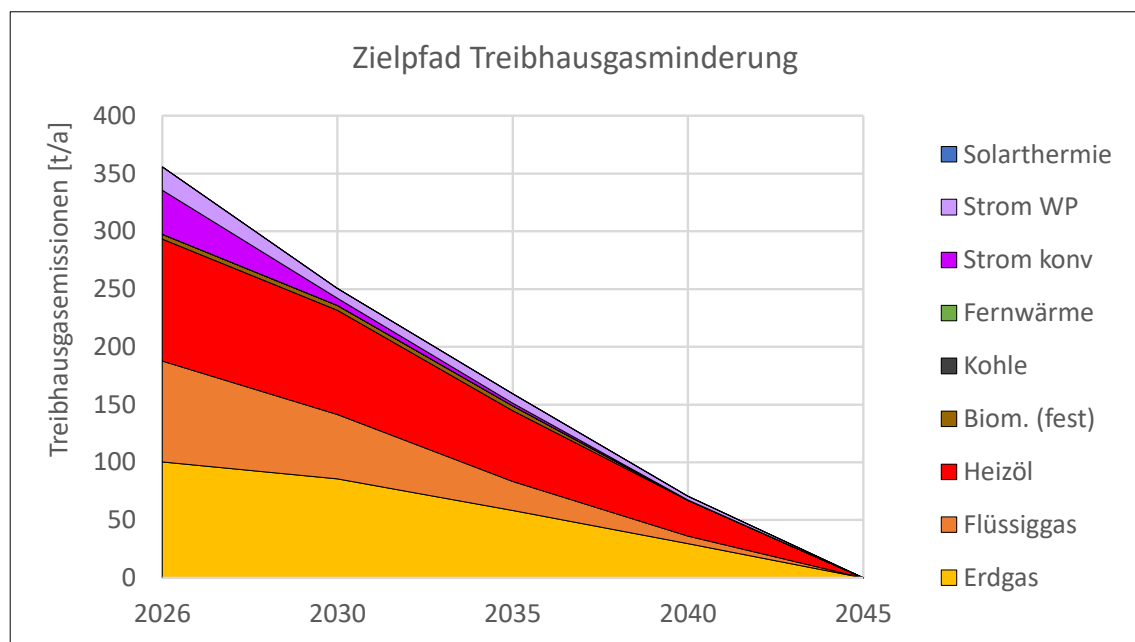


Abbildung 94: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Rambow - Hauptstr.

7.5.23 SK24.07_06_02 Rambow - Mitte

Zuletzt dokumentieren die Zahlen für dieses Quartier einen vergleichsweise geringen Bedarfsrückgang von 307,4 MWh/a in 2026 auf 291,9 MWh/a im Jahr 2045 (-5,0 %). Anfangs stützt sich die Wärmeversorgung relativ gleichmäßig auf Erdgas (30,6 %), Biomasse (13,8 %), Flüssiggas (13,3 %) und Heizöl (13,3 %). Im Verlauf der Dekarbonisierung weichen sämtliche fossilen Energieträger einer stark elektrifizierten Basis. Somit leisten Strom-Wärmepumpen im Zieljahr den wesentlichen Beitrag mit 80,0 % (233,5 MWh/a), während die verbleibende Versorgung von der Biomasse abgedeckt wird.

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Wärmebedarf [MWh/a]									
Wärmebedarf (Bestand)	307,4		303,5	-1,3%	299,7	-2,5%	295,8	-3,8%	291,9	-5,0%
Wärmebedarf (Zubau)			0,0		0,0		0,0		0,0	
Summe Wärmebedarf	307,4		303,5	-1,3%	299,7	-2,5%	295,8	-3,8%	291,9	-5,0%
davon aus Erdgas	94,2	30,6%	93,0	30,6%	66,0	22,0%	34,8	11,8%	0,0	
davon aus Flüssiggas	40,9	13,3%	40,3	13,3%	28,6	9,5%	15,1	5,1%	0,0	
davon aus Heizöl	41,0	13,3%	40,4	13,3%	28,7	9,6%	15,1	5,1%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	42,4	13,8%	43,3	14,3%	42,7	14,3%	44,4	15,0%	55,5	19,0%
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	16,2	5,3%	16,0	5,3%	11,4	3,8%	6,0	2,0%	0,0	
davon aus Strom WP	67,7	22,0%	69,0	22,7%	119,9	40,0%	177,5	60,0%	233,5	80,0%
davon aus Solarthermie	5,0	1,6%	1,5	0,5%	2,4	0,8%	3,0	1,0%	2,9	1,0%

Tabelle 85: Wärmebedarfentwicklung 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte

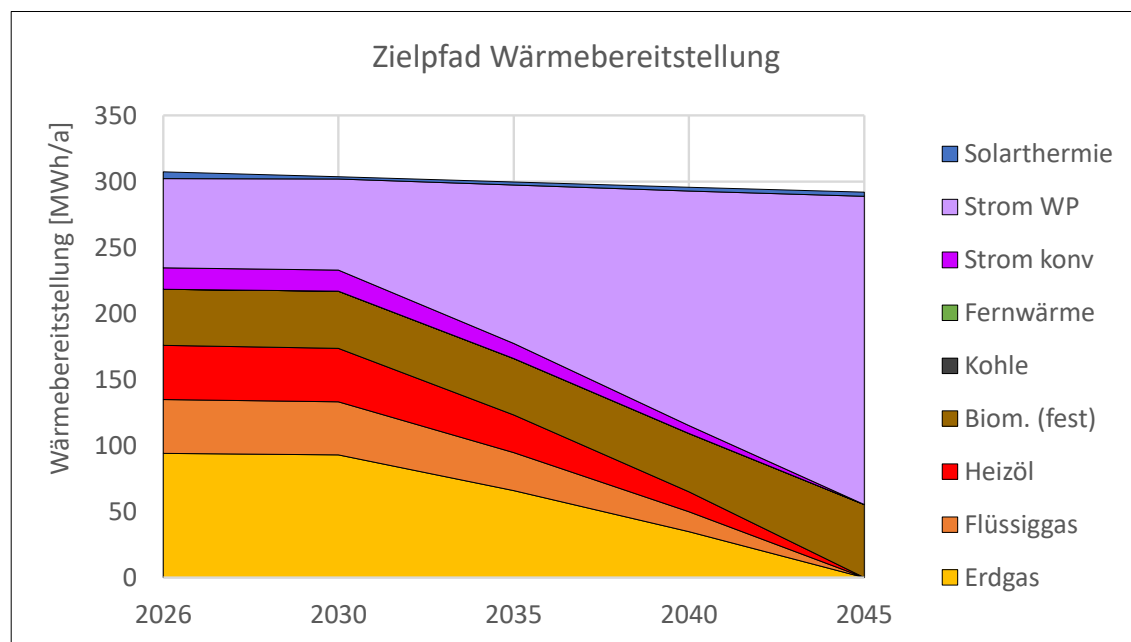


Abbildung 95: Zielpfad Wärmebereitstellung 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte

Zum Auftakt im Jahr 2026 betragen die gesamten Treibhausgasemissionen hier 72,5 t/a. Der größte Posten ist Erdgas mit 24,8 t/a (34,3 %). Darauf folgen Heizöl mit 14,1 t/a (19,5 %) und Flüssiggas mit 12,1 t/a (16,7 %). Wärmepumpenstrom und konventioneller Strom liegen bei 10,8 t/a (14,9 %) beziehungsweise 9,6 t/a (13,2 %). Feste Biomasse hat einen Anteil von 1,1 t/a (1,5 %). Über den Zeitraum bis 2045 fallen die Emissionen wie geplant auf 0,0 t/a ab (-100,0 %).

	2026		2030		2035		2040		2045	
	Treibhausgasemissionen									
	[t/a]									
Summe Treibhausgasemissionen	72,5		52,5	-27,6%	35,1	-51,5%	16,4	-77,4%	0,0	-100,0%
davon aus Erdgas	24,8	34,3%	24,5	46,7%	17,4	49,5%	9,2	56,1%	0,0	
davon aus Flüssiggas	12,1	16,7%	9,0	17,1%	4,2	12,1%	1,1	6,8%	0,0	
davon aus Heizöl	14,1	19,5%	13,9	26,5%	9,9	28,1%	5,2	31,9%	0,0	
davon aus Biom. (fest)	1,1	1,5%	1,1	2,1%	1,1	3,0%	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	9,6	13,2%	1,9	3,5%	0,7	1,9%	0,1	0,6%	0,0	
davon aus Strom WP	10,8	14,9%	2,2	4,1%	1,9	5,4%	0,8	4,6%	0,0	
davon aus Solarthermie	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Tabelle 86: Treibhausgasemissionen 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte

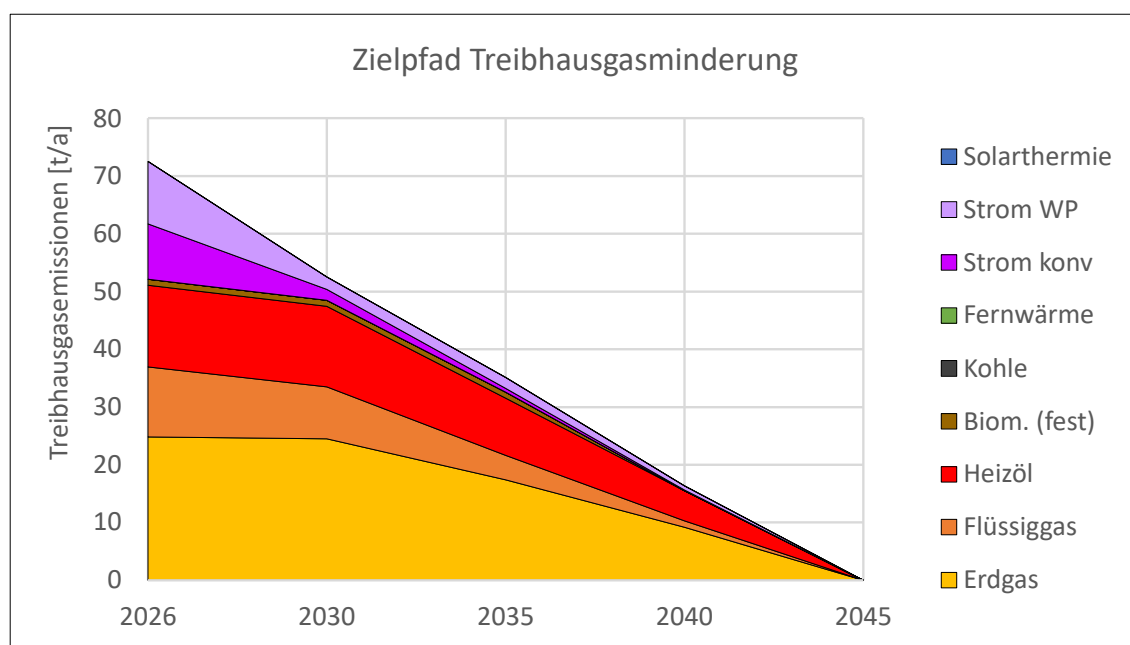


Abbildung 96: Zielpfad THG Minderung 2026 bis 2045 für Rambow - Mitte

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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg

- **Beschreibung:** Für das bestehende Wärmenetz in der Ortslage Dorf Mecklenburg 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 Koordination 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 Wärmelinienindichten, 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 2: Etablierung lokaler Vor-Ort-Beratungsangebote (Dezentrales Gebiet)

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

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

- **Beschreibung:** Der landesweit etablierte „Tag der erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern“ (traditionell Ende April) wird von der Gemeinde als zentrale Kommunikationsplattform adaptiert. Die Kommune organisiert ein lokales Info-Format (Messe/Bürgerdialog), zu dem 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 4: Runder Tisch „Infrastruktur und Handwerkskapazitäten“

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

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

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

8.2 Verantwortlichkeiten und Organisationsstruktur

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

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

8.3 Finanzierung und Förderkulissen

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

Für die Gemeinde 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 Dorf Mecklenburg, 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 Dorf Mecklenburg 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 87: 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 Dorf Mecklenburg 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 Dorf Mecklenburg 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 (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen).
- **BauGB** – Baugesetzbuch, insbesondere § 35 (Bauen im Außenbereich) und § 249 Abs. 4 (Sonderregelungen zur Windenergie / Gemeindeöffnungsklausel).
- **BüGembeteilG MV** – Bürger- und Gemeindeneteiligungsgesetz Mecklenburg-Vorpommern (in der Fassung der Novellierung vom 23. April 2024).
- **EEG** – Erneuerbare-Energien-Gesetz, insbesondere § 6 (Finanzielle Beteiligung der Kommunen am Ausbau).
- **EnWG** – Energiewirtschaftsgesetz, insbesondere § 14a (Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen / flexible Netzentgelte) und § 41a EnWG (Verpflichtung zu dynamischen Stromtarifen 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 Dorf Mecklenburg).
- **BMWK / Energiewechsel** – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Offizielles Infoportal zur Energiewende und zum Heizungstausch (Handlungsempfehlungen unter [energiewechsel.de](https://www.energiewechsel.de)).
- **C.A.R.M.E.N. e.V.** – Centrales Agrar-Rohstoff Marketing und Energie-Netzwerk: Statistiken und Indizes zur Markt- und Preisentwicklung von Holzhackschnitzeln und Holzpellets im Mehrjahresvergleich ([carmen-ev.de](https://www.carmen-ev.de)).

- **Cleanthinking / Bund der Energieverbraucher** – Branchen- und Marktberichte zur Digitalisierung der europäischen Stromnetze und zum skandinavischen Hochlauf dynamischer Stromtarife.
- **DWD 01** – Deutscher Wetterdienst: Historische und gewichtete Klima- und Wetteraufzeichnungsdaten für den Planungsraum (gewichtetes Mittel aus den Wetterstationen Schwerin, Boltenhagen und Kirchdorf / Poel).
- **Fraunhofer IBP** – Fraunhofer-Institut für Bauphysik: Wissenschaftliche Modellversuche zur Evaluierung realer Einsparpotenziale durch smarte Raumthermostate und vernetzte Einzelraumsteuerungen in Wohngebäuden (ibp.fraunhofer.de/smart-home).
- **Fraunhofer IFAM / Gasnetztransformation** – Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung: Wissenschaftliche Begleitstudien (Veröffentlichungsstand 2025) zur notwendigen Gasnetztransformation, Rückbauplanung und den ökonomischen Risiken sinkender Durchsatzmengen in Verteilnetzen (ifam.fraunhofer.de).
- **LAND MV 01** – Ministerium für Inneres, Bau und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern: Landesportal für raumbezogene Planungsdaten, rechtskräftige Bebauungspläne sowie Unterlagen zu laufenden Aufstellungsverfahren der Kommunen.
- **LK NWM 01** – Landkreis Nordwestmecklenburg: Datenplattform und Regionalstatistiken des "Energieportals Nordwestmecklenburg" zur Erfassung lokaler Erzeugungskapazitäten.
- **PVGIS** – Photovoltaic Geographical Information System: Wissenschaftliches Simulationswerkzeug der Europäischen Kommission (Joint Research Centre) zur neigungs- und ausrichtungsabhängigen Berechnung spezifischer Solarerträge (re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools).
- **RECK 01 / WIKI 01** – Regionale Energiekonzepte und Datenbanken: Zusammenstellung typischer, witterungsbereinigter Energiebedarfskennwerte nach Gebäudeklassen und Baualterstufen.
- **RPV WM** – Regionaler Planungsverband Westmecklenburg:
 - **RPV WM 01:** Regionales Raumentwicklungsprogramm Westmecklenburg (RREP) inklusive des Entwurfs zur Teilfortschreibung des Kapitels 6.5 (Energie).
 - **RPV WM 02:** Regionales Energiekonzept Westmecklenburg zur strategischen Ausrichtung des ländlichen Raums.
 - **RPV WM 03:** Kleinräumige Bevölkerungsprognose und demografische Entwicklungsberichte für die Kreise und Ämter des Verbandsgebietes.
- **TSOL** – Simulationsprogramm für solarthermische Anlagen: Modellrechnungen zur Ermittlung spezifischer thermischer 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 Netzinfraststrukturen).
- **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 Netzinfrastuktur

Anhang 2: Wärmebedarfsdichte (Bestand)

Anhang 3: Wärmeliniendichte

Anhang 4: Wärmebedarfsdichte (Inkl. Zubaupotenzial)

Anhang 5: Potenzial Bedarfsreduktion

Anhang 6: Potenzial Solarthermie Freifläche

Anhang 7: Potenzial Windenergienutzung

Anhang 8: Potenzialflächen Biomasseaufkommen

Anhang 9: Potenzial Solarthermie Aufdach

Anhang 10: Potenzial Photovoltaik-Aufdach

Anhang 11: Potenzial oberflächennahe Geothermie

Anhang 12: Zuweisung Versorgungsarten

