

Kommunaler Wärmeplan Stadt Kröpelin

ENTWURFSFASSUNG

Stand vom 10. September 2025

Erstellt durch:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Auftraggeber:

Stadt Kröpelin

Markt 1

18236 Kröpelin

Erstellt durch:

Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH

Lindenallee 2a

19067 Leezen

Bearbeiter:

Dr. Andrea Schüch

Jan Hoffmann

Tobias Grämke

Bearbeitungszeitraum: Januar bis Oktober 2025

Die Kommunale Wärmeplanung wird durch die Nationale Klimaschutzinitiative gefördert.



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	10
2	Einleitung	12
2.1	Kontext der Planung	13
2.2	Fragen und Antworten im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	14
3	Vorgehensweise zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung	17
4	Bestandsanalyse	18
4.1	Grundlegende Informationen zur Stadt Kröpelin	18
4.2	Datenerhebung und digitaler Zwilling	20
4.3	Demografische Entwicklung.....	21
4.4	Siedlungsentwicklung	22
4.5	Baualtersklassen	23
4.6	Gebäudekategorien und -typen.....	25
4.7	Energieversorgung und -netze.....	26
4.8	Energieverbrauchs- und Wärmebedarfsanalyse	29
4.8.1	Analyse des Wärmebedarfs und Endenergiebedarfs	29
4.8.2	Heizsysteme	33
4.9	Treibhausgas-Emissionen	39
5	Potenzialanalyse	40
5.1	Kriterien zur Eingrenzung	40
5.2	Abwärmepotenziale	41
5.3	Erzeugungspotentiale	43
5.4	Einsparpotenziale der energetischen Sanierung	47
6	Ziele und Strategieentwicklung	52
6.1	Entwicklung des Wärmebedarfes im Untersuchungsgebiet.....	52
6.2	Entwicklung der CO ₂ -Preise.....	55
6.3	Entwicklung der Energieträger im Szenario	58
6.4	Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen und Zielszenario.....	60
6.5	Zukünftige Wärmeversorgung in Kröpelin	61
6.6	Eignungsgebiete	62
6.6.1	Zentraler Wärmeversorgung	62
6.6.2	Prüfgebiet Biomethanversorgung.....	63
6.7	Dezentrale Wärmeversorgung	65
6.8	Zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze	78
6.9	Fokusgebiete	78
6.9.1	Straße des Friedens	81
6.9.2	Stadtzentrum Kröpelin	83
6.9.3	Schulkomplex	86

6.9.4	Fazit zu den Fokusgebieten	88
6.10	Elektrische Anschlussleistung für Wärmepumpen.....	90
6.11	Zusammenfassung der Ziele.....	91
7	Strategien zur Umsetzung der Wärmewende.....	93
7.1	Maßnahmenplanung.....	93
7.2	Kosten- und Investitionsplanung.....	100
7.3	Planungshilfen, Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten	101
7.4	Integration in die kommunale Planung	105
7.4.1	Ausweisung von Wärmeversorgungsgebieten	105
7.4.2	Verknüpfung mit Flächennutzungs- und Bebauungsplänen	107
8	Monitoring und Fortschreibung.....	108
8.1	Verstetigungsstrategie	108
8.1.1	Ziele.....	108
8.1.2	Verantwortlichkeiten.....	108
8.1.3	Festlegung von Prozessen.....	110
8.1.4	Schritte zur Umsetzung.....	110
8.2	Controlling	111
9	Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung	115
10	Fazit	117
11	Anhang	118
11.1	Plausibilitätsprüfung der Wärmebedarfsdaten.....	118
11.2	Auszüge, Abbildungen und Tabellen.....	119

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bearbeitungsschritte der kommunalen Wärmeplanung	17
Abbildung 2: Lage von Kröpelin inkl. zugehöriger Ortsteile	19
Abbildung 3: Verfahrensschritte mit Urbio	20
Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen in Kröpelin	22
Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen	23
Abbildung 6: Siedlungsentwicklung in der Stadt Kröpelin nach Baualtersklassen (Quelle: Urbio/ ALKIS-Daten).....	23
Abbildung 7: Baualtersklassen aller Gebäude auf Blockebene (Quelle: Urbio/ ALKIS-Daten)	24
Abbildung 8: Baujahr der Wohngebäude (Quelle: Zensus).....	24
Abbildung 9: Verteilung der Sektoren in Kröpelin (Quelle: Urbio).....	26
Abbildung 10: Erneuerbare Stromerzeugungsanlagen und Abwärmequellen in Kröpelin (Quelle: Marktstammdatenregister, urbio).....	27
Abbildung 11: Netzgebundene Versorgung mit Erdgas	28
Abbildung 12: Verteilung des spezifischen Wärmebedarfs (MWh/ha) in Kröpelin auf Gebäudeblockebene (urbio)	29
Abbildung 13: Heatmap der Stadt Kröpelin, Quelle: LGMV, 2025.....	30
Abbildung 14: Gesamtwärmebedarf je Sektor (Quelle: urbio)	30
Abbildung 15: Anteile der Sektoren am Gesamtwärmebedarf in Kröpelin	31
Abbildung 16: Verteilung des spezifischen Wärmebedarfs (kWh/m ²) in Kröpelin (orange=Effizienzklasse D, Quelle: urbio)	32
Abbildung 17: Energieträgerbedarf pro Sektor (Quelle: urbio)	33
Abbildung 18: Anzahl zentraler Heizungen nach Brennstoff (Quelle: Eigene Auswertung Kkehrbuchdaten).....	34
Abbildung 19: Primäres Heizsystem in Kröpelin (Quelle: Urbio)	35
Abbildung 20: Anteil der Heizsysteme in den Leistungsklassen (Quelle: Urbio).....	35
Abbildung 21: Leistung zentraler Heizungen nach Brennstoff (Quelle: Eigene Auswertung Kkehrbuchdaten).....	36
Abbildung 22: Prozentuale Verteilung der Altersklassen zentraler Heizungen (Quelle: Eigene Auswertung von Kkehrbuchdaten)	38
Abbildung 23: Altersverteilung der zentralen Heizungen nach Brennstoff (Quelle: eigene Auswertung von Kkehrbuchdaten)	38
Abbildung 24: Altersverteilung von Einzelraumheizungen (Quelle: eigene Auswertung von Kkehrbuchdaten).....	39

Abbildung 25: IST-Stand Treibhausgasemissionen je Gebäudetyp und Energieträger (Quelle: Urbio)	39
Abbildung 26: Methode der Potenzialermittlung zur erneuerbaren Energieerzeugung in urbio	41
Abbildung 27: Potenzialflächen für Biomasse, Windenergie, Geothermie und Abwärmeequellen (Quelle: urbio)	43
Abbildung 28: Geothermiepotenzial (Wärmeleitfähigkeit bis 100 m Tiefe und Trinkwasserschutzgebiete).....	45
Abbildung 29: Potenzial zur Energieerzeugung (Quelle: Urbio)	47
Abbildung 30: Wärmebedarf, spezifischer Wärme- und Endenergiebedarf der kommunalen Liegenschaften (Quelle: LGMV, eigene Auswertung)	49
Abbildung 31: Erwartete Wärmebedarfsentwicklung gesamt und pro Einwohner in Kröpelin	53
Abbildung 32: Szenario zum Gesamtwärmebedarf unterteilt nach Gebäudesektor (urbio) ...	53
Abbildung 33: CO ₂ -Preisentwicklung in Deutschland bis 2026 (Quelle: Verbraucherzentrale und BMWK).....	55
Abbildung 34: Mehrkosten der Heizkosten durch die CO ₂ -Bepreisung im Einfamilienhaus (Quelle: Verbraucherzentrale NRW)	56
Abbildung 35: Annahmen zur Entwicklung des CO ₂ -Preises (Quelle: Bertelsmann Stiftung)	56
Abbildung 36: Annahme zur CO ₂ -Preisentwicklung in den Vergleichsrechnungen des Wärmeplans	57
Abbildung 37: Verteilung der CO ₂ -Kosten zwischen Mieter und Vermieter	57
Abbildung 38: Anteile der Heizsysteme inkl. der zentralen Wärmeversorgung im Zielszenario 2045	59
Abbildung 39: Szenario zum Gesamtwärmebedarf nach Energieträger (urbio).....	59
Abbildung 40: Szenario des Endenergiebedarfs nach Energieträger	60
Abbildung 41: Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2045	60
Abbildung 42: Anteil des Heizsystems zur Wärmebedarfsdeckung (urbio)	61
Abbildung 43: Eignungsgebiete für zentrale Wärmeversorgung in der Stadt Kröpelin	63
Abbildung 44: Eignungsgebiete zur zentralen Wärmeversorgung.....	62
Abbildung 45: Prüfgebiet für die Versorgung mit Biomethan.....	64
Abbildung 46: Laut GEG verpflichtende erneuerbare Anteile zur Wärmeversorgung im Bestand bis 2045 (Stand 01/2024)	66
Abbildung 47: Kaskadenschaltung für eine optimierte Stromnutzung (Quelle: Energieheld) .	69
Abbildung 48: Einordnung des Endenergiebedarfs für Wärme	70
Abbildung 49: Investitionskosten EFH Beispiel 1	71
Abbildung 50: Gesamtkosten für die Wärmeversorgung im EFH Beispiel 1	71

Abbildung 51: CO ₂ -Kosten der Wärmeversorgung im EFH Beispiel 1	72
Abbildung 52: Investitionskosten für relativ neues effizientes EFH Beispiel 2 mit neuem Gaskessel	73
Abbildung 53: Entwicklung der Gesamtkosten für die Wärmeversorgung für effizientes EFH, Beispiel 2.....	74
Abbildung 54: Entwicklung der CO ₂ -Kosten für die Wärmeversorgung für effizientes EFH, Beispiel 2.....	74
Abbildung 55: Investitionskosten im EFH Beispiel 3	76
Abbildung 56: Entwicklung der Gesamtkosten im EFH Beispiel 3.....	76
Abbildung 57: Jährliche CO ₂ -Kosten für die Wärmeversorgung im EFH Beispiel 3.....	77
Abbildung 61: Fokusgebiet Straße des Friedens	81
Abbildung 62: Fokusgebiet Stadtzentrum Kröpelin mit Teilzonen	83
Abbildung 63: Fokusgebiet Schulkomplex Kröpelin	86
Abbildung 64: Abschätzung der Entwicklung des Vollkostenpreises für den Schulkomplex Kröpelin.....	88
Abbildung 65: Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2045.....	91
Abbildung 66: Kick-Off-Meeting in Kröpelin	115
Abbildung 67: Bürgerinformationsveranstaltung am 16. September 2025 in Kröpelin.....	116
Abbildung 68: Stromleitungen der Übertragungsnetzbetreiber, die am häufigsten ursächlich für die Netzeingriffe waren 4. Quartal 2023 bis 3. Quartal 2024 (Bundesnetzagentur).....	123
Abbildung 69: Trassenbezogene Abregelmengen in 2022 (Quelle: Montebaur 2023)	124
Abbildung 70: Wasserschutzgebiete (Quelle: geoportal-mv)	125

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verteilung der Gebäudeanzahl und Energiebezugsflächen nach Gebäudesektor	25
Tabelle 2: Erneuerbare Energieerzeugungsanlagen (Quelle: Marktstammdatenregister, letzter Abruf am 02.09.2025)	27
Tabelle 3: Jährlicher Wärmebedarf (IST) nach Sektoren und pro Einwohner	31
Tabelle 4: Jährlicher spezifischer Wärmebedarf (IST) nach Sektoren und Effizienzklasse	32
Tabelle 5: Anzahl und zugelassene Energieträger von Einzelraumheizungen (Quelle: eigene Auswertung der Kkehrbuchdaten)	37
Tabelle 6: Leistung [kW] und zugelassene Energieträger von Einzelraumheizungen (Quelle: eigene Auswertung der Kkehrbuchdaten)	37
Tabelle 7: Potenzial der Wärmeerzeugung	47
Tabelle 8: Einsparpotenzial an Raumwärmebedarf in Kröpelin im Zielszenario 2045 gegenüber 2025 (urbio)	51
Tabelle 9: Wärmebedarfsentwicklung 2025 bis 2045 nach Sektoren in GWh/a (urbio)	54
Tabelle 10: Annahmen für CO ₂ -Preise im Wärmeplan	55
Tabelle 11: Eckdaten Fokusgebiet SdF	81
Tabelle 12: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmenetz Straße des Friedens	82
Tabelle 13: Eckdaten der Eignungsgebiete im Fokusgebiet Stadtzentrum Kröpelin	83
Tabelle 14: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kernzone Kröpelin	84
Tabelle 15: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kern + Erweiterungszone A Wärmenetz Kröpelin	85
Tabelle 16 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kern + Erweiterungszone A und B Wärmenetz Kröpelin	85
Tabelle 17: Eckdaten des Fokusgebietes	86
Tabelle 18: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmeversorgungsoptionen Schulkomplex Kröpelin	87
Tabelle 19: Nicht investive Maßnahmen	100
Tabelle 21: Zusammenstellung von Kennwerten, Indikatoren und Informationsquellen	113
Tabelle 22: Überprüfungstabelle für Controlling der Kennzahlen zur Wärmeversorgung	114
Tabelle 23: Liste der untersuchten Betriebe (Abwärmepotenzial)	126

Abkürzungsverzeichnis

BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BJ	Baujahr
COP	Coefficient of Performance (Verhältnis erzeugter Wärme zu eingesetztem Strom)
EEG	Erneuerbare Energiengesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVG	Energieversorgungsgesellschaft Gelbensande mbH
FFW	Freiwillige Feuerwehr
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunden
HHS	Holz hackschnitzel
JAZ	Jahresarbeitszahl
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH
kWh	Kilowattstunden
kWp	Kilowatt Peak
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LEKA	Landesenergie- und Klimaschutzagentur
LFI	Landesförderinstitut M-V
LGMV	Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH
MFH	Mehrfamilienhaus
MWp	Megawatt Peak
PV	Photovoltaik
SdF	Straße des Friedens
Urbio	Software für die Planung von Wärmenetzen
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 Zusammenfassung

Der kommunale Wärmeplan wurde für die Stadt Kröpelin inklusive aller zugehöriger Ortsteile durchgeführt. Im Gegensatz zu vielen anderen Gemeinden in Mecklenburg-Vorpommern ist die Bevölkerungszahl moderat wachsend.

Der aktuelle Wärmebedarf in Kröpelin beträgt 40 GWh jährlich. Das private Wohnen macht mit 81 % den weitaus größten Anteil daran aus. Der spezifische Wärmebedarf für das private Wohnen beträgt 6.831 kWh pro Einwohner und Jahr. Die Wärme wird in Kröpelin zu 93 % fossil erzeugt. Hauptenergieträger ist Erdgas.

Kröpelin weist einen sehr hohen Anteil an Einfamilienhäusern auf. Der Gebäudebestand ist zudem von einem starken Zuwachs im Zeitraum 1991 bis 2010 gekennzeichnet. Die Wohngebäudegruppe mit Baujahr ab 1991 ist mit 23 % vertreten und in der Regel mit moderatem Aufwand wärmepumpentauglich umzugestalten. Der Anteil an Wohngebäuden mit Baujahr bis 1949 ist sehr hoch, er beträgt über 45 %. Diese Gebäude stellen eine besondere Herausforderung dar, bieten aber ein besonders gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis hinsichtlich des Sanierungsaufwandes und der Wärmebedarfseinsparung. Im Bereich der Heizungen wurde ein Sanierungsstau festgestellt: ca. 33 % der zentralen Heizungen ist über 20 Jahre alt, 12 % sogar älter als 30 Jahre und müssten in absehbarer Zeit ausgetauscht werden.

Die Wärmeerzeugungspotenziale liegen vor allem im Bereich Abwärme, Umweltwärme, Geothermie, Waldrestholz und Solarthermie. Zusammen mit dem erzeugbaren erneuerbaren Strom, vor allem aus Windkraftanlagen kann der Wärmebedarf komplett gedeckt werden.

Eignungsgebiete für zentrale Wärmeversorgung wurden nur im Stadtgebiet von Kröpelin ermittelt. Diese Gebiete sind sehr gut bis bedingt geeignet, je nach Anschlussquote und Wärmequelle. Zudem wurde ein Prüfgebiet zur Biomethanversorgung im Stadtkerngebiet festgelegt. Dieses kommt dann zum Tragen, wenn die Realisierung eines Wärmenetzes nicht umsetzbar ist.

Der weitaus größte Anteil der Gebäude in Kröpelin wird auch künftig über dezentrale Heizungsanlagen mit Wärme versorgt werden. Wärmepumpen werden Hauptwärmeerzeuger sein. Wenn der nötige Strom in 2045 klimaneutral ist, sinken die Treibhausgasemissionen dieser Heizungen auf Null ab. Aber auch grüne Gase wie Biomethan oder biogenes Flüssiggas sowie Holz tragen zur Senkung der Treibhausgasemissionen bei. Die Stadtwerke Rostock planen als Gasnetzbetreiber bis 2045 die komplette Umstellung des Netzes auf Biomethan.

Der mittlere Wärmebedarf der Gebäude, inklusiver der Nichtwohngebäude, sinkt von jährlich 8.401 kWh (IST) auf 7.386 kWh pro Einwohner in 2045 ab. Der Gesamtwärmebedarf nimmt moderat ab und beträgt im Zielszenario 37,67 GWh/a.

Die Treibhausgasemissionen betragen aktuell 9.580 Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich. Im Zielszenario 2045 sinken sie auf 215 Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich. Dies entspricht einer Reduzierung um 98 % gegenüber 2025. Die verbleibenden Emissionen können durch weitere Maßnahmen ausgeglichen werden, wie z.B. durch Aufforstung oder den Kauf von CO₂-Zertifikaten.

Wichtigste Umsetzungsmaßnahmen zum Gelingen der Wärmewende ist die Etablierung eines festen Ansprechpartners als „Kümmerer“ in der Stadtverwaltung zu sehen. Aber auch der Bauausschuss ist gefragt. Umsetzungsmaßnahmen sind unter anderem: Informationsangebote für Bürger organisieren, den Austausch untereinander und mit Externen zu begleiten, zu motivieren und als Ansprechpartner für Bürger und relevante Akteure zur Verfügung zu stehen. Die Realisierung von Wärmenetzen ist eine besondere Herausforderung, die es gemeinsam zu realisieren gilt. Bundesweit, aber auch in kleineren Gemeinden in Mecklenburg-Vorpommern gibt es dafür Beispiele. Nicht zu unterschätzen ist der Einspareffekt durch energetische Sanierung. Individuelle Sanierungsfahrpläne für die kommunalen Gebäude können Klarheit schaffen, um das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis zu ermitteln.

Es ist einiges an kontinuierlichem Aufwand vonnöten, damit die Wärmewende angepackt wird und der Wärmeplan nicht als „abgehakt“ in den Schubladen verschwindet. Nur dann können lokale Herausforderungen bewältigt und die Lebensqualität für die Bürgerinnen und Bürger verbessert werden. Dann kann die Wärmeplanung dazu beitragen, die Energiewende auf kommunaler Ebene erfolgreich umzusetzen und die Klimaziele zu erreichen.

2 Einleitung

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein zentrales Instrument zur Gestaltung einer nachhaltigen und klimafreundlichen Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene. Ziel der Wärmeplanung ist es, den zukünftigen Wärmebedarf innerhalb der Kommune systematisch zu ermitteln und geeignete, effiziente sowie klimaneutrale Lösungen für die Wärmeversorgung zu entwickeln. Dies umfasst sowohl die Identifikation von Potenzialen zur Nutzung erneuerbarer Energien als auch die Optimierung bestehender Wärmeinfrastrukturen. Durch die konsequente Integration von Aspekten der Energieeffizienz und des Klimaschutzes leistet die Wärmeplanung einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele und bietet ein strategisches Instrument zur Umsetzung.

Im Hinblick auf die gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen ist die Wärmeplanung eng an die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes, des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sowie der EU-Richtlinien zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen gebunden. Diese Normen erfordern von den Kommunen, geeignete Maßnahmen zur Senkung des CO₂-Ausstoßes im Wärmesektor zu ergreifen und eine zukunftsfähige Energieinfrastruktur zu entwickeln. Neben der Aufgabe der Kommunen sind auch Strom- und Gasnetzbetreiber in der Verpflichtung, ihre Energieversorgungsnetze auf CO₂-Neutralität und Zukunftsfähigkeit zu prüfen sowie Anpassungen zu planen. Dazu kann die Wärmeplanung entscheidende Impulse liefern und zu einer effizienten Netzplanung beisteuern.

Der KWP wurde in enger Zusammenarbeit mit der Stadt Kröpelin erarbeitet. Zu den wesentlichen Beteiligten der Stadtverwaltung gehören der Bürgermeister Herr Gutteck sowie die leitende Bauamtsleiterin Frau Schmidt.

Eine Lenkungsgruppe, die im Rahmen einer Informationsveranstaltung gebildet wurde, unterstützte den Erarbeitungsprozess. Neben Mitarbeitern der Stadtverwaltung Kröpelin arbeiteten der Bürgermeister, Mitglieder des Ausschusses für Stadtentwicklung, Bau und Planung, Umwelt und Landschaftsschutz, die Netzbetreiber für die Erdgas- und Stromversorgung (Stadtwerke Rostock, E.DIS), Vertreter der Wohnungswirtschaft (AWG Bad Doberan eG) sowie der Landwirtschaftsbetrieb AgriKultur Kröpelin GmbH in der Lenkungsgruppe mit.

2.1 Kontext der Planung

Im Jahr 2024 wurden zwei wichtige Gesetzesinitiativen eingeführt, die den rechtlichen Rahmen für die Wärmeplanung festlegen: das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Wärmeplanungsgesetz (WPG). Das GEG, das bereits seit 2020 in Kraft ist, wurde 2024 angepasst, um strengere Vorgaben zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes von Gebäuden zu implementieren. Es fordert, dass bei Neubauten und bei Gebäudesanierungen ein großer Teil des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden muss. Im Zuge dieser Änderungen wird die Wärmeplanung zu einem zentralen Instrument, um den Gebäudebestand nachhaltig mit Wärme zu versorgen und die Klimaziele zu erreichen.

Das Wärmeplanungsgesetz, das 2024 in Kraft trat, verpflichtet Kommunen und Regionen, langfristige Wärmepläne zu erstellen. Diese Pläne müssen eine vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2045 beschreiben, was insbesondere durch den Ausbau von Fernwärme, Wärmepumpen und anderen erneuerbaren Technologien erreicht werden soll. Das Gesetz zielt darauf ab, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern und gleichzeitig den CO₂-Ausstoß signifikant zu senken. So sind Städte ab 100.000 Einwohnern verpflichtet, einen Wärmeplan bis 2026 zu erstellen, während kleinere Kommunen bis 100.000 Einwohnern ihre Wärmepläne bis Mitte 2028 erstellen müssen.

Die genannten Gesetze sind miteinander verbunden. Die Bearbeitung einer kommunalen Wärmeplanung hat beispielsweise aufschiebende Wirkung auf Vorgaben des GEG für neue Heizungen. Wenn nach der Wärmeplanung Wärmeversorgungsgebiete verbindlich ausgewiesen werden, gilt das GEG für neue Heizungen (Heizungsaustausch) in diesem Gebiet einen Monat nach Bekanntgabe (Abbildung-A 2, Anhang).

Für Kommunen bis 10.000 Einwohnern kann das jeweilige Bundesland Vereinfachungen hinsichtlich der Erstellung des Wärmeplans festlegen. Dies soll in Mecklenburg-Vorpommern in einer Landesverordnung geschehen, deren Verabschiedung in 2025 erwartet wird.

Der Klimawandel und die drängende Notwendigkeit, die globale Erwärmung zu begrenzen, bilden den Hintergrund dieser gesetzlichen Veränderungen. Durch die Verringerung von Treibhausgasemissionen, auch im Bereich der Wärmeversorgung, möchte Deutschland bis 2045 in allen Bereichen klimaneutral werden. Durch die Umsetzung der Empfehlungen aus der KWP kann auf lokaler Ebene ein wichtiger Beitrag zum Erreichen dieses Zieles geleistet werden.

2.2 Fragen und Antworten im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

1. Wozu dient die Wärmeplanung?

- Die Wärmeplanung dient dazu, eine nachhaltige, effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung in einer Kommune mit den lokalen Akteuren sowie der Verwaltung abzustimmen. Besonders im Sektor der Wärmeerzeugung stammt der überwiegende Anteil der Energie mit 82,3 % (Umweltbundesamt, 20.12.2024)¹ zum Zeitpunkt der Planerstellung aus fossilen Quellen.

Die Wärmeplanung ist daher ein wichtiges Instrument im Rahmen der Energiewende und hilft dabei, die Wärmeversorgung auf eine zukunftsfähige Basis zu stellen. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu optimieren, die CO₂-Emissionen zu senken und den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern.

2. Sind die Ergebnisse des Wärmeplans verpflichtend?

- Die Ergebnisse eines kommunalen Wärmeplans sind in Deutschland grundsätzlich nicht unmittelbar verpflichtend, sie haben jedoch eine starke Signalwirkung und können als Grundlage für zukünftige Entscheidungen und Maßnahmen dienen. Ein kommunaler Wärmeplan ist ein strategisches Planungsinstrument, das aufzeigt, wie die Wärmeversorgung in einer Kommune effizienter, nachhaltiger und klimafreundlicher gestaltet werden kann.

Die konkrete Umsetzung der Maßnahmen aus einem Wärmeplan ist jedoch nicht zwingend vorgeschrieben. Allerdings können die Ergebnisse eines solchen Plans durch verschiedene rechtliche Instrumente unterstützt oder auch zur Grundlage für andere gesetzliche Regelungen oder Förderprogramme werden.

3. Was ist eine zentrale Wärmeversorgung?

- Eine zentrale Wärmeversorgung – auch Nah- oder Fernwärme genannt - ist ein System, bei dem Wärme für mehrere Gebäude oder Haushalte von einer zentralen Erzeugungsanlage erzeugt und über Rohrleitungen zu den einzelnen Abnehmern transportiert wird. Die zentrale Wärmeerzeugung kann dabei über verschiedene erneuerbare Wärmeerzeuger, wie zum Beispiel Blockheizkraftwerke, Großwärmepumpen, Solarthermieanlagen oder Biomassekessel erfolgen.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

4. Was sind die Vorteile einer zentralen Wärmeversorgung?

- Die Vorteile einer zentralen Wärmeversorgung bestehen unter anderem in einer höheren Effizienz, da die Wärme in großen Anlagen erzeugt und über ein gut ausgelegtes Netz verteilt wird. Dies ermöglicht eine optimierte Produktion und Nutzung der Wärme, die in vielen Fällen effizienter ist als die dezentrale Wärmeversorgung durch individuelle Heizsysteme in jedem Gebäude.
- In Bezug auf die Kostenersparnis bringt die zentrale Wärmeversorgung durch Skaleneffekte häufig eine günstigere Lösung als individuelle Heizungen. Der Betrieb einer zentralen Anlage ist in vielen Fällen kostengünstiger und auch die Wartung und Instandhaltung lassen sich effizienter organisieren, was zu weiteren Einsparungen führt.
- Ein weiterer Vorteil der zentralen Wärmeversorgung ist ihre Zuverlässigkeit. Gut geplante Systeme bieten eine stabile Wärmequelle, die nicht von den individuellen Heizungen oder der Verfügbarkeit einzelner Brennstoffe abhängt. Dadurch wird die Versorgung auch in schwierigen Zeiten sichergestellt. Schließlich sorgt die zentrale Wärmeversorgung für eine langfristige Energieversorgungssicherheit, indem sie eine kontinuierliche und stabile Wärmebereitstellung gewährleistet. Dies macht sie besonders attraktiv für städtische Gebiete und große Wohnanlagen.

5. Wo sind Wärmenetze sinnvoll?

- Wärmenetze eignen sich besonders in dicht besiedelten Gebieten mit höherer Wärmeabnahme wie in städtischen Gebieten, Wohnsiedlungen, großen Wohnanlagen oder Industrie- und Gewerbegebieten. Auf Grund der Bebauungsstruktur und bei älteren Gebäuden mit höheren Wärmebedarfen eignen sich Nahwärmenetze auch in bestimmten ländlichen Regionen. Besonders wenn vorhandene Abwärmepotenziale wie z. B. Biogasanlagen in die Wärmeerzeugung eingebunden werden können, lassen sich verhältnismäßig geringe Wärmegestehungskosten erzielen.
- Andererseits eignet sich die zentrale Wärmeerzeugung in der Regel nicht in dünn besiedelten Gebieten oder in Gebieten mit einem geringen Wärmebedarf. Ein Parameter zur Beurteilung der Wärmedichte ist die Wärmeliniedichte.

6. Wie wird die Treibhausgasneutralität erreicht?

- Das Ziel der Treibhausgasneutralität wird im Wärmeplan perspektivisch als eine Kombination von Maßnahmen erarbeitet, indem regionale Wärmebedarfe ausgewertet, Potenziale erneuerbarer Energieerzeugung aus lokalen Quellen definiert

und daraus geeignete Strategien zur Wärmeproduktion in Wohn- und Gewerbegebieten aber auch in Einzelgebäuden abgeleitet werden. Dabei werden im Kern Wärmeerzeugungsanlagen und Abwärmepotenziale herangezogen, die keinen direkten CO₂-Ausstoß besitzen oder deren CO₂-Emissionen durch die thermische Nutzung nachwachsender Roh- und Reststoffe entstehen.

7. Wer arbeitet am Wärmeplan?

- Die kommunalen Behörden sind oft die treibende Kraft hinter einem Wärmeplan. Sie sind für die Umsetzung der Wärmewende auf lokaler Ebene verantwortlich und koordinieren die Planung und Umsetzung der Maßnahmen. An einem Wärmeplan arbeiten in der Regel verschiedene Akteure zusammen, da die Entwicklung und Umsetzung einer solchen Planung eine interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordert. Zu den Hauptakteuren bzw. dem Kernteam gehören insbesondere Mitarbeiter der kommunalen Verwaltung. Diese beauftragen i.d.R. einen Dienstleister, der die planerischen Arbeiten und viel Organisatorisches übernimmt. Die Stadt Kröpelin beauftragte den Dienstleister Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH zum Erstellen eines Wärmeplanes. Das Kernteam wird meistens von einer Lenkungsgruppe unterstützt. Energieversorger und Fernwärmebetreiber haben ebenfalls eine zentrale Rolle, da sie die technischen Aspekte der Wärmeversorgung in den Planungsprozess einbringen können. Dabei ist ihre Expertise in Bezug auf die Energieerzeugung, Verteilungssysteme (z. B. Fernwärme) und Infrastruktur bedeutend.

Fazit:

An einem Wärmeplan arbeiten also eine Vielzahl unterschiedlicher Akteure mit, die gemeinsam eine nachhaltige, effiziente und zukunftsfähige Wärmeversorgung entwickeln. Die enge Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Stellen, Technologie- und Planungsexperten, Energieunternehmen, Politikern und Bürgern ist entscheidend, um die Klimaziele zu erreichen und die Wärmeversorgung langfristig zu transformieren.

3 Vorgehensweise zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung

Kommunale Wärmepläne enthalten für alle Sektoren (Verwaltung, Gewerbe und Privathaushalte) mindestens vier Bausteine: die Bestands- und Potenzialanalyse, das Zielszenario und die Wärmewendestrategie. Die Bestandsanalyse untersucht den Wärmebedarf, die Gebäudetypen, die Baualtersklassen sowie die aktuelle Wärmeversorgungsstruktur. In der Potenzialanalyse werden Flächen, Anlagen und räumliche Gegebenheiten zur klimaneutralen Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien, Abwärme oder Kraft-Wärme-Kopplung sowie der Wärmeenergieeinsparung ermittelt. Das klimaneutrale Zielszenario wird für das Jahr 2045 mit Zwischenzielen für die Jahre 2030, 2035 und 2040 erarbeitet. Die Wärmewendestrategie beschreibt konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Klimafreundlichkeit der Energieversorgung inkl. drei im Detail untersuchter Fokusgebiete.



Abbildung 1: Bearbeitungsschritte der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist kein statisches Instrument, sondern soll und muss laufend den tatsächlichen Entwicklungen angepasst und ggf. hinsichtlich seiner Maßnahmen neu ausgerichtet werden. Spätestens nach fünf Jahren wird der Wärmeplan in einem SOLL-IST-Vergleich überprüft. Bei Abweichungen werden die Ursachen dafür gesucht und die Wärmewendestrategie optimiert. Verantwortlichkeiten und zu prüfende Kenngrößen werden im Wärmeplan in der Verstetigungsstrategie und im Controllingkonzept beschrieben.

4 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde über das vollständige Stadtgebiet eine gebäudescharfe Wärmebedarfsanalyse, welche den jährlichen Endenergiebedarf für die Beheizung der Gebäude sowie die Energieträgerverteilung aufzeigt, durchgeführt. Des Weiteren wurde der Bestand leitungsgebundener Wärmeinfrastruktur (Erdgas-, Fernwärmenetze) sowie vorhandene erneuerbare Energieanlagen erfasst. Ergänzt wurde die Analyse durch die Ermittlung vorhandener Bebauungspläne und Satzungen, sowie bestehende und geplante Eignungsflächen für erneuerbare Energien, sowie Ausschlussflächen.

4.1 Grundlegende Informationen zur Stadt Kröpelin

Die Stadt Kröpelin ist amtsfreie Kleinstadt und ein Grundzentrum im Landkreis Rostock in Mecklenburg-Vorpommern. Sie ist zentral gelegen zwischen der Hansestadt Rostock und der Hansestadt Wismar und liegt etwa 10 Kilometer von der Ostsee entfernt. Mit einer Autobahnabfahrt von der A 20, der B 105 und einem Bahnanschluss verfügt die Stadt Kröpelin über eine hervorragende Verkehrsinfrastruktur und ist deshalb für Handel und Gewerbe ein begehrter Standort. Durch die Nähe zu den Ostseebädern Kühlungsborn, Heiligendamm und Rerik ist Kröpelin ein interessanter Urlaubsort im Hinterland der Küste.

Auf einer Fläche von 67,55 km² leben 4.899 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 73 Einwohnern pro km² entspricht. Damit zählt Kröpelin zu den dünn besiedelten Kleinstädten in Deutschland. Im Ort stehen zwei öffentlich betriebene Museen und eine öffentliche Bibliothek zur Verfügung. Die Stadt Kröpelin verfügt über zwei Kindertageseinrichtungen in eigener Trägerschaft und eine Grundschule.

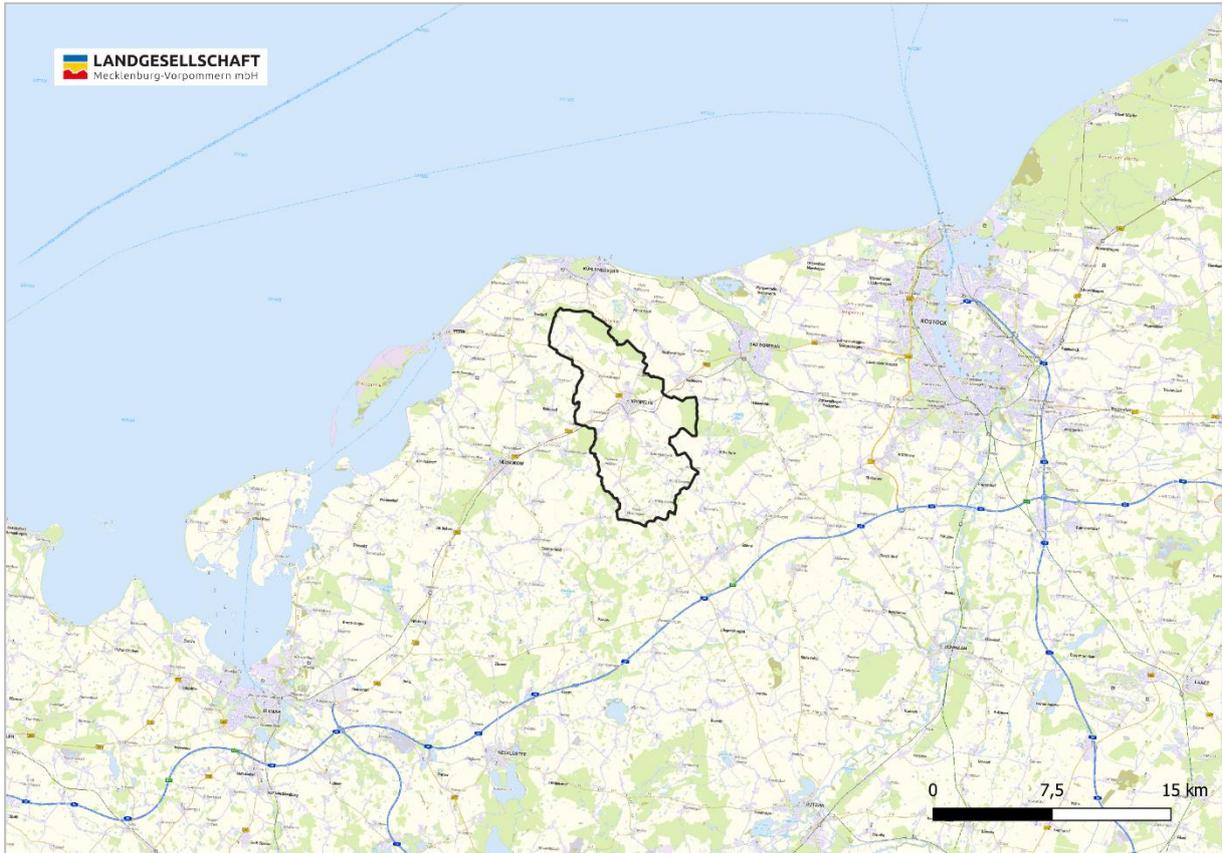


Abbildung 2: Lage von Kröpelin inkl. zugehöriger Ortsteile

Hinsichtlich der **Gebäudestruktur** befinden sich im Stadtgebiet viele ältere Wohngebäude. Zwischen 1990 bis ca. 2010 entstanden viele neue Wohngebäude. Durch die Nähe zum Oberzentrum Rostock mit seinen Arbeitsplätzen und vielfältigen Freizeitangeboten wurde Kröpelin zu einem attraktiven Wohnstandort.

Die Wirtschaftsstruktur ist stark von der Landwirtschaft und vom Tourismus geprägt. Die unmittelbare Nähe zur Ostsee und zur Hansestadt Rostock sind hierbei entscheidende Faktoren für eine vielschichtige Tourismuswirtschaft. Dementsprechend ausgeprägt ist der Dienstleistungssektor im Bereich Gastronomie und Einzelhandel. Die meisten Gewerbebetriebe konzentrieren sich im Gewerbegebiet am westlichen Ortseingang. Die Betriebe in Kröpelin sind ausschließlich mittelständisch oder Einzelunternehmen, es gibt keine Großindustrie. Außerdem wurden in den Kröpeliner Werkstätten rund 170 Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderungen geschaffen.

Gewerbe- und Tourismusbetriebe können für die angestrebte Wärmewende relevant sein. So wird in der KWP analysiert, welche Einrichtungen einen hohen Wärmebedarf haben oder ob es Abwärmequellen gibt, die möglicherweise für ein Nahwärmenetz genutzt werden können.

4.2 Datenerhebung und digitaler Zwilling

Im Rahmen der KWP werden alle Gebäude untersucht, nach Baualter, Wärmebedarf, Art der Heizung, verwendeten Energieträger etc. Im Ergebnis wird ermittelt, wie hoch der Wärmebedarf ist, ob sich an einem Standort eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgungsstruktur wirtschaftlich aufbauen lässt u. a. Um diese Schlussfolgerungen ableiten zu können, müssen eine Fülle von statistisch verfügbaren Daten erhoben, mit Realdaten, wie Erdgasverbräuche, kombiniert und kartografisch dargestellt werden.

Der Auftragnehmer hat sich entschieden, die digitale Abbildung der realen Gegebenheiten mit dem GIS basierten Tool „Urbio“ vorzunehmen. Mit Hilfe dieser Anwendung wird eine Datenbank aufgebaut, die eine gebäudescharfe Abbildung erlaubt. Die für den englischen Sprachraum entwickelte Anwendung arbeitet in drei Verfahrensschritten, um die eingepflegten Rohdaten räumlich dem Stadtgebiet Kröpelin zuzuordnen, sie grafisch darzustellen und sie auf verschiedene Art und Weise auszuwerten.

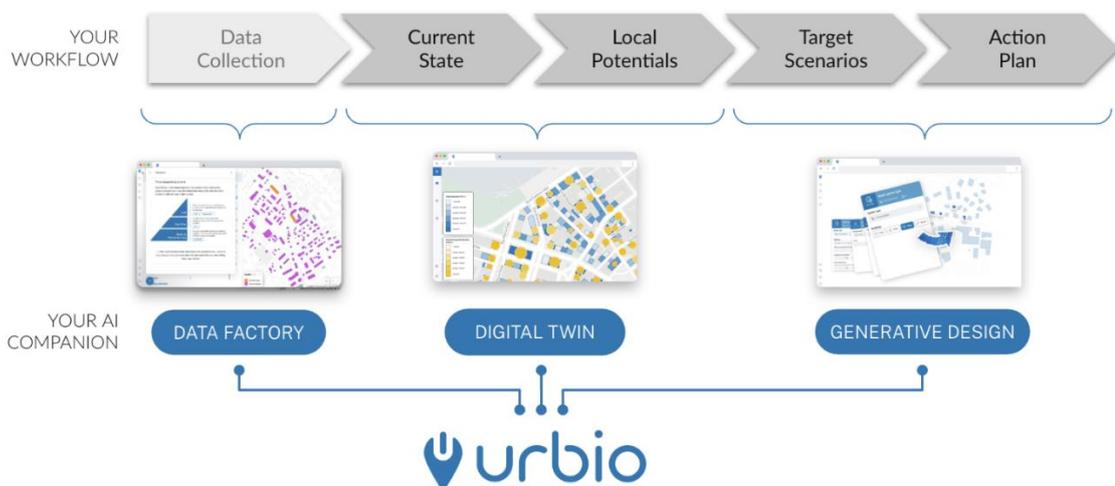


Abbildung 3: Verfahrensschritte mit Urbio

Bei der Entwicklung eines kommunalen Energieplans konzentriert sich die erste Interaktion mit Urbio auf die Ermittlung der für das Gebiet verfügbaren Daten. Urbio verwendet eine Reihe von Standarddatenquellen, die bereits erste Auswertungen zulassen. Die Integration von Realdaten, wie Schornsteinfegerdaten, verbessern die Datenqualität. Dabei werden die anonymisierten Daten so ausgewertet, dass die Privatsphäre geschützt bleibt.

Welche Datenquellen tatsächlich genutzt wurden und deren Priorisierung sind im Anhang (Tabelle-A 1) aufgeführt.

4.3 Demografische Entwicklung

Bis 2004 war die Stadt Mitglied und Sitz des Amtes Kröpelin. Am 13. Juni 2004 wurden Altenhagen, Jennewitz und Schmadebeck eingemeindet und die Stadt wurde amtsfrei. In der Folge stieg die Einwohnerzahl stark, ehe sie bis 2010 wieder sank. Seitdem stagniert die Einwohnerzahl, wie nachfolgend zu erkennen ist:

- 1990: 4.431 Einwohner
- 2000: 4.211 Einwohner
- 2005: 5.029 Einwohner
- 2010: 4.745 Einwohner
- 2015: 4.787 Einwohner
- 2020: 4.789 Einwohner
- 2023: 4.816 Einwohner²

Diese Entwicklung zeigt, dass Kröpelin ein interessanter Wohnstandort, insbesondere durch die Nähe zur Hansestadt Rostock, ist.

Die Bevölkerungsprognose geht von einem Anstieg der Einwohnerzahl in den kommenden Jahren aus. Es wird erwartet, dass die Einwohnerzahl bis 2040 um bis zu 6 % wächst. Ein Faktor, der diese Prognose beeinflusst, ist z. B. die Geburtenrate, da ein stabiler Geburtenüberschuss zum Bevölkerungswachstum beiträgt. Die Nähe zur Hansestadt Rostock macht das Amt attraktiv für Zuzügler, insbesondere Familien und Berufspendler. Der Anteil der älteren Bevölkerung wird voraussichtlich zunehmen, was die Altersstruktur weiter verändern könnte. Im Vergleich zur Situation in vielen anderen Kommunen zeigt die Altersstruktur in Kröpelin, dass sich mit 62 % der größte Anteil der Einwohner im erwerbsfähigen Alter (18 bis 66 Jahre) befinden. Der sonst hohe Anteil an Senioren (67 Jahre und älter) beträgt aktuell nur 22 %. Dies wird sich bis zum Jahr 2040 geringfügig ändern. Der Anteil der erwerbsfähigen Bevölkerung wird auf 58 % leicht abnehmen, während der Anteil der älteren Bevölkerung auf 27 % zunehmen wird.³

² Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern: Bevölkerungsentwicklung der Kreise und Gemeinden

³ Bevölkerungsprognose Mecklenburg-Vorpommern bis 2040, <https://www.regierung-mv.de/static/Regierungsportal/Ministerium%20f%C3%BCr%20Energie%2c%20Infrastruktur%20und%20Digitalisierung/Dateien/Downloads/Bev%C3%B6lkerungsprognose-Regionalisierung.pdf>

4.5 Siedlungsentwicklung

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird die Siedlungsentwicklung nach dem Baujahr bzw. der Baualtersklasse der Gebäude betrachtet. In den nachfolgenden Grafiken sind die Gebäude farblich ihrer jeweiligen Baualtersklasse zugeordnet, so dass der zeitliche Verlauf der Aufsiedelung ersichtlich ist. Erkennbar ist, dass nahezu in jedem Ortsteil viele Gebäude nach 1990 errichtet wurden (Abbildung 4).

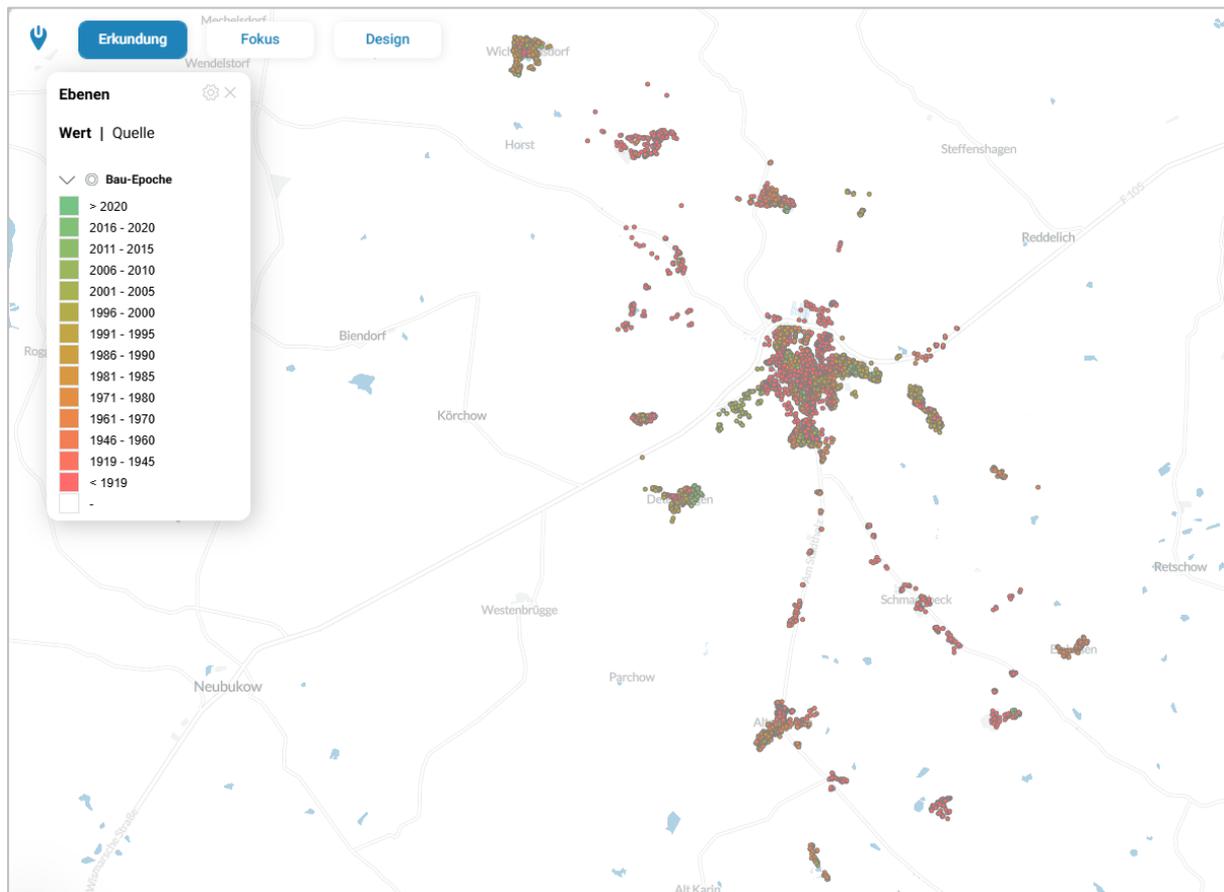


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen in Kröpelin

4.6 Baualtersklassen

Je älter ein Gebäude ist, desto höher ist in der Regel sein Energiebedarf. Gleichzeitig haben ältere Gebäude ein hohes Potenzial, durch gezielte energetische Sanierungsmaßnahmen Wärmeeinsparungen zu erreichen. Dazu zählen insbesondere ältere Gebäude, die vor 1948 gebaut wurden (53 % Flächenanteil). Aber auch Gebäude, die zwischen 1948 und 1990 errichtet wurden (30 %), können z. B. durch Wärmedämmungen deutlich energieeffizienter gestaltet werden. Die Auswertung schließt alle Gebäude in Kröpelin ein. Neuere Gebäude ab Baujahr 1991 machen 23 % aus.

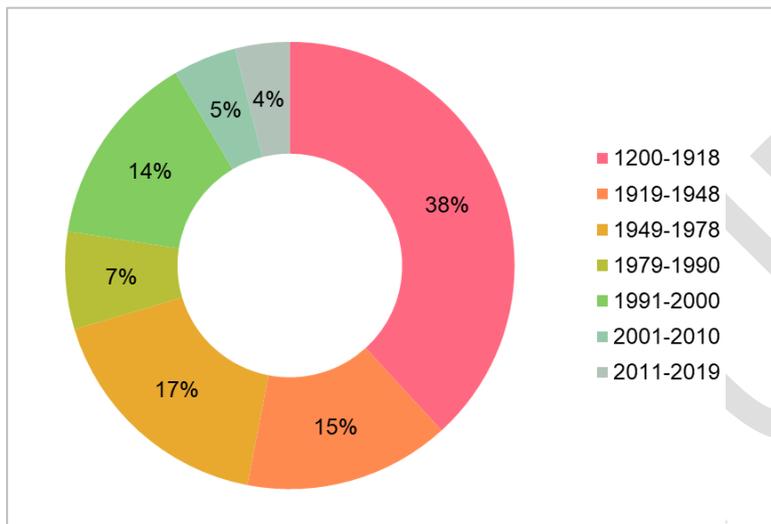


Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen

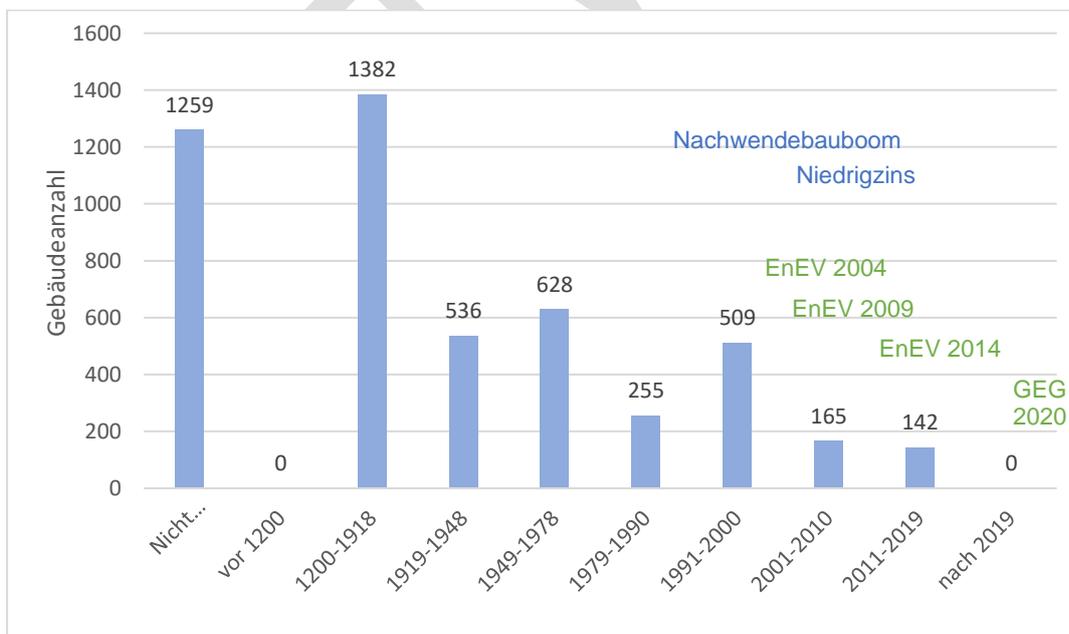


Abbildung 6: Siedlungsentwicklung in der Stadt Kröpelin nach Baualtersklassen (Quelle: Urbio/ ALKIS-Daten)

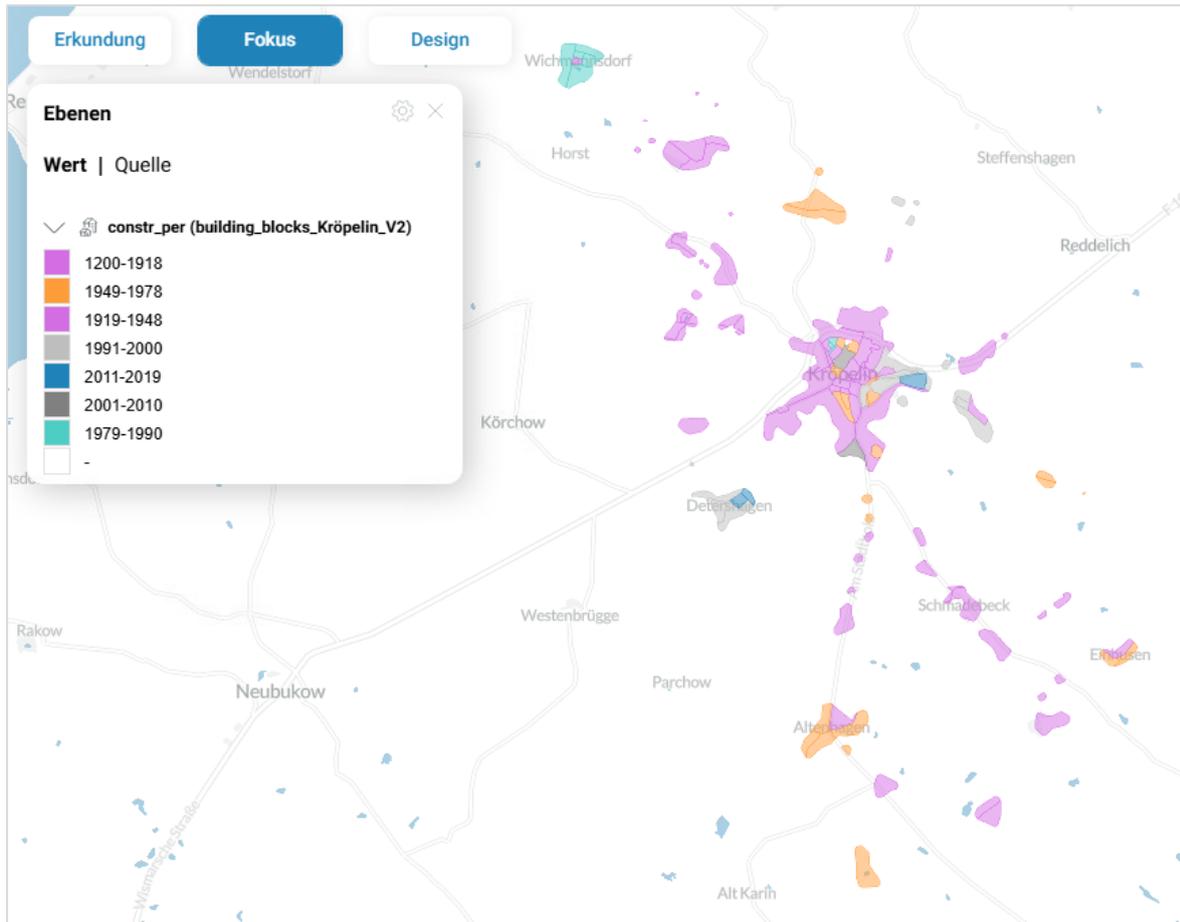


Abbildung 7: Baualtersklassen aller Gebäude auf Blockebene (Quelle: Urbio/ ALKIS-Daten)

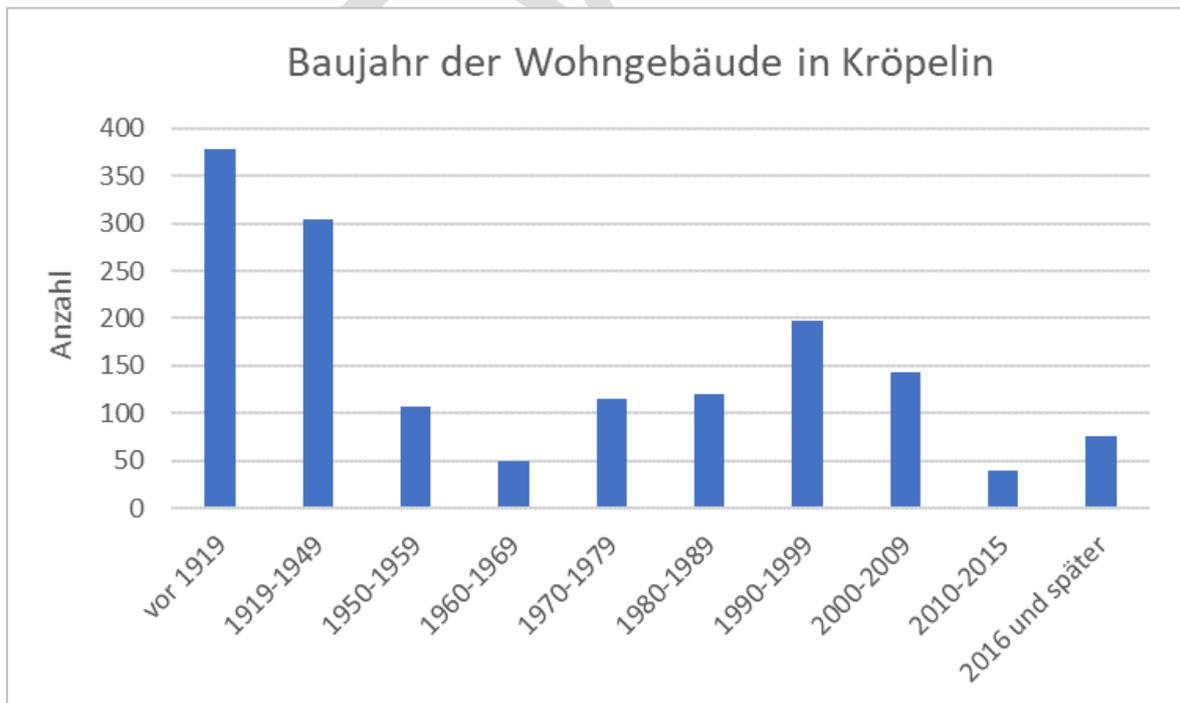


Abbildung 8: Baujahr der Wohngebäude (Quelle: Zensus)

4.7 Gebäudekategorien und -typen

Der Bestand an **Wohnungshäusern** liegt bei schätzungsweise 1.500 Gebäuden. Davon sind 1.122 Wohngebäude (76 %) als Einfamilienhaus errichtet worden. In Urbio zählen zur Gruppe der Einfamilienhäuser auch Zweifamilien- und Reihenhäuser. Die weiteren 24 % wurden als Mehrfamilienhäuser gebaut.

Als **Nichtwohngebäude** sind die etwa 28 kommunalen und öffentlichen Gebäude in Kröpelin zu nennen. Diese umfassen verschiedene Einrichtungen, wie die Stadtverwaltung, Kindertagesstätten, eine Grundschule, eine Bibliothek und andere öffentliche Gebäude, die zum größten Teil von der Stadt oder kommunalen Unternehmen verwaltet werden, aber auch gewerbliche Bürogebäude sowie Handels- und Industriebauten gehören zur Kategorie der Nichtwohngebäude.

Weiterhin gibt es landwirtschaftlich genutzte Gebäude sowie Gebäude des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Einige Gebäude wurden dem Sektor Industrie und Produktion zugeordnet.

Tabelle 1: Verteilung der Gebäudeanzahl und Energiebezugsflächen nach Gebäudesektor

Gebäudesektor	Gebäudeanzahl	Anteil	Energiebezugsfläche	Flächenanteil
	[-]	[%]	[m ²]	[%]
Kommunale und öffentliche Gebäude	28	1,7	29.881	6,4
Private Haushalte	1.474	91,1	345.744	74,5
Verarbeitendes Gewerbe / Industrie	3	0,2	182	0,0
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	113	7,0	88.189	19,0

Insgesamt ist der Gebäudebestand mit 3.762 Einzelgebäuden durch eine Vielzahl an Nebengebäuden, Gartenhäusern, Garagen, kleinen Ställen, Lagerhallen usw. hoch.

Die Gebäude, die keine oder kaum Wärmebedarfe haben, bleiben in der Wärmeplanung unberücksichtigt.

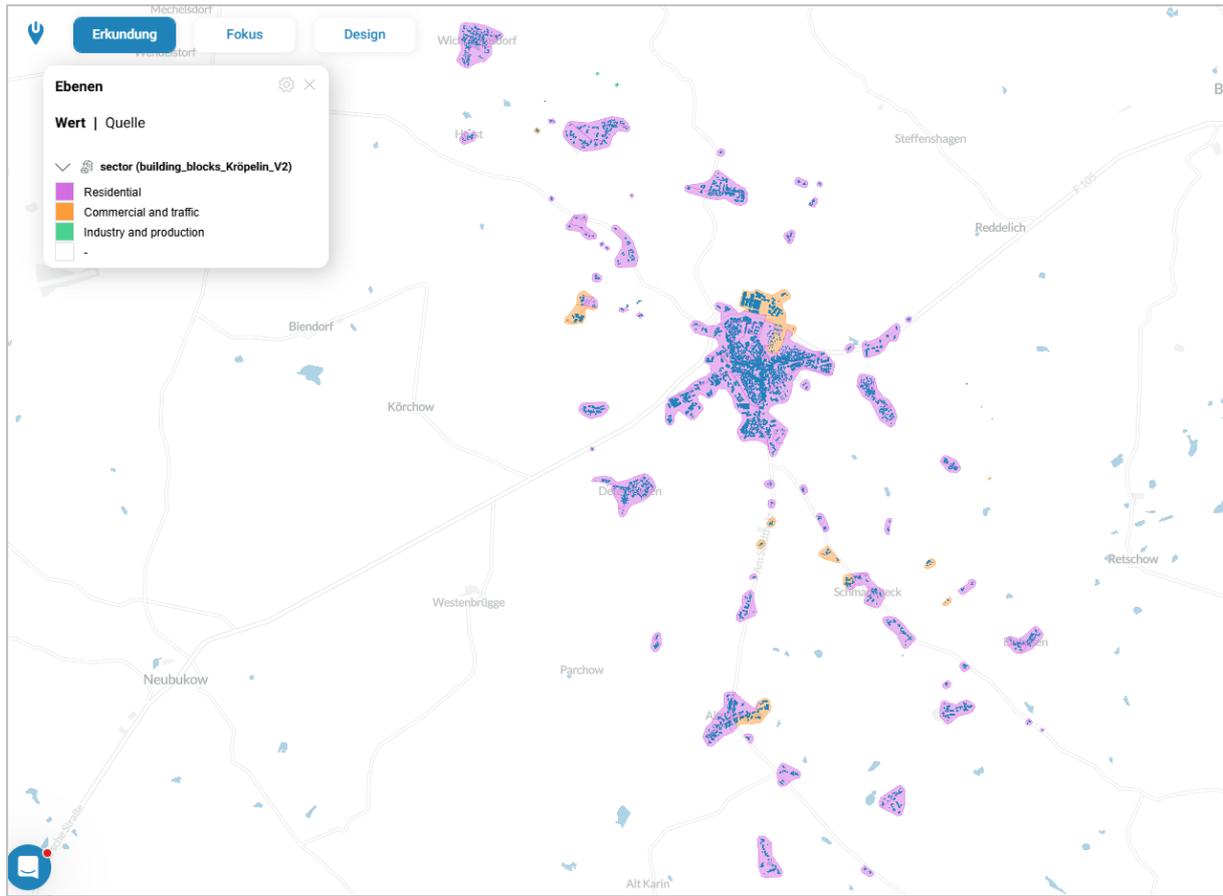


Abbildung 9: Verteilung der Sektoren in Kröpelin (Quelle: Urbio)

4.8 Energieversorgung und -netze

Die **Energiegrundversorger** im Untersuchungsgebiet sind: E.DIS (Strom), Stadtwerke Rostock (Erdgas). Erdgas ist nahezu flächendeckend erschlossen (Abbildung 11). Zentrale Stromerzeugungsanlagen sind nicht angesiedelt. Allerdings erzeugen erneuerbare Anlagen dezentral Strom. Zu nennen sind Windkraftanlagen, wenige PV-Freiflächenanlagen und viele PV-Dachanlagen.⁴ In Kröpelin wird die einzige Biogasanlage betrieben, die Wirtschaftsdünger des anliegenden Milchviehbetriebes verwertet und Strom sowie Wärme erzeugt. Es laufen aktuell Überlegungen zum Weiterbetrieb der Biogasanlage, die eine externe Biogasnutzung z.B. über ein Satelliten-BHKW einschließt.

⁴ Gemäß Marktstammdatenregister, Stand 05.03.2025

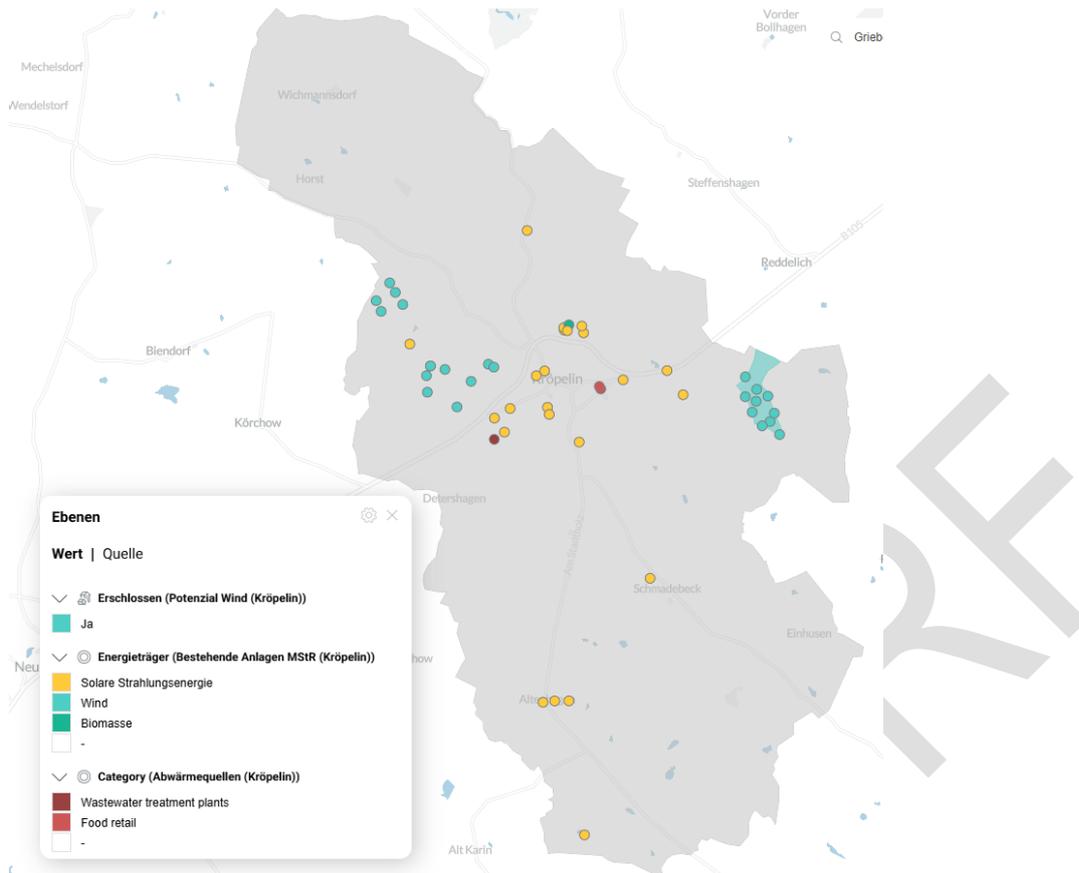


Abbildung 10: Erneuerbare Stromerzeugungsanlagen und Abwärmequellen in Kröpelin (Quelle: Marktstammdatenregister, urbio)

Tabelle 2: Erneuerbare Energieerzeugungsanlagen (Quelle: Marktstammdatenregister, letzter Abruf am 02.09.2025)

Art	Einheit	Ergebnis
Dach-PV	Anzahl	317
	Installierte Leistung [kWp]	8.962
Freiflächen-PV	Anzahl	2
	Installierte Leistung [kWp]	3.769
Windkraft	Anzahl	19
	Installierte Leistung [kW]	33.500
Windkraft in Planung	Anzahl	5
	Leistung [kW]	24.000
Biogas-BHKW	Installierte Leistung [kW _{el}]	600
	Thermische Leistung [kW _{th}]	657

In Abbildung 10 sind die im Marktstammdatenregister gelisteten Anlagen sowie Abwärmequellen dargestellt. In Kröpelin befinden sich eine Reihe von Windkraft- und Photovoltaikanlagen. Die PV-Anlagen sind fast ausschließlich Dachanlagen. Es sind nur zwei Freiflächen-PV-Anlagen vorhanden, wobei eine davon der Stadt Kröpelin gehört. Installiert sind 8,6 MWp Dach-PV-Anlagen und 3,8 MWp Freiflächen-PV-Anlagen. Die installierte Leistung der

Windkraftanlagen beträgt 57,5 MW. Eine Biogasanlage befindet sich in direkter Nähe zum Stadtgebiet und erzeugt Strom und Wärme ($657 \text{ kW}_{\text{th}}$).

Die E.DIS-Netz berichtet über Strommengen, die in 2022 abgeregelt werden mussten (110 kV-Leitungen, Anhang Abbildung 66). Es ist durch den weiteren Ausbau von Erzeugungsanlagen, mit einer weiteren Erhöhung der abzuregelnden Strommenge zu rechnen. Genaue Daten für Kröpelin lassen sich daraus nicht ableiten, aber es zeigt, dass netzstabilisierende Verbraucher an Bedeutung gewinnen werden.



Abbildung 11: Netzgebundene Versorgung mit Erdgas

4.9 Energieverbrauchs- und Wärmebedarfsanalyse

4.9.1 Analyse des Wärmebedarfs und Endenergiebedarfs

Der aktuelle Wärmebedarf in Kröpelin beträgt 40 GWh jährlich. Abbildung 12 zeigt die Verteilung auf Gebäudeblockebene. Die Gebiete mit den höchsten Bedarfen befinden sich demnach im Stadtkern von Kröpelin.

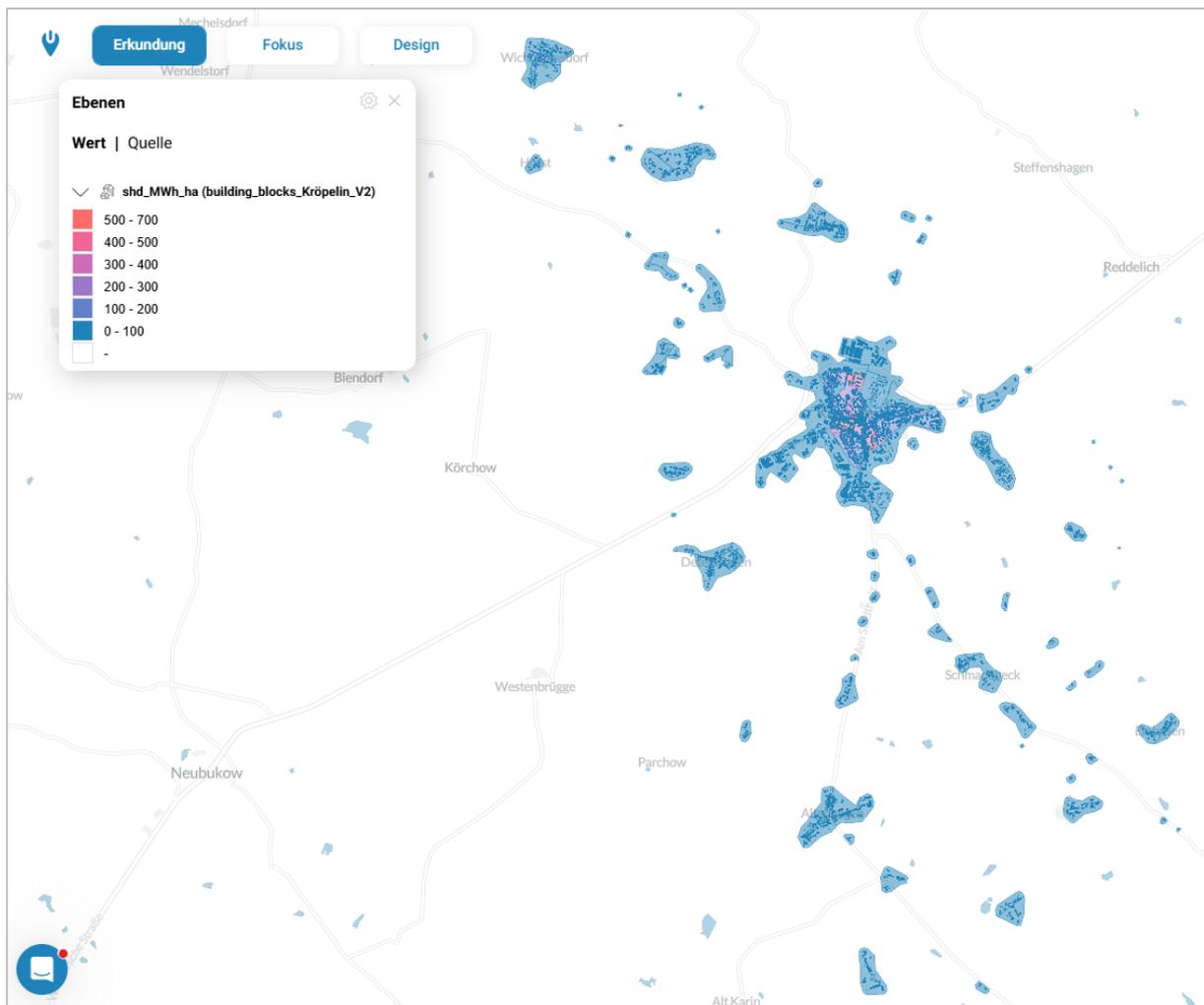


Abbildung 12: Verteilung des spezifischen Wärmebedarfs (MWh/ha) in Kröpelin auf Gebäudeblockebene (urbio)

Die Heatmap, welche den Wärmebedarf in einem Raster darstellt, zeigt deutlich, dass im Stadtzentrum der höchste Wärmebedarf besteht (Abbildung 13). Hier sind eine sehr dichte Bebauung und vergleichsweise alte Gebäude vorhanden. Aber auch die Mehrfamilienhäuser nördlich des Stadtkerns sind mit einer hohen Wärmebedarfsdichte erkennbar.

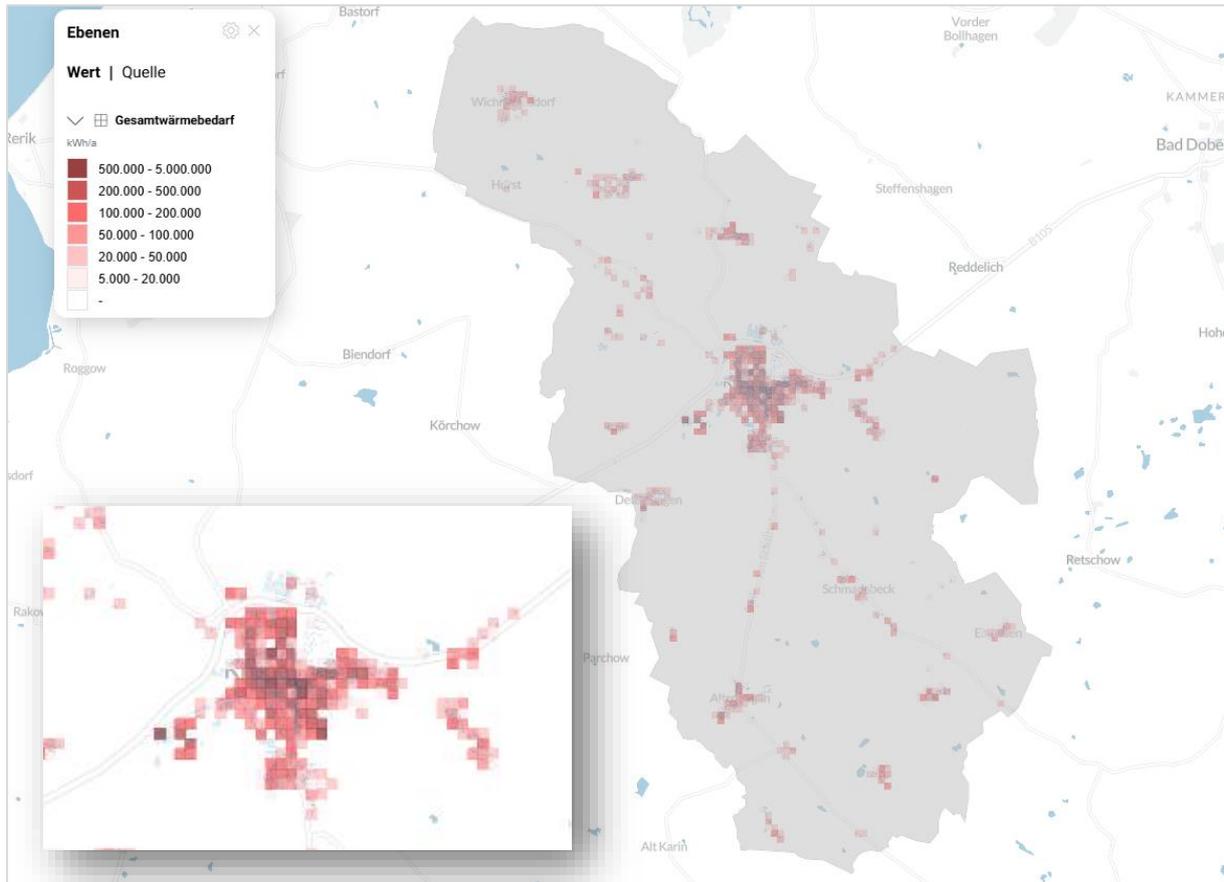


Abbildung 13: Heatmap der Stadt Kröpelin, Quelle: LGMV, 2025

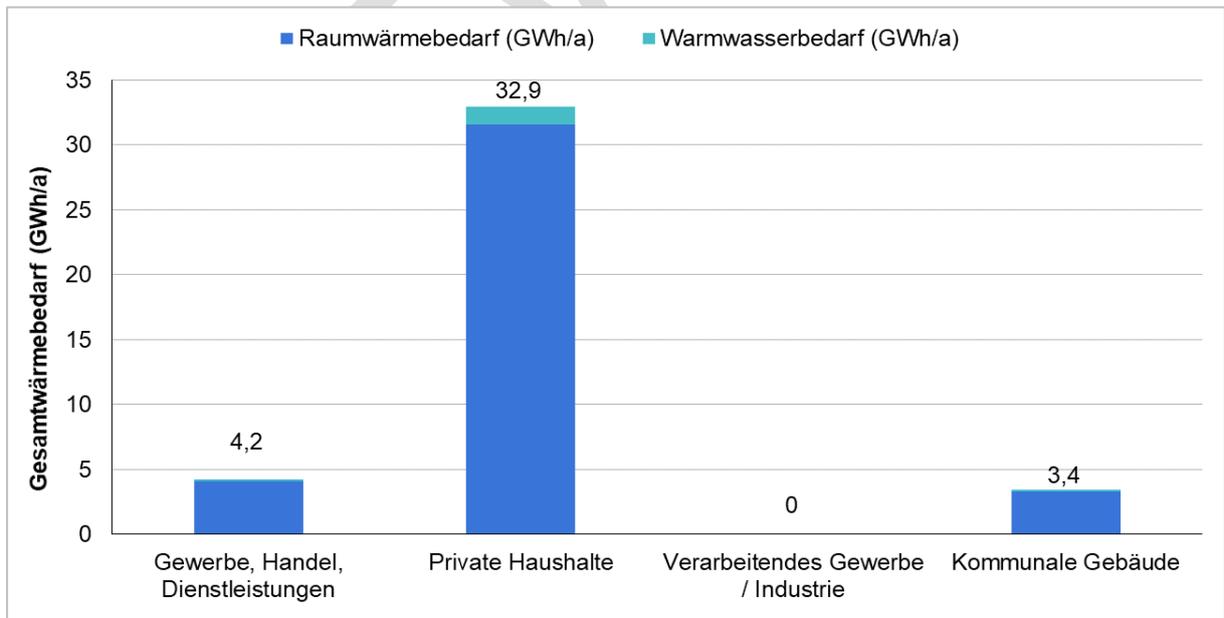


Abbildung 14: Gesamtwärmebedarf je Sektor (Quelle: urbio)

Tabelle 3: Jährlicher Wärmebedarf (IST) nach Sektoren und pro Einwohner

Sektor	Gebäude	Gesamtwärmebedarf	Raumwärmebedarf	Gesamtwärmebedarf pro Einwohner	Endenergie(wärme)-bedarf
Einheit	[Anzahl]	[GWh/a]	[GWh/a]	[kWh/EW a]	[kWh/EW a]
Kommunale und öffentliche Gebäude	28	3,4	3,3	706	777
Private Haushalte	1.474	32,9	31,6	6.831	7.515
Industrie und Produktion	3	0	0	0	0
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	113	4,2	4,1	872	959
Summe	1.618	40,5	39,0	8.409	9.250
Nicht zuzuordnen	2.144	0,1	0,1	706	777

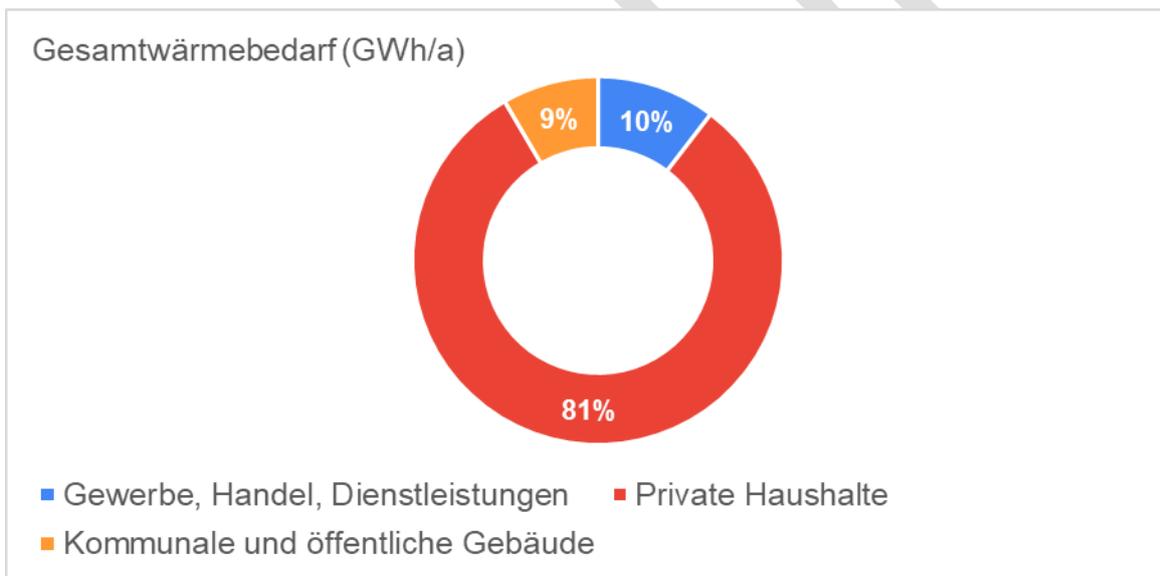


Abbildung 15: Anteile der Sektoren am Gesamtwärmebedarf in Kröpelin

Den größten Wärmebedarf haben gemäß Abbildung 14 und Abbildung 15 mit 81 % die Wohngebäude. Die Warmwasserbereitstellung macht nur einen geringen Anteil aus. Der spezifische Wärmebedarf für das private Wohnen beträgt 6.831 kWh pro Einwohner und Jahr. Der Endenergiebedarf ist höher als der Wärmebedarf, da die fast ausschließlich genutzten Verbrennungsprozesse Verluste aufweisen. Der mittlere Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung in Kröpelin beträgt 40,5 GWh jährlich, wobei die privaten Haushalte 32,9 GWh/a an Energie(trägern) benötigen.

Tabelle 4: Jährlicher spezifischer Wärmebedarf (IST) nach Sektoren und Effizienzklasse

Sektor	Spezif. Raumwärmebedarf [kWh/m ²]	Spezif. Gesamtwärmebedarf [kWh/m ²]	Spezif. Endenergie-(Wärme)bedarf [kWh/m ²]	Effizienzklasse ⁵ [-]
Kommunale und öffentliche Gebäude	110	114	119	D
Privathaushalte	91	95	100	C
GHD	46	48	50	B
Mittelwert	84	87	92	C

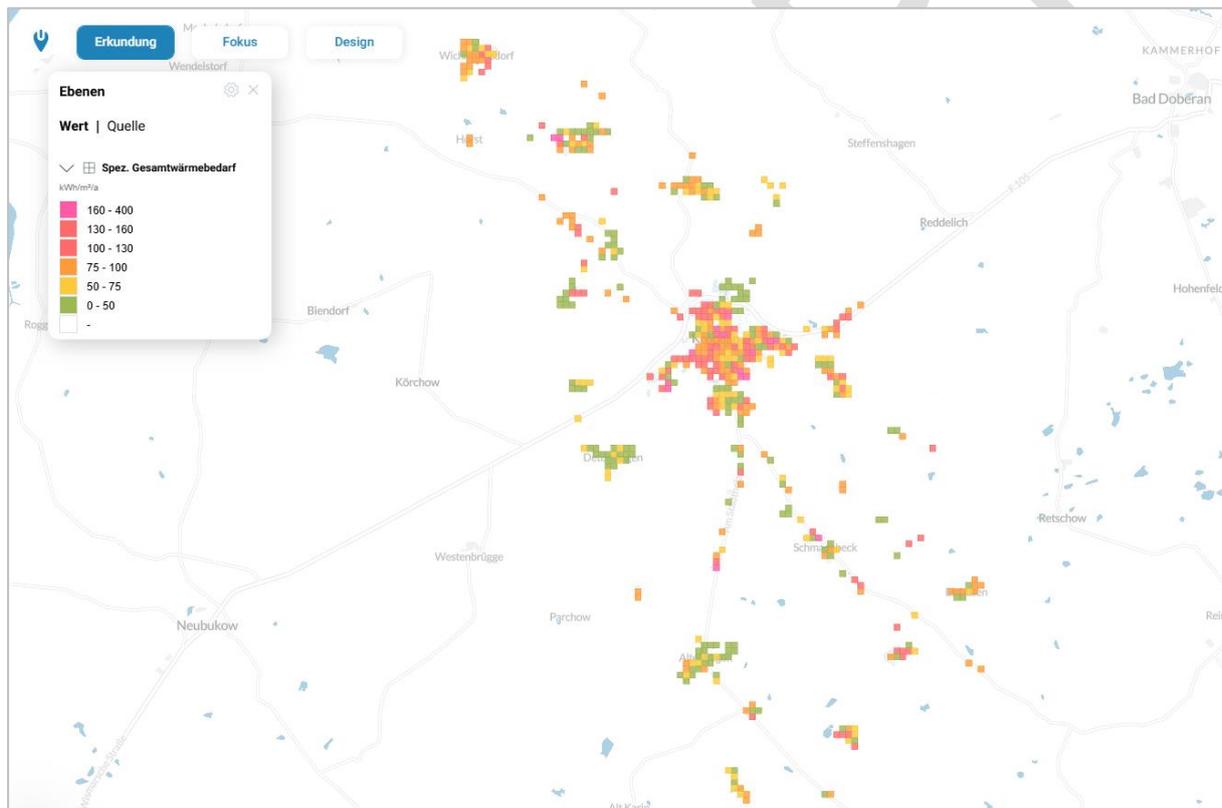


Abbildung 16: Verteilung des spezifischen Wärmebedarfs (kWh/m²) in Kröpelin (orange=Effizienzklasse D, Quelle: urbio)

Die Effizienzklasse C (Mittelwert aller Gebäude) ist charakteristisch für den Gebäudebestand in Kröpelin. Besonders schlechte Effizienzklassen finden sich zentral im Stadtgebiet. Aktuell typisch für Wohngebäude in Deutschland ist die Effizienzklasse D und macht den Handlungsbedarf hinsichtlich Sanierungsmaßnahmen deutlich.

⁵ Einteilung nach Endenergiebedarf kWh/m²: A+ 0 bis 30, A 30 bis 50, B 50 bis 75, C 75 bis 100, D 100 bis 130, E 130 bis 160, F 160 bis 200, G 200 bis 250, H >250

Je älter ein Gebäude ist, desto höher ist in der Regel sein Energiebedarf. Gleichzeitig haben ältere Gebäude ein hohes Potenzial, durch gezielte energetische Sanierungsmaßnahmen Wärmeeinsparungen zu erreichen. Dazu zählen insbesondere ältere Gebäude, die bis 1948 gebaut wurden. Aber auch Gebäude, die zwischen 1948 und 1990 errichtet wurden, können durch Wärmedämmungen deutlich energieeffizienter gestaltet werden. Im Kapitel 4.5 wurden deshalb die Baualtersklassen analysiert.

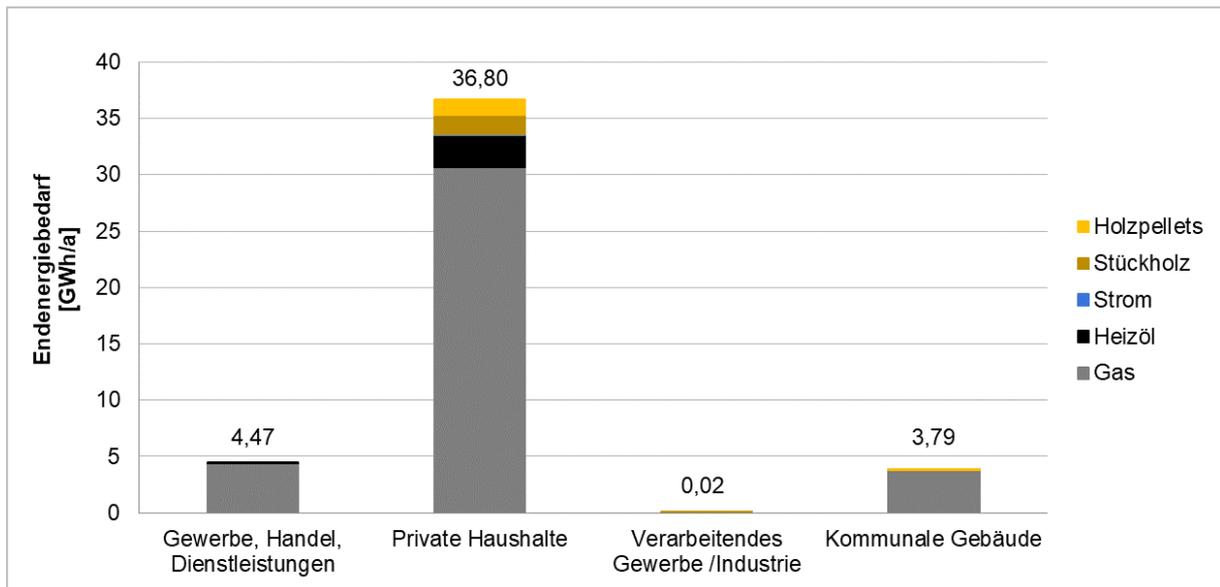


Abbildung 17: Energieträgerbedarf pro Sektor (Quelle: urbio)

Generell wird der Wärmebedarf zu 93 % mit fossilen Energieträgern gedeckt. In den privaten Haushalten werden neben dem hauptsächlich genutzten fossilen Gas auch Stückholz (Scheitholz) und Holzpellets eingesetzt. Insgesamt werden 3,1 GWh/a Holz zur Wärmeerzeugung genutzt (7 % des Endenergiebedarfes).

4.9.2 Heizsysteme

Um Rückschlüsse auf die Art der Heizungsanlagen und die verwendeten Energieträger ziehen zu können, wurden komplett vorliegende aggregierte Kkehrbuchdaten ausgewertet.

Die Anzahl der Zentralheizungen beträgt, mit dem BHKW der Biogasanlage, knapp 1.543 Anlagen, die Summe der Nennwärmeleistung 39.521 kW. Hinzu kommen Einzelraumheizungen wie Grundheizungen, Kamine, Herde u. a. mit einer Anzahl von ca. 1.059 und einer Nennwärmeleistung von 7.813 kW. Oftmals sind zusätzlich zur zentralen Heizung auch Einzelraumheizungen, hauptsächlich Kamine installiert. Es ist davon auszugehen, dass dies für fast alle der 900 Kamine zutrifft.

Im digitalen Zwilling sind 1.549 primäre Heizsysteme angelegt, was sich sehr gut mit den Realdaten deckt.

In den Kkehrbuchdaten sind Wärmepumpen oder Direktstromheizungen wie Nachtspeicheröfen, Infrarotpanels oder Heizlüfter nicht enthalten. Wärmepumpen müssen erst seit 2024 beim Netzbetreiber gemeldet werden. In Kröpelin sind deshalb im Rahmen der Meldepflicht zur Umsetzung von §14a nur 9 Wärmepumpen mit einer Gesamtleistung von 288,4 kW registriert.

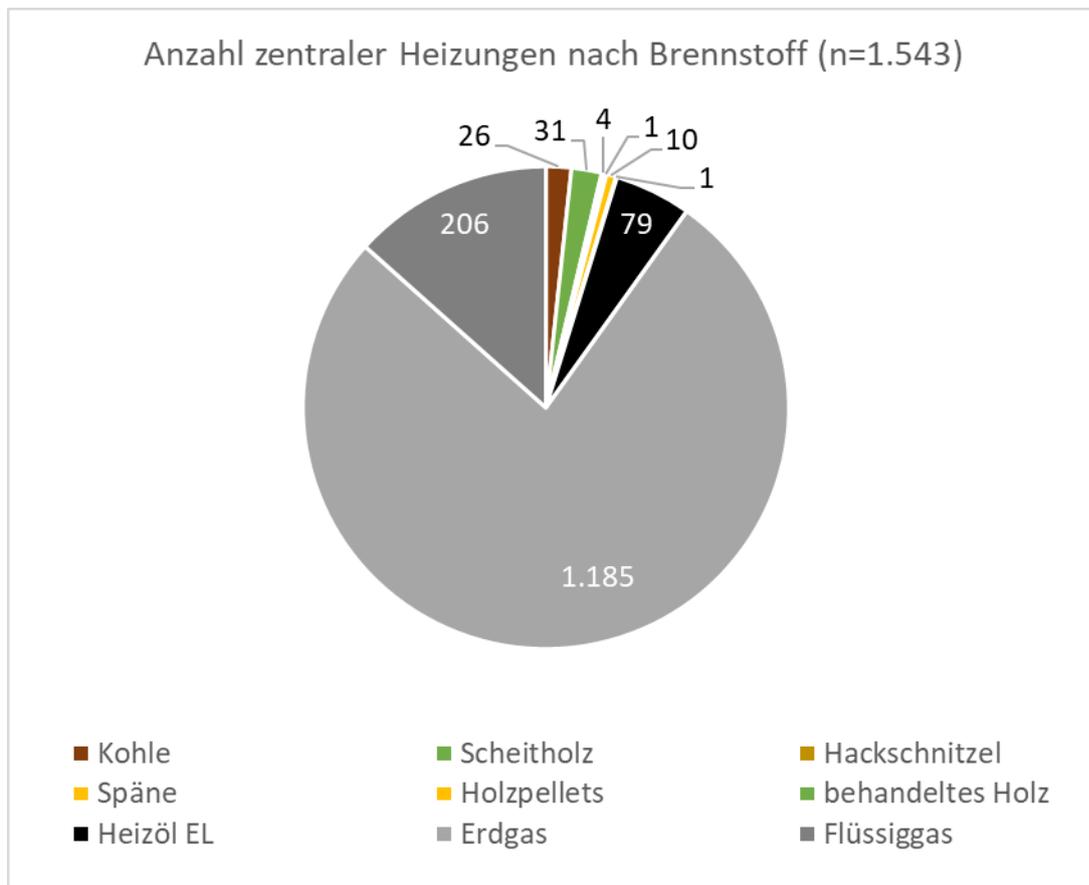


Abbildung 18: Anzahl zentraler Heizungen nach Brennstoff (Quelle: Eigene Auswertung Kkehrbuchdaten)

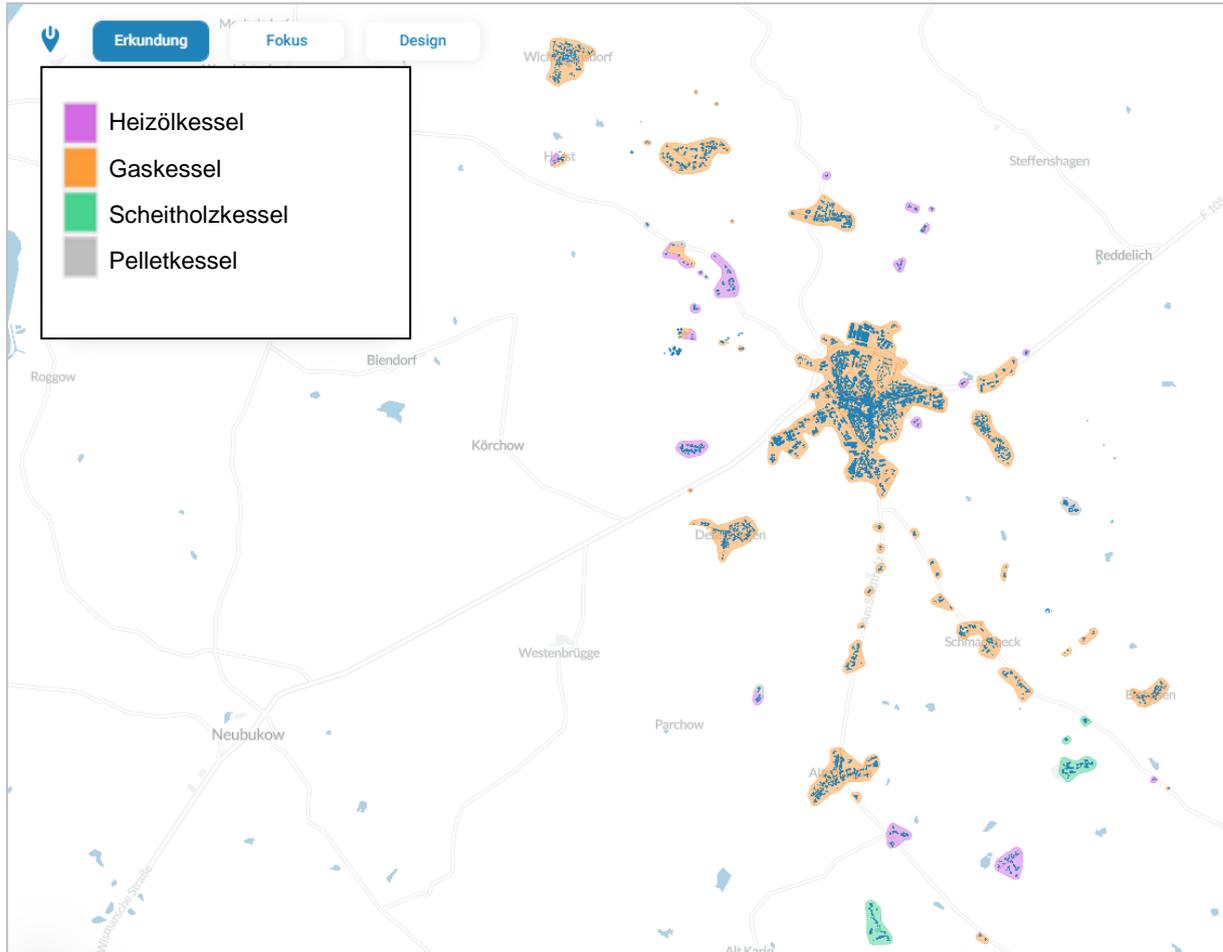


Abbildung 19: Primäres Heizsystem in Kröpelin (Quelle: Urbio)

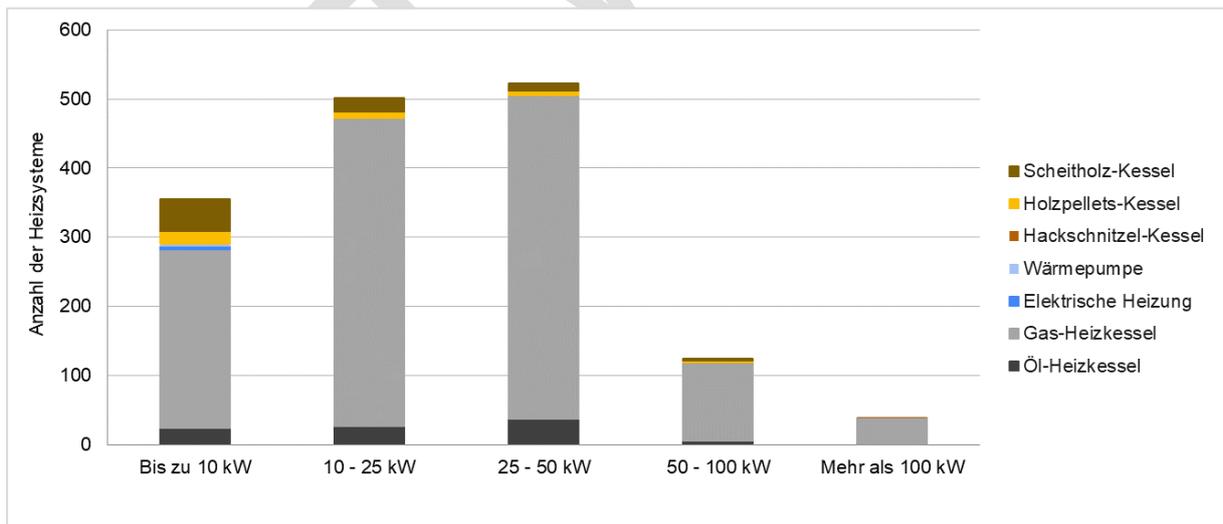


Abbildung 20: Anteil der Heizsysteme in den Leistungsklassen (Quelle: Urbio)

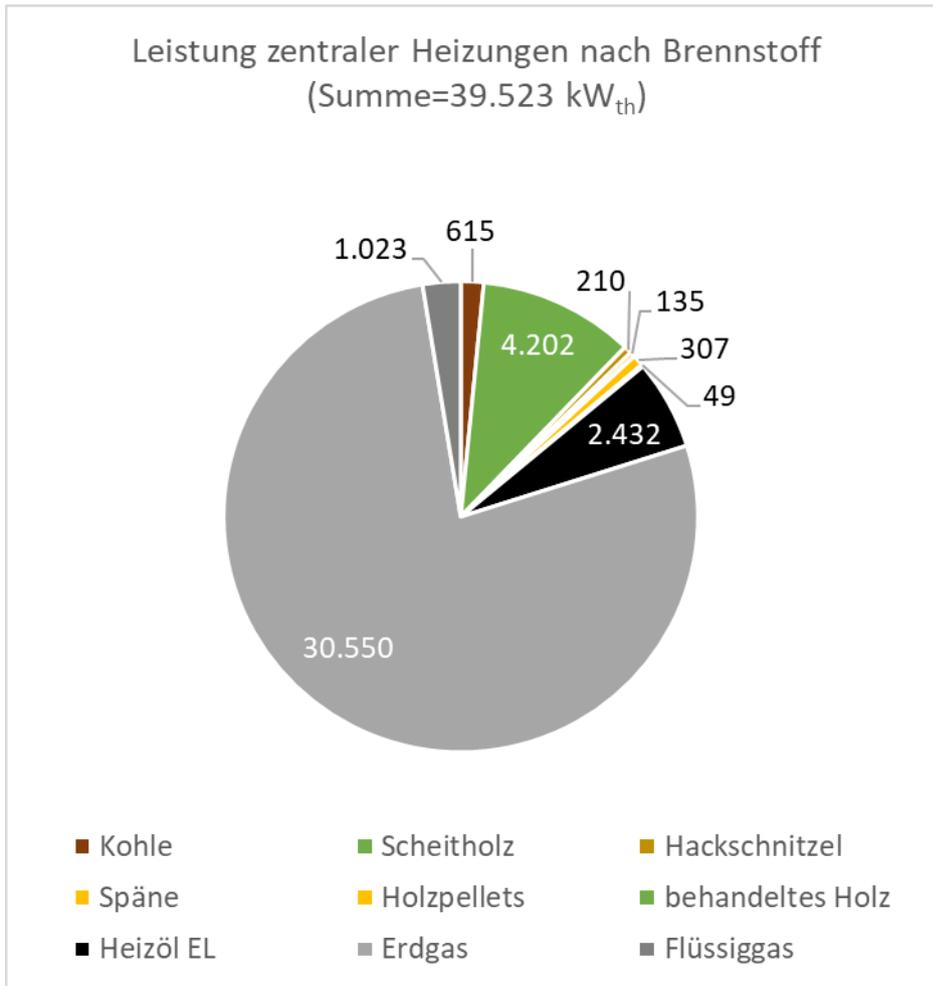


Abbildung 21: Leistung zentraler Heizungen nach Brennstoff (Quelle: Eigene Auswertung Kkehrbuchdaten)

Die Abbildungen verdeutlichen, dass bei zentralen Heizungen hauptsächlich fossile Energieträger zum Einsatz kommen, wobei Erdgas bei 77 % der Heizungsanlagen verwendet wird. Flüssiggas und Heizölheizkessel machen 13 bzw. 5 % der zentralen Heizungssysteme aus. Bezogen auf die Heizleistung der Systeme beträgt der Anteil der Erdgaskessel 77 %, der Flüssiggaskessel 6 % und der Heizölkessel 3 %. Nennenswert sind die Zentralheizungen für Scheitholz, die nur 2 % der Anzahl aber 11 % der Leistung ausmachen.

Bei den Einzelraumheizungen dominieren Scheitholz und Kohle als zugelassene Energieträger. 26 % der Einzelheizungen dürfen mit Kohle beheizt werden. Dies bedeutet nicht, dass dies auch in der Realität der Fall ist, aber gerade bei Grundöfen ist die Beheizung mit Kohle mit weniger Aufwand verbunden. Bei den Kaminen und Herden ist meist nur Scheitholz zugelassen.

Tabelle 5: Anzahl und zugelassene Energieträger von Einzelraumheizungen (Quelle: eigene Auswertung der Kehr-
buchdaten)

Heizungstyp	Kamin	Herd	Grundofen	Summe
Kohle	152	31	91	274
Scheitholz	740	16	21	777
Holzpellets	6	0	0	6
Erdgas	2	0	0	2
Summe	900	47	112	1.059

Tabelle 6: Leistung [kW] und zugelassene Energieträger von Einzelraumheizungen (Quelle: eigene Auswertung
der Kehrdaten)

Heizungstyp	Kamin	Herd	Grundofen	Summe
Kohle	769	21	452	1.242
Scheitholz	5.676	694	129	6.499
Holzpellets	55	0	0	55
Erdgas	17	0	0	17
Summe	6.517	715	581	7.813

Ca. ein Drittel der zentralen Heizungen ist 20 Jahre und älter und müssten in absehbarer Zeit ausgetauscht werden. 41 % der Anlagen sind maximal 10 Jahre alt. Die technische Lebensdauer dieser Heizungsanlagen ist etwas länger als 10 Jahre, ab 15 Jahre ist ein Austausch aber absehbar notwendig. Dementsprechend ist ein Sanierungstau festzustellen, was typisch ist. Innerhalb der nächsten fünf Jahre ist aus technischer und wirtschaftlicher Sicht mit einer Austauschwelle zu rechnen.

Einzelraumheizungen weisen einen deutlich höheren Anteil von Anlagen mit einem Alter bis 10 Jahren auf. 10 % der Grundöfen sind nur 10 Jahre alt oder neuer. Der Bestand an Kaminen wird sich durch die Vorgaben zu Feinstaubgrenzwerten in den nächsten Jahren vermutlich verringern. Grundöfen und Kohleherde haben aktuell Bestandsschutz.

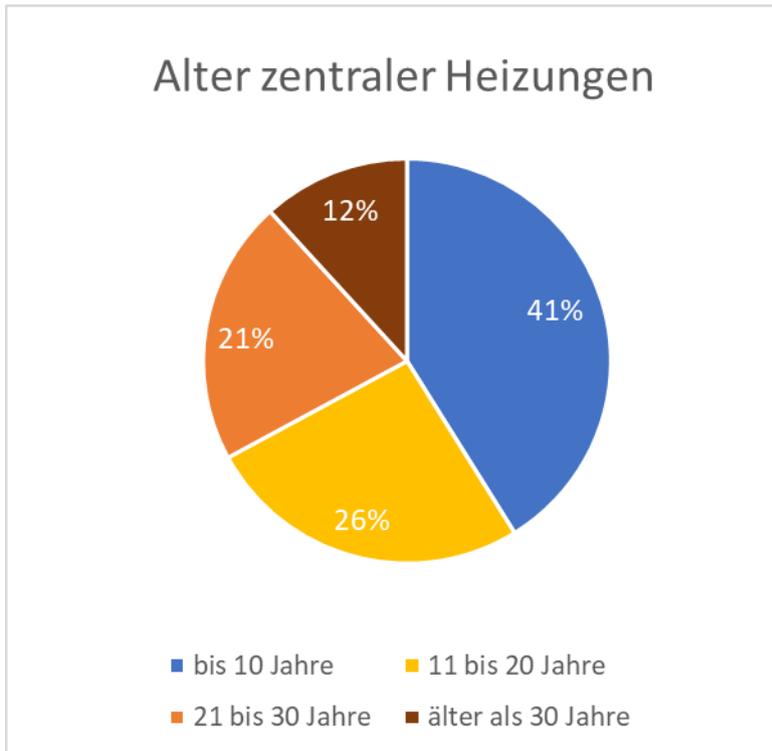


Abbildung 22: Prozentuale Verteilung der Altersklassen zentraler Heizungen (Quelle: Eigene Auswertung von Kehr-
buchdaten)

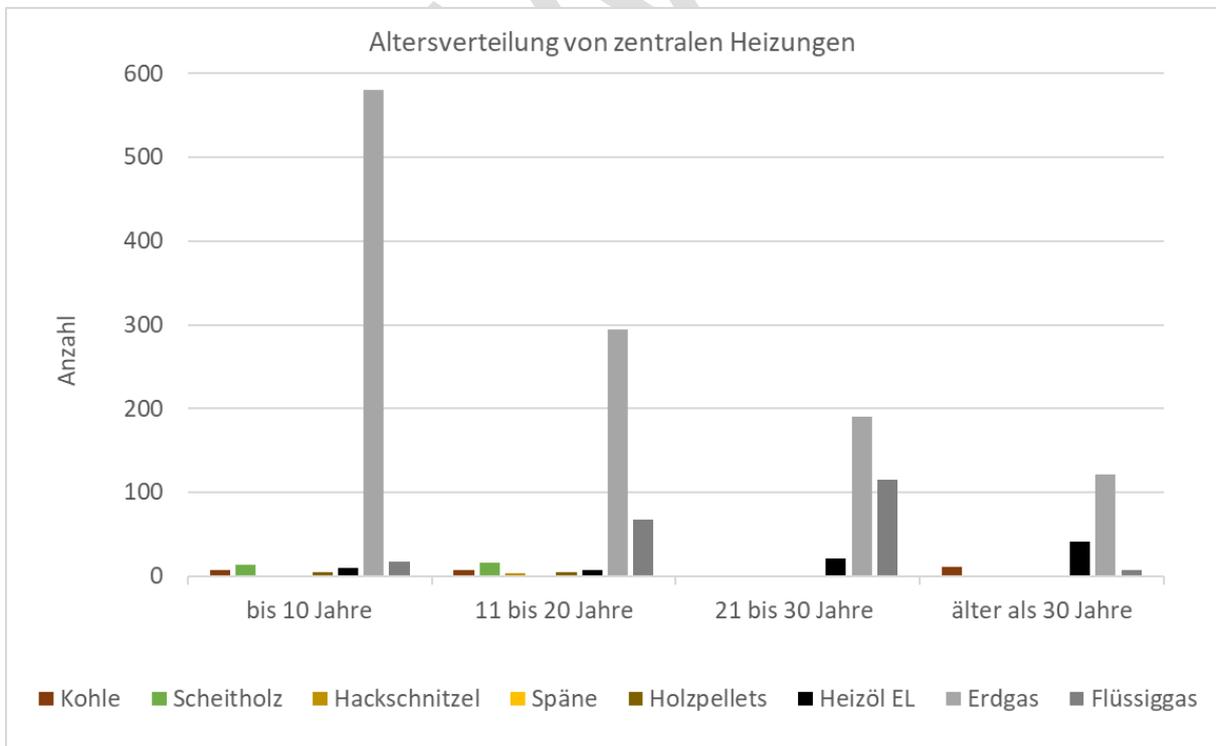


Abbildung 23: Altersverteilung der zentralen Heizungen nach Brennstoff (Quelle: eigene Auswertung von Kehr-
buchdaten)

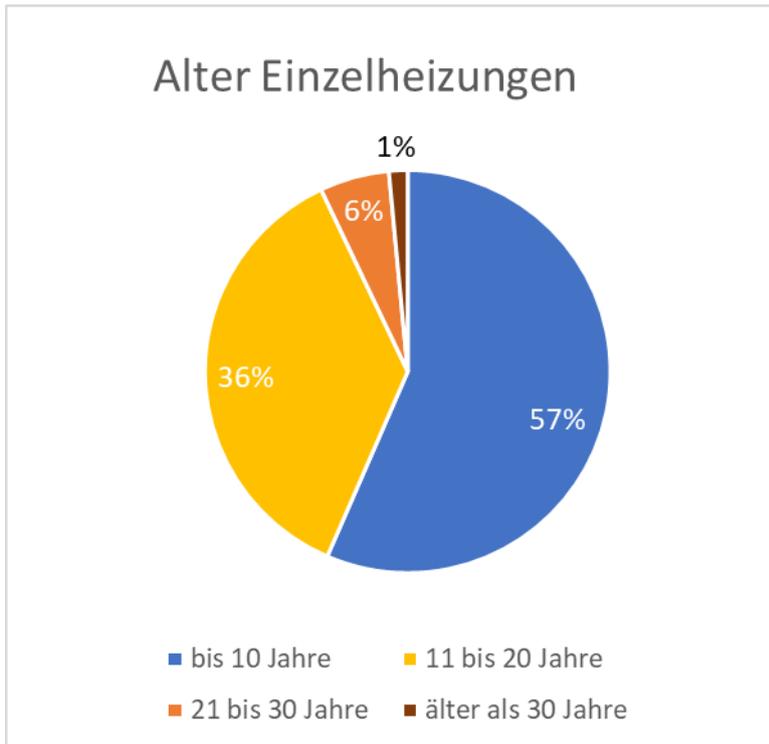


Abbildung 24: Altersverteilung von Einzelraumheizungen (Quelle: eigene Auswertung von Kkehrbuchdaten)

4.10 Treibhausgas-Emissionen

Aktuell betragen die Treibhausgasemissionen 9.991 Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich. Weit-aus größter Verursacher ist der Sektor Wohnen, gefolgt vom Gewerbesektor. Durch die Verbrennung von fossilem Gas zur Wärmeerzeugung entsteht der größte Anteil von Emissionen.

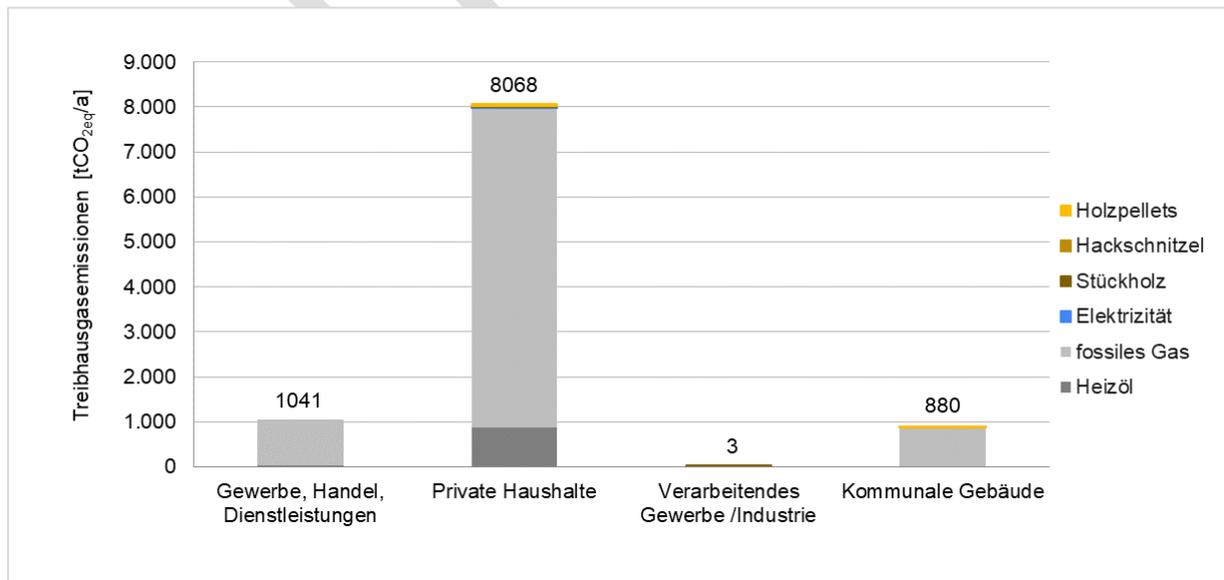


Abbildung 25: IST-Stand Treibhausgasemissionen je Gebäudetyp und Energieträger (Quelle: Urbio)

Als Emissionsfaktoren wurden zu Grunde gelegt (in kg CO₂-Äquivalenten pro kWh Energie): Erdgas 0,231; Heizöl 0,282; Strom (Netzstrom) 0,446; Holz 0,018.

5 Potenzialanalyse

5.1 Kriterien zur Eingrenzung

Untersucht werden die Potenziale zur Wärmebedarfseinsparung sowie zur erneuerbaren Wärme- und Stromerzeugung aus zusätzlichen Anlagen. Im Bereich Wärme werden betrachtet: Biomasse, Geothermie, Solarthermie, Abwärme und im Bereich Strom: Dach- und Freiflächenphotovoltaik und Windkraft. Tiefengeothermie und mitteltiefe Geothermie werden nicht betrachtet, da die Größe der Wärmesenken nicht passend zu den Anlagengrößen sind (technisch und wirtschaftlich).

Die Ausweisung von Windeignungsgebieten ist mit einem langen Prozess verbunden, bei welchem sich theoretisch geeignete Gebiete durch Abstandsregel, Schutzgebiete und weiteren Ausschlussgründen inklusive eines Beteiligungsprozesses reduzieren. Aus diesem Grund werden nur bestehende Windeignungsgebiete oder sehr wahrscheinlich kommende im Wärmeplan berücksichtigt.

Für potenzielle Freiflächen-PV-Anlagen werden nur landwirtschaftliche Flächen in einem Korridor von 100 Metern an Autobahnen und Bahnstrecken und einer Mindestgröße der Teilfläche von 10.000 m² erhoben. Ausschlussflächen sind Wald, Bebauung und Schutzgebiete (Natura 2000-Gebiete). Bei Dach-PV-Anlagen werden nur Dachflächen mit einer Mindestgröße von 10 m² und einer geeigneten Ausrichtung betrachtet.

Als Biomasse wird nur Waldrestholz berücksichtigt, wobei die Entnahme auf 320 m³/ha und 2 % Entnahme pro Jahr beschränkt wird.

Für Geothermie, aber auch für Wärmepumpen, die Grundwasser als Wärmequelle nutzen, ist ein festes Ausschlusskriterium das Vorhandensein oder die Nähe zu Wasserschutzgebieten. Das Stadtgebiet Kröpelin ist der Grundwasserschutzzone II, III und IV zugeordnet. Nördlich des Stadtgebietes befindet sich eine ausgedehnte Schutzzone III. Südlich des Stadtgebietes ist keine Grundwasserschutzzone zugeordnet, allerdings befinden sich in den äußersten südlichen Teilen der Gemeinde Schutzzonen (IV). In den Zonen II und III ist keine Bohrgenehmigung für Erdwärmepumpen zu erwarten.

Das Potenzial für Geothermie wird nur für Flächen berechnet, die sich in direkter Nähe zu Gebäuden mit Wärmebedarf und außerhalb von Trinkwasserschutzzonen befinden. Das

Potenzial von Umgebungswärme, welches durch Luft-Wärmepumpen erschlossen werden kann, unterliegt in Kröpelin kaum Einschränkungen, da die Besiedlung vergleichsweise gering ist. Eine Ausnahme stellt das dicht bebaute Altstadtgebiet dar, in der Luftwärmepumpen kaum möglich sind. Es ergeben sich aber wirtschaftliche Grenzen, da nicht alle Gebäude ohne weitere Maßnahmen effizient mit Wärmepumpen beheizt werden können. Rückschlüsse auf das vorhandene Potenzial lassen sich daraus aber schwerlich schließen.

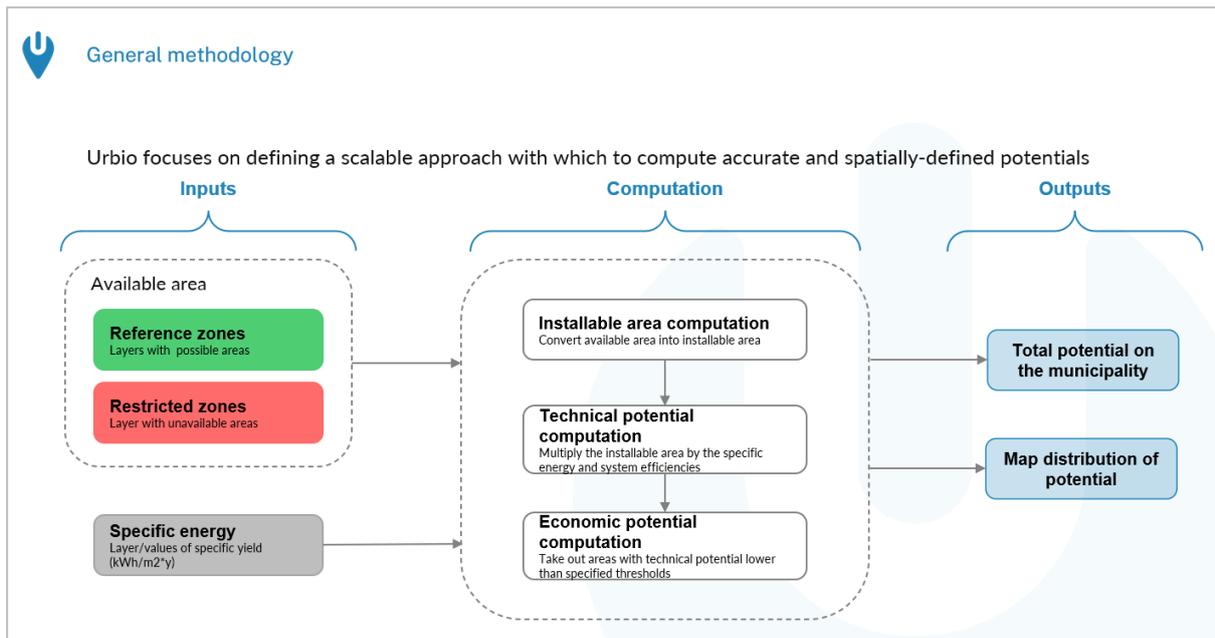


Abbildung 26: Methode der Potenzialermittlung zur erneuerbaren Energieerzeugung in urbio

5.2 Abwärmepotenziale

Es wurden 22 Betriebe hinsichtlich ihres Abwärmepotenzials betrachtet (Tabelle 22). Ein Abwärmepotenzial bieten die Kühlaggregate der Discounter, der Lagerhalle („Neue Kröpeliner Lagerhausgesellschaft mbH“) sowie das Biogas-BHKW bzw. künftige Biogasverstromungsanlagen (AgriKultur Kröpelin GmbH).

Die Biogasanlage liegt in relativer Nähe zu einem Mehrfamilienhauskomplex und ist die wichtigste Abwärmequelle für Kröpelin. Es wurden konstruktive Gespräche der Stadt mit dem Biogasanlagenbetreiber zur Nutzbarkeit der Abwärme für ein künftiges Wärme bzw. Gebäudenetz geführt, die weiterverfolgt werden sollen.

Synergien könnten sich zwischen der „Neue Kröpeliner Lagerhausgesellschaft mbH“ (ggf. Abwärmequelle) und dem Michaelwerk Kröpelin mit Behindertenwerkstatt, Wäscherei, Tischlerei, Töpferei (Wärmesenke) ergeben, da diese nicht weit voneinander entfernt angesiedelt sind.

Weitere Gewerbe- oder Industriebetriebe mit nennenswertem Abwärmepotenzial sind in Kröpelin nicht vertreten.

Eine Abwärmequelle könnte das Abwassernetz darstellen. Dieses Potenzial lässt sich allerdings nur mit großflächigen Wärmetauschern und Großwärmepumpe(n) heben. Geeignete Schmutzwasserleitungen müssen eine Nennweite von mindestens 800 DN bzw. einem Abfluss von mindestens 10 Litern pro Sekunde aufweisen. In Kröpelin treffen diese Kriterien nicht zu.

5.3 Erzeugungspotentiale

Es werden die Erzeugungspotentiale für Waldrestholz, oberflächennahe Geothermie, Solar-energie in Form von Solarthermie, Dach-PV-Anlagen und PV-Freiflächenanlagen sowie Wind-energie untersucht. Da die Ausweisung der Windeignungsgebiete durch den regionalen Pla-nungsverband noch nicht abgeschlossen ist, wird Windenergie auf neuen Flächen nicht be-trachtet. Kröpelin ist durch die Ostseenähe ein windstarkes Gebiet, so dass langfristig mit einer Nachverdichtung vorhandener Gebiete (findet aktuell schon statt) und ggf. auch neuen Aus-weisungen zu rechnen ist. 11 der insgesamt 24 Windkraftanlagen sind älter als 20 Jahre und bieten damit Möglichkeiten des Repowerings und ggf. einer lokalen Vermarktung des Stroms (z. B. für Großwärmepumpen). Theoretisch sind weitere Flächen für Windenergie geeignet. Die installierte Leistung der Windkraftanlagen beträgt 57,5 MW.

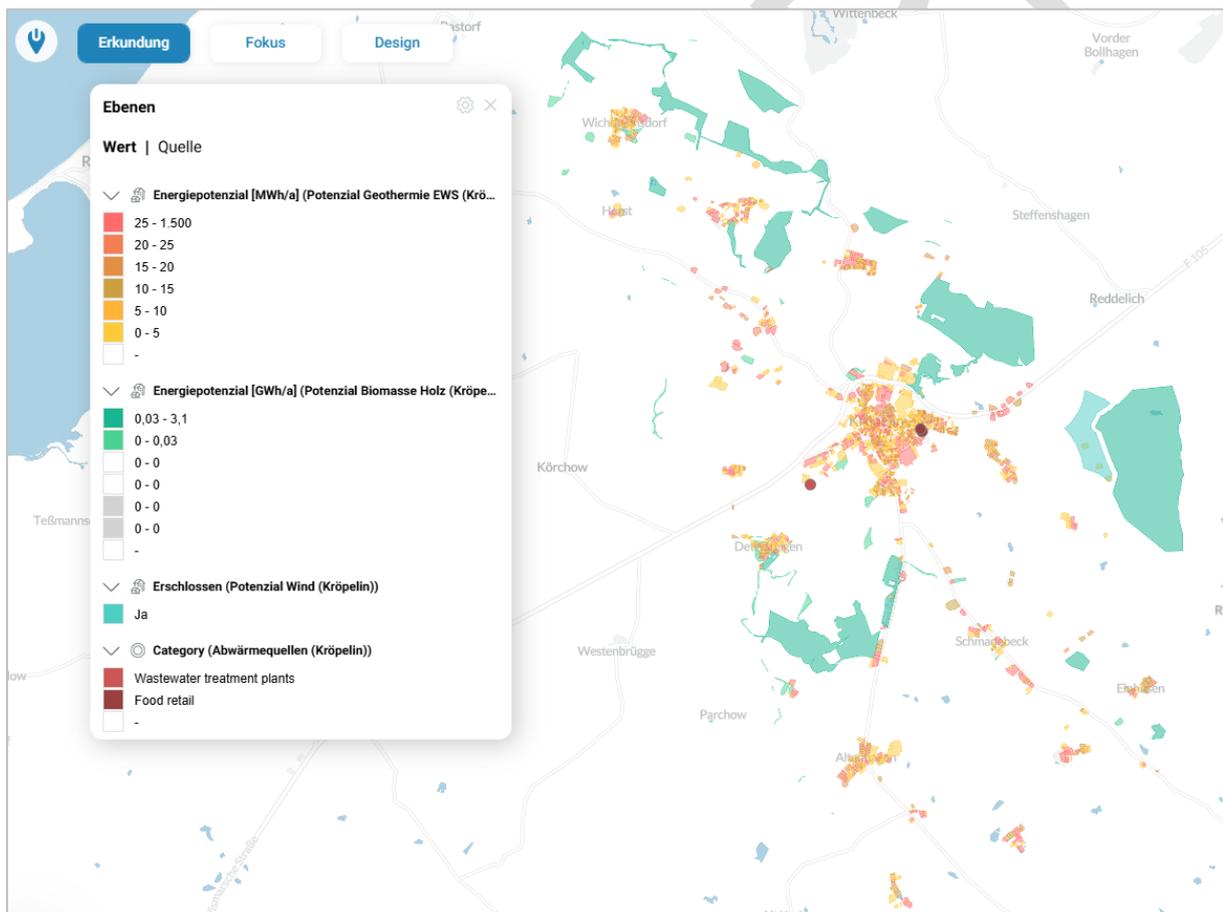


Abbildung 27: Potenzialflächen für Biomasse, Windenergie, Geothermie und Abwärmequellen (Quelle: urbio)

PV-Strompotenzial

Der Berechnung des Dach-PV-Erzeugungspotenzials liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- Modulabmaß: 1,7 m x 1,1 m, Modulleistung: 415 W,
- Effizienz: 17 %, Anlagenausnutzung: 80 %,
- Maximale Neigung von Flachdächern: 5 °, Aufständigung auf Flachdächern: 15 °
- mittlerer spezifische Stromertrag (Süd-, Ost-, West-Ausrichtung): 904 kWh/kWp

Der PV-Ertrag berechnet sich aus den Modelldaten (Dachgröße, Ausrichtung, Neigung), sowie den Moduldaten und der Sonneneinstrahlung pro m². Es ergibt sich ein mittlerer PV-Stromertrag von >150 kWh/m² (Dachfläche) jährlich.

Der Berechnung des Freiflächen-PV-Erzeugungspotenzials liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- Modulabmaß: 2,1 m x 1,1 m, Modulleistung: 500 W,
- Effizienz: 17 %, Anlagenausnutzung: 80 %,
- Südausrichtung, 2 m Reihenabstand, Aufständigung: 30 °
- mittlerer spezifische Stromertrag (Süd-Ausrichtung): > 1.000 kWh/kWp

Der PV-Ertrag berechnet sich aus den Modelldaten (Teilflächengröße), den Moduldaten und der Sonneneinstrahlung pro m².

Da in Kröpelin keine 2-gleisige Bahntrasse oder Autobahn verläuft, an denen Freiflächen-PV-Anlagen laut Regionalplanung möglich sind, wird das PV-Strompotenzial für solche PV-Anlagen auf Null gesetzt. Agri-PV-Anlagen oder Freiflächenanlagen im Zielabweichungsverfahren sind dennoch möglich. Deren Potenzial kann hier aber nicht abgeschätzt werden.

Bei einer geeigneten Dachfläche von 263.378 m² ergibt sich ein Erzeugungspotenzial von jährlich 0,5 GWh. Bei PV-Dachanlagen beträgt die potenziell zu installierende Leistung ca. 49,9 MWp. Bereits installiert sind 8,6 MWp PV-Dachanlagen und 3,8 MWp PV-Freiflächenanlagen. Das noch verfügbare Potenzial ist demnach erheblich.

Biomassepotenzial

Eine Biogasanlage befindet sich in direkter Nähe zum Stadtgebiet und erzeugt Strom und Wärme (657 kW_{th}).

Es wird eine nutzbare Waldfläche von 6,2 km² und eine Entnahme von 2 % jährlich berücksichtigt. Jährlich könnten von dieser Fläche 3.981 Tonnen an Waldrestholz entnommen werden. Das jährliche energetische Potenzial des Waldrestholzes beträgt 8,8 GWh. Es wird von einer 50 %igen Nutzbarkeit ausgegangen.

Theoretisch verfügbar sind bisher nicht energetisch verwertete Wirtschaftsdünger oder Energiepflanzen von Ackerflächen. Der Ausbau des Energiepflanzenanbaus ist aufgrund der möglichen Emissionen nicht erwünscht und wird deshalb nicht als Potenzial eingerechnet.

Erdwärmepotenzial

Mitteltiefe (400 bis 1.00 m Tiefe) oder tiefe **Geothermie** ($\gg 1.000$ m) wird aufgrund der Struktur der Wärmesenken (kleinteilig) und der unverhältnismäßig hohen Kosten nicht betrachtet. Es wird das Potenzial von Erdwärmesonden (EWS) berechnet, wobei Erdkollektoren (EWK) ebenso möglich sind.

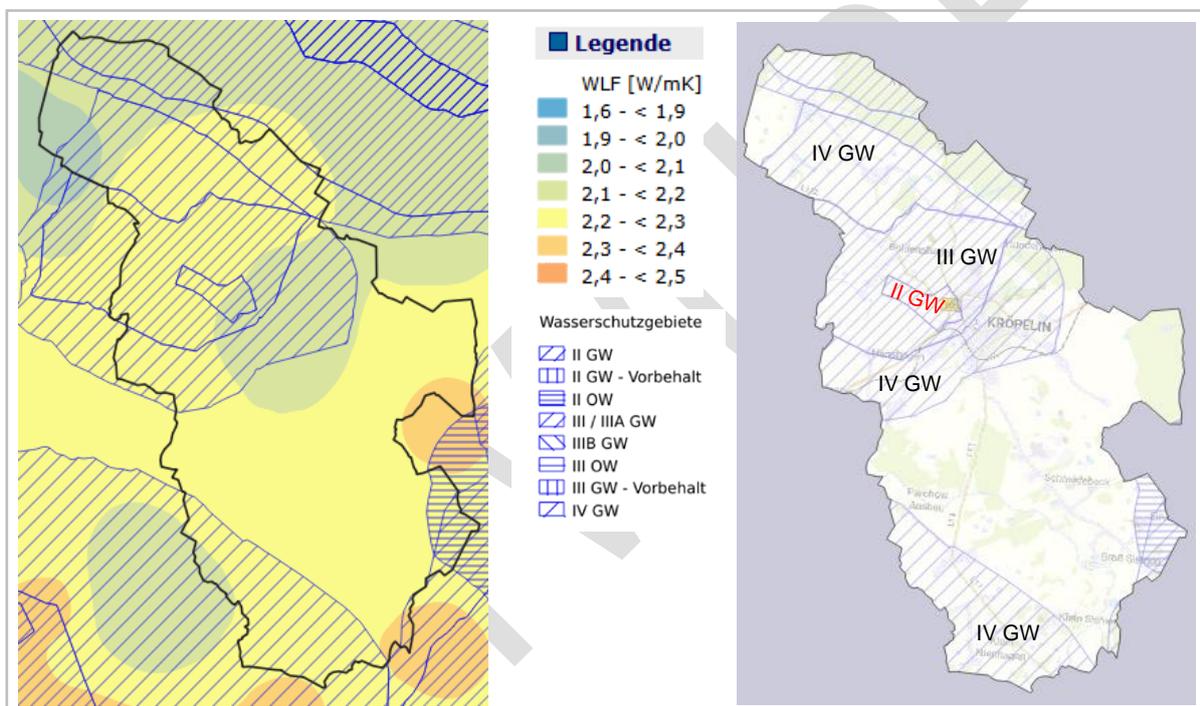


Abbildung 28: Geothermieforschungspotenzial (Wärmeleitfähigkeit bis 100 m Tiefe und Trinkwasserschutzgebiete)

Je nach Zuordnung des Gebietes ergeben sich unterschiedliche Restriktionen (Quelle: <https://www.lung.mv-regierung.de/fachinformationen/geologie/fachinformationssysteme/tieferer-untergrund-geothermie/oberflaechennahe-geothermie-mv/>):

- In Trinkwasserschutzzone I oder II: Erdwärmesonden (EWS) oder Erdwärmekollektoren (EWK) sind **nicht genehmigungsfähig!**
- In Trinkwasserschutzzone III oder IV: EWS und EWK müssen bei der zuständigen unteren Wasserbehörde beantragt bzw. angezeigt werden. Die Vorhaben sind in Ausnahmefällen mit Auflagen genehmigungsfähig.

- Außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten: EWS und EWK müssen bei der zuständigen unteren Wasserbehörde beantragt bzw. angezeigt werden. Die Vorhaben werden geprüft und sind in der Regel ohne Auflagen genehmigungsfähig.
- In Artesik- oder Salzwasseraufstiegsgebieten sind EWS-Bohrungen ohne Einschränkung zulässig, allerdings ist das Bohrunternehmen verpflichtet, sich mittels geeigneter Ausrüstung / Material und geschultem Personal auf entsprechende Verhältnisse einzustellen.

Der Gesamtwärmebedarf außerhalb der Schutzzonen beträgt 4.062.913 kWh/a. Dieser könnte ohne Einschränkungen mit Erdwärmepumpen gedeckt werden. Der Wärmebedarf der Gebäude in GW-Schutzzone II liegt bei ca. (bei Stadt) 0,4 GWh/a, dieser ist vom Erdwärmepotenzial auszuschließen. Der eng bebaute Innenstadtbereich z. T. ohne Zugang zu den Innenhöfen ist ebenfalls auszuschließen (3,4 GWh). Es wird von einer Genehmigungsfähigkeit in den Zonen II und IV ausgegangen. **Das Erdwärmepotenzial beträgt 27,1 GWh/a.**

Um das Potenzial der oberflächennahen Erdwärme (i.d.R. bis 100 m) von 27 GWh/a mittels Wärmepumpe nutzen zu können, werden ca. 9 GWh/a Strom benötigt. Damit wäre theoretisch 90 % des gesamten Wärmebedarfs in Kröpelin gedeckt (Wärmeerzeugung durch Erdwärmepumpen 36 GWh/a von 40 GWh/a Gesamtwärmebedarf).

Aus dem in Kröpelin erzeugtem erneuerbarem Strom kann auf verschiedene Art und Weise Wärme erzeugt werden. Je nach Technologie können aus einer Kilowattstunde Strom 1 bis 4 Kilowattstunden Wärme bereitgestellt werden. Zu beachten ist allerdings die Verfügbarkeit des erneuerbaren Stroms: während Windstrom vor allem in der kälteren Jahreszeit erzeugt wird, fallen die Erzeugungsspitzen der PV-Anlagen in die sonnenstarke Zeit rund um die Mittagszeit. Eine saisonale Speicherung von PV-Strom ist mit einem bisher noch unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden. Für die Wärmewende sind deshalb Windkraftanlagen vorteilhafter als PV-Anlagen.

Verhältnis von Strom zu Wärme:

- Power-to-Heat 1:1
- Luft-Luft-Wärmepumpe 1:2,5
- Luft-Wasser-Wärmepumpe 1:3
- Sole-(Sonde oder Erdkollektor) oder Grundwasser-Wasser-Wärmepumpe 1:4

Die **potenziell zu erzeugende Wärme** in Höhe von ca. **564 GWh/a** übersteigt den Bedarf um ein Vielfaches. Zusammen mit lokal erzeugtem Strom und Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse ist die lokale Wärmebedarfsdeckung sehr gut möglich.

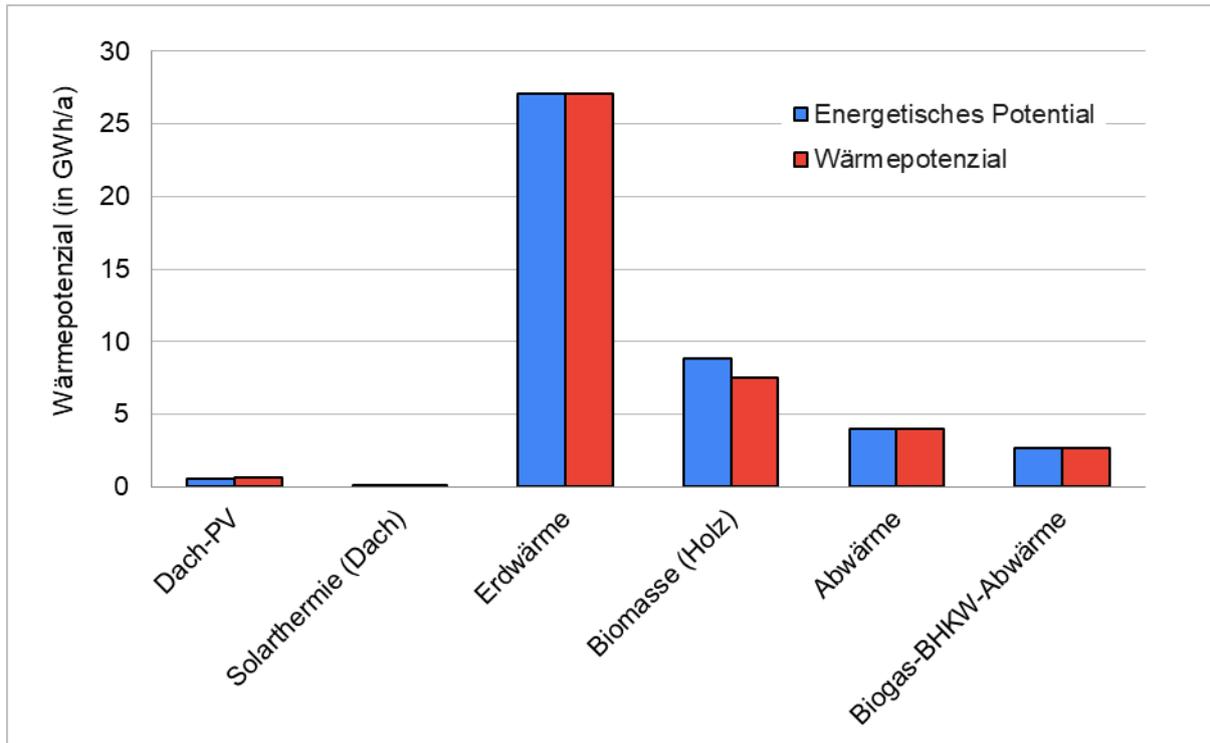


Abbildung 29: Potenzial zur Energieerzeugung (Quelle: Urbio)

Tabelle 7: Potenzial der Wärmeerzeugung

Quelle	Potenzial [GWh/a]	zur Wärmeerzeugung nutzbar [%]	Wärmemenge [GWh/a]
Dach-PV	0,5	30	0,6*
Dach+Freiflächen-PV (IST)	0,1	30	0,1*
Wind (IST)	166,8	90	525,3*
Waldrestholz	8,8	50	3,7**
Solarthermie	0,1	100	0,1
Erdwärme	27,1	100	27,1
Biogas-BHKW-Abwärme	2,6	100	2,6

*mittels Wärmepumpe; **85 % Wirkungsgrad

5.4 Einsparpotenziale der energetischen Sanierung

Die Steigerung der Energieeffizienz gilt als zentrale Säule der Energiewende und des Klimaschutzes. Sie bietet enorme Potenziale zur Reduzierung des Energieverbrauchs, zur Senkung von Treibhausgasemissionen sowie zur langfristigen Kostenersparnis. Die Erschließung dieser Potenziale erfordert gezielte Maßnahmen in verschiedenen Sektoren: den Haushalten,

dem Bereich Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), der Industrie sowie bei öffentlichen Liegenschaften. Durch die energetische Sanierung können bis zu 30 % des Energieverbrauchs eingespart werden. Einige Studien gehen sogar von einer Halbierung des Wärmebedarfs aus. Im Wärmeplan wird bei Sanierung im Mittel von einer 30 %igen Einsparung ausgegangen. Dadurch kann bis 2045 rechnerisch 8 % des Raumwärmebedarfs bzw. 7 % des Gesamtwärmebedarfs eingespart werden.

Haushalte – Energetische Sanierung und Verhaltensänderungen

Der Gebäudebestand in Deutschland ist für etwa ein Drittel des Endenergieverbrauchs verantwortlich. Insbesondere ältere Wohngebäude weisen oft eine schlechte Dämmung und veraltete Heizsysteme auf. Hier liegt ein großes Einsparpotenzial vor, das durch energetische Sanierungen erschlossen werden kann. Dazu zählen Maßnahmen, wie die Dämmung von Außenwänden, Dächern und Kellerdecken, der Austausch von Fenstern sowie die Umstellung auf moderne Heizsysteme wie Wärmepumpen oder Fernwärme.

Auch der Einsatz intelligenter Gebäudetechnik, etwa digitaler Thermostate und Energiemanagementsysteme, kann den Energieverbrauch in Haushalten spürbar senken. Ergänzt wird dieses technische Potenzial durch Verhaltensänderungen der Bewohner – zum Beispiel durch bewusstes Heizen und Lüften.

Aktuell liegt die jährliche Sanierungsrate in Deutschland deutlich unter 1 %⁶. Dies ist viel zu gering, um die Klimaschutzziele zu erreichen. In Kröpelin kann im Wohngebäudesektor bei einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % im Zielszenario eine Raumwärmebedarfseinsparung von 9 % gegenüber 2025 erreicht werden.

Einsparpotenziale im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)

Im GHD-Sektor bestehen ebenfalls Einsparpotenziale bei der Wärmeversorgung. Ein Großteil des Energieverbrauchs entfällt hier auf Gebäude (z. B. für Beleuchtung, Klimatisierung oder IT-Infrastruktur). Durch die Optimierung der Gebäudetechnik – etwa durch den Einsatz von energieeffizienten Klimaanlageanlagen und automatisierten Steuerungssystemen – können Unternehmen ihren Energiebedarf deutlich reduzieren.

Zudem können Prozesse effizienter gestaltet werden: Beispielsweise durch Wärmerückgewinnung in Bäckereien, die intelligente Steuerung von Kälteanlagen im Einzelhandel oder die energetische Sanierung von Bürogebäuden. Im Zielszenario bis 2045 wird von einer Raumwärmeeinsparung von 8 % gegenüber 2025 ausgegangen.

⁶ <https://buveg.de/sanierungsquote/>

Industrie – Modernisierung und Abwärmenutzung

In der Industrie, die etwa ein Drittel des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland ausmacht, liegt das Einsparpotenzial besonders in der Effizienzsteigerung industrieller Prozesse. Durch die Modernisierung von Maschinen, Motoren und Produktionsanlagen können erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden. Ein zentrales Thema ist zudem die Nutzung industrieller Abwärme – etwa zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Fernwärmenetze. In Kröpelin sind allerdings keine industriellen Wärmebedarfe vorhanden.

Kommunale Liegenschaften – Vorbildfunktion

Die öffentliche Hand besitzt zahlreiche Gebäude wie Schulen, Verwaltungsgebäude oder Sporthallen – viele davon mit einem hohen energetischen Sanierungsbedarf. Die kommunalen Wohngebäude sind dem Sektor „Privathaushalte“ zugeordnet. Hier kann durch umfassende Maßnahmen zur Energieeffizienz nicht nur der eigene Energieverbrauch reduziert, sondern auch ein gesellschaftliches Signal gesetzt werden.

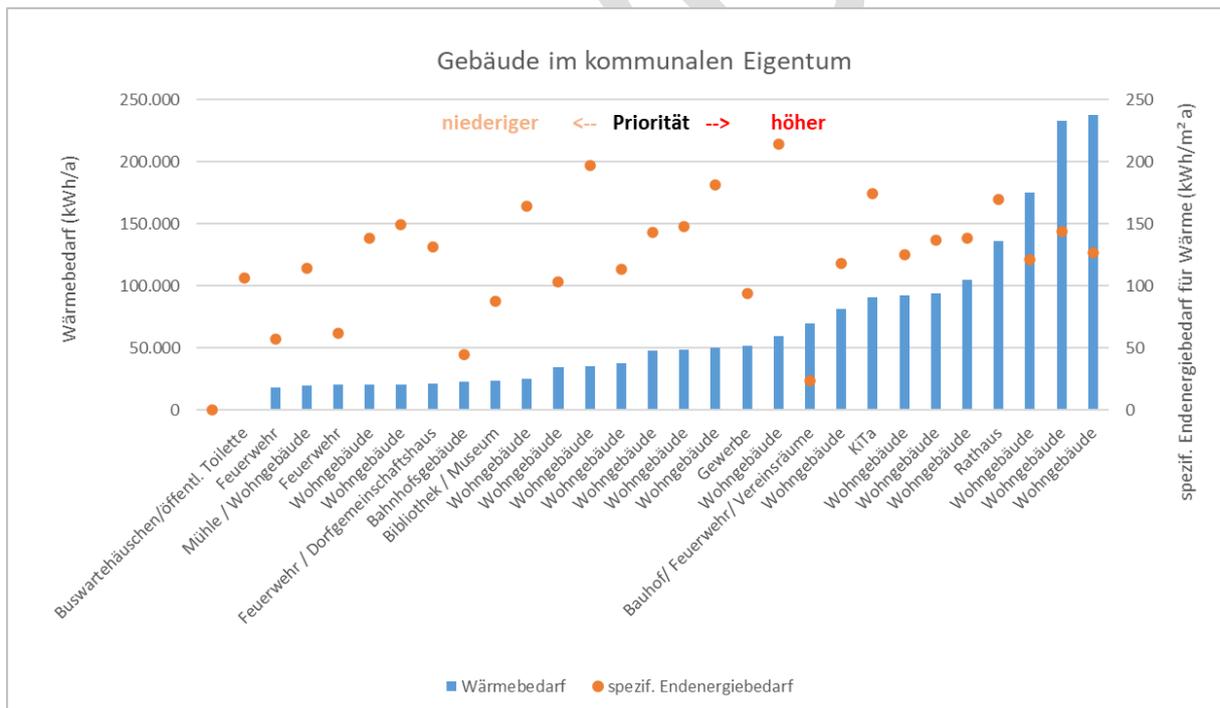


Abbildung 30: Wärmebedarf, spezifischer Wärme- und Endenergiebedarf der kommunalen Liegenschaften (Quelle: LGMV, eigene Auswertung)

Systematische energetische Sanierungsmaßnahmen an diesen Gebäuden wurden bisher noch nicht durchgeführt. Die Gebäude im kommunalen Eigentum weisen ein weites Spektrum an Gesamtverbräuchen und spezifischen Bedarfen auf (Abbildung 30). Die Verbrauchsdaten stammen aus Angaben der Stadt. Die Unterschiede in den Verbräuchen resultieren zum einen

aus der Größe, der Nutzung, zum anderen aber auch aus dem Gebäudealter und Sanierungszustand. Die Mehrfamilienhäuser fallen durch hohe Gesamtwärme und spezifische Verbräuche auf. Hier besteht Handlungsbedarf. Auffallend ist ein Wohngebäude mit über 200 kWh/m² Endenergiebedarf für Wärme. Das Einsparpotenzial der Wohnungen ist dem Sektor „private Haushalte“ zugeordnet. Handeln und Einsparmaßnahmen durchführen müssen allerdings die Gebäudeeigentümer. In diesem Fall die Stadt. Da energetische Sanierungen mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden sind, sind Prioritäten und Sanierungstiefe gut abzuwägen. Ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis muss dabei angestrebt werden. Nicht zu unterschätzen ist der Einfluss des Nutzerverhaltens. Hier muss kontinuierlich Aufklärungsarbeit geleistet werden.

Bei den Nichtwohngebäuden fallen spezifische Endenergieverbräuche über 150 bis ca. 175 kWh/m² auf. Der Raumwärmebedarf reicht dabei von 25.000 bis 140.000 kWh jährlich. Zu nennen sind hier das Rathaus mit seiner historischen Bausubstanz sowie eine Kindertageseinrichtung.

Investitionen in moderne Heizsysteme, bessere Dämmung und erneuerbare Energien zahlen sich langfristig durch geringere Betriebskosten aus. Zudem kann die öffentliche Hand durch gezielte Förderprogramme und innovative Pilotprojekte eine Vorbildfunktion einnehmen und private Akteure zur Nachahmung motivieren. Auch kommunale Energiemanagementsysteme leisten einen wichtigen Beitrag zur Effizienzsteigerung.

Im Zielszenario 2045 ergibt sich für die kommunalen Gebäude bei einer jährlichen Sanierungsquote von 2 % eine Raumwärmeeinsparung von 9 % gegenüber 2025. Im Einzelfall ist aber mit sehr viel höheren Einsparungen zu rechnen.

Fazit zum Einsparpotenzial

Die Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz sind vielfältig und wirtschaftlich sinnvoll. In allen Sektoren – vom privaten Haushalt über die Industrie bis hin zu öffentlichen Gebäuden – gibt es erhebliche Einsparpotenziale. Ihre systematische Erschließung erfordert nicht nur technisches Know-how, sondern auch politische Rahmenbedingungen, gezielte Förderprogramme und ein hohes Maß an gesellschaftlichem Engagement. Die Investition in Energieeffizienz ist somit nicht nur eine Maßnahme zum Klimaschutz, sondern auch ein entscheidender Beitrag zur Stärkung der Energieunabhängigkeit und zur wirtschaftlichen Zukunftssicherung.

Tabelle 8: Einsparpotenzial an Raumwärmebedarf in Kröpelin im Zielszenario 2045 gegenüber 2025 (urbio)

Gebäudesektor	Einsparpotenzial Raumwärmebedarf [GWh/a]	Prozentuales Einsparpotenzial [%]
Privates Wohnen	-2,27	9
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	-0,05	8
Kommunale Gebäude	-0,17	9
Gesamt	-2,94	8

ENTWURF

6 Ziele und Strategieentwicklung

Basis für die Entwicklung eines Zielszenarios (§ 17 WPG) sind die Ergebnisse der Eignungsprüfung, der Bestands- sowie der Potenzialanalyse. So wird in diesem Kapitel aufgezeigt, wie sich die Wärmeversorgung langfristig in der Gemeinde entwickeln wird. Dabei werden Meilensteine und Zieljahre definiert. Zum Zielszenario gehört auch die Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete (§ 18 WPG). Die Betreiber der Wärme- und Gasnetze wurden als Mitglieder der Lenkungsgruppe befragt, ob das Gebiet durch Wärme- oder Wasserstoffnetze versorgt werden könnte. Die Ergebnisse sind in die Gebietseinteilungen und Szenarien eingegangen.

6.1 Entwicklung des Wärmebedarfes im Untersuchungsgebiet

Aktuell liegt die Sanierungsquote bei der energetischen Gebäudesanierung unter einem Prozent im Jahr. Dennoch wurde dem Zielszenario eine Sanierungsquote von zwei Prozent zu Grunde gelegt. Eine höhere Quote wäre wünschenswert, könnte aber vermutlich nur mit sehr viel höherer Förderung erreicht werden. Durch den Algorithmus des digitalen Arbeitstools wurden als erstes für die ältesten Gebäude eine Sanierung vorgesehen, da diese den höchsten spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Pro Gebäude wird eine mittlere moderate Raumwärmeeinsparung von 30 % vorausgesetzt. Bis 2045 könnte sich der Gesamtwärmebedarf in Kröpelin um 7 % verringern. Je nach Sektor sind im Zeitraum 2025 bis 2045 unterschiedliche Einsparungen des Gesamtwärmebedarfs zu erwarten:

- Gewerbe 8 %
- Öffentliche Gebäude 8 %
- Wohngebäude 9 %

Sollten sich die Rahmenbedingungen stark ändern, kann und muss das Szenario in der Fortschreibung des Wärmeplans angepasst werden.

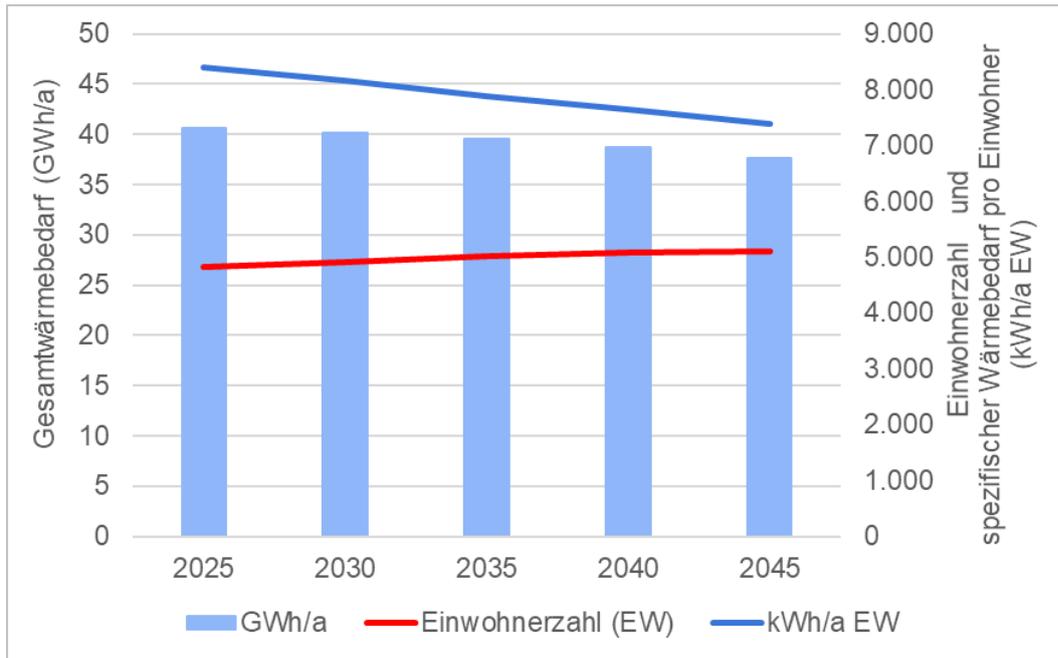


Abbildung 31: Erwartete Wärmebedarfsentwicklung gesamt und pro Einwohner in Kröpelin

Der mittlere Gesamtwärmebedarf pro Einwohner sinkt im Szenario von jährlich 8.401 kWh (IST) auf 7.386 kWh in 2045 ab.

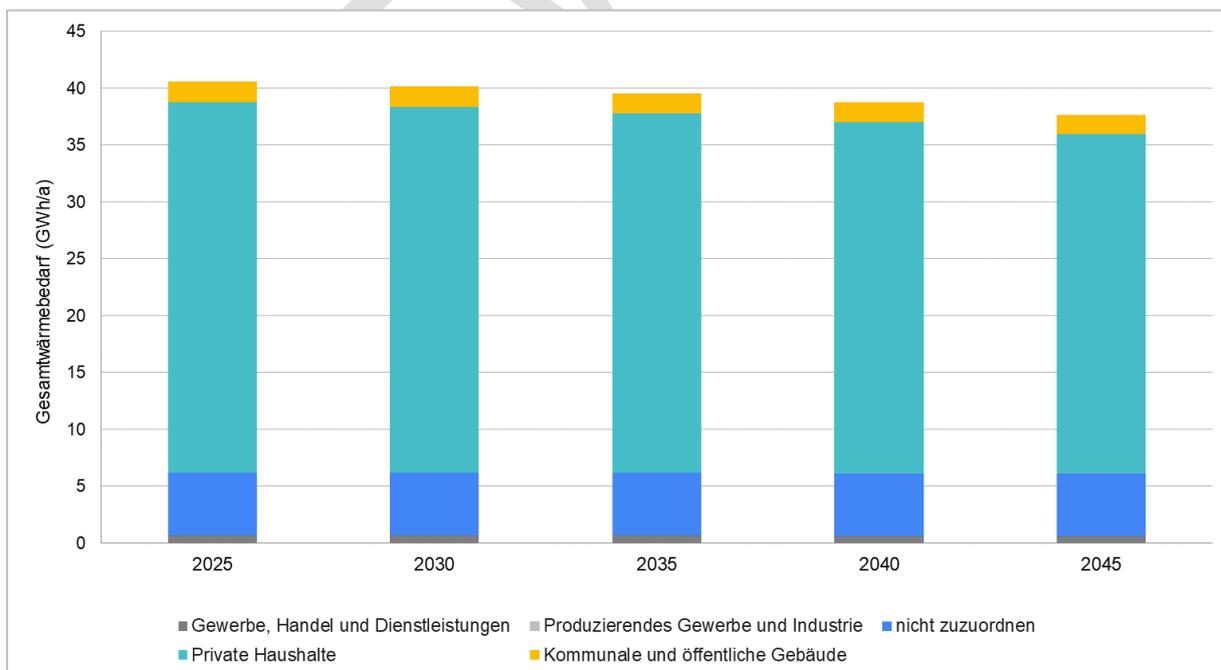


Abbildung 32: Szenario zum Gesamtwärmebedarf unterteilt nach Gebäudesektor (urbio)

Tabelle 9: Wärmebedarfsentwicklung 2025 bis 2045 nach Sektoren in GWh/a (urbio)

Gebäudesektor	2025	2030	2035	2040	2045
Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	0,64	0,64	0,63	0,59	0,59
Produzierendes Gewerbe und Industrie	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
nicht zuzuordnen	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53
Kommunale und öffentliche Gebäude	1,85	1,82	1,77	1,77	1,68
Private Haushalte	32,57	32,14	31,61	30,86	29,85
Gesamt	40,61	40,15	39,56	38,77	37,67

Der Endenergiebedarf sinkt sehr viel stärker als der Wärmebedarf. Dies resultiert aus der Nutzung von Umwelt- und Bodenwärme mittels Wärmepumpen. Wärmepumpen benötigen als Endenergie nur ein Viertel bis ein Drittel des Wärmebedarfes in Form von Strom. Wird Heizöl, Gas oder Holz verbrannt kann die Energie nicht vollständig zur Wärmeversorgung genutzt werden, da Verluste auftreten. Der Endenergiebedarf ist deshalb höher als der Wärmebedarf.

Dieser Zusammenhang wird mit Faktoren berücksichtigt, mit denen aus dem Wärmebedarf der Endenergiebedarf berechnet wird. Folgende Umrechnungsfaktoren liegen diesen Berechnungen zu Grunde (Verhältnis von Wärmebedarf zum nötigen Energieträgereinsatz):

- Heizöl, Erdgas, Flüssiggas, Steinkohle: 1 : 1,1
- Biogas, Biomethan: 1 : 1,1
- Stromdirektheizung: 1 : 1 (Nachtspeicheröfen, Infrarot, Durchlauferhitzer, Heizstab)
- Luft-Wasser-Wärmepumpe: 3 : 1 (3 Kilowattstunden Wärme entstehen aus 1 Kilowattstunde Strom plus 2 Kilowattstunden Umgebungswärme)
- Erdwärme-Pumpe: 4 : 1 (4 Kilowattstunden Wärme entstehen aus 1 Kilowattstunde Strom plus 3 Kilowattstunden Erdwärme)

Während der Umrechnungsfaktor für die fossilen Energieträger bzw. die Verbrennung im besten Fall nahezu 1 erreicht (Brennwertgeräte), kann sich die Effizienz von Wärmepumpen mit fortschreitender Entwicklung verbessern.

6.2 Entwicklung der CO₂-Preise

Die Energieträgerpreise werden neben Weltmarktpreisen auch vom CO₂-Preis beeinflusst. Bis zum Jahr 2026 steigt er von derzeit 55 € auf 55 bis 65 € an (Abbildung 33)⁷. Schon allein diese Kostensteigerung ist in den Haushalten spürbar (Abbildung 34). Ab dem Jahr 2027 wird sich der CO₂-Preis im Rahmen des europäischen Emissionshandelns (EU-ETS 2) frei auf dem Markt für Emissionszertifikate bilden, indem Emissionszertifikate an die Verkäufer von Brennstoffen versteigert werden. Die Bertelsmann Stiftung geht nach 2026 von einem Preissprung von 65 auf 180 bis 320 €/t CO₂ aus. Werden Emissionen nicht im großen Umfang durch andere Klimaschutzmaßnahmen wie Förderprogramme, Verbote oder Standards eingespart, sind in den Sektoren Gebäude und Verkehr hohe CO₂-Preise von 200-300 €/t CO₂ in 2030 und bis zu 370-670 €/t CO₂ in 2045 möglich.⁸ Diese Preissteigerungen werden sich sehr stark auf die Kosten der Wärmeversorgung auswirken. In der Wärmeplanung wird mit folgenden CO₂-Preisen gerechnet:

Tabelle 10: Annahmen für CO₂-Preise im Wärmeplan

Jahr	2025	2026	2027	2030	2035	2040	2045
€/t CO ₂	55	65	150	169	205	250	304

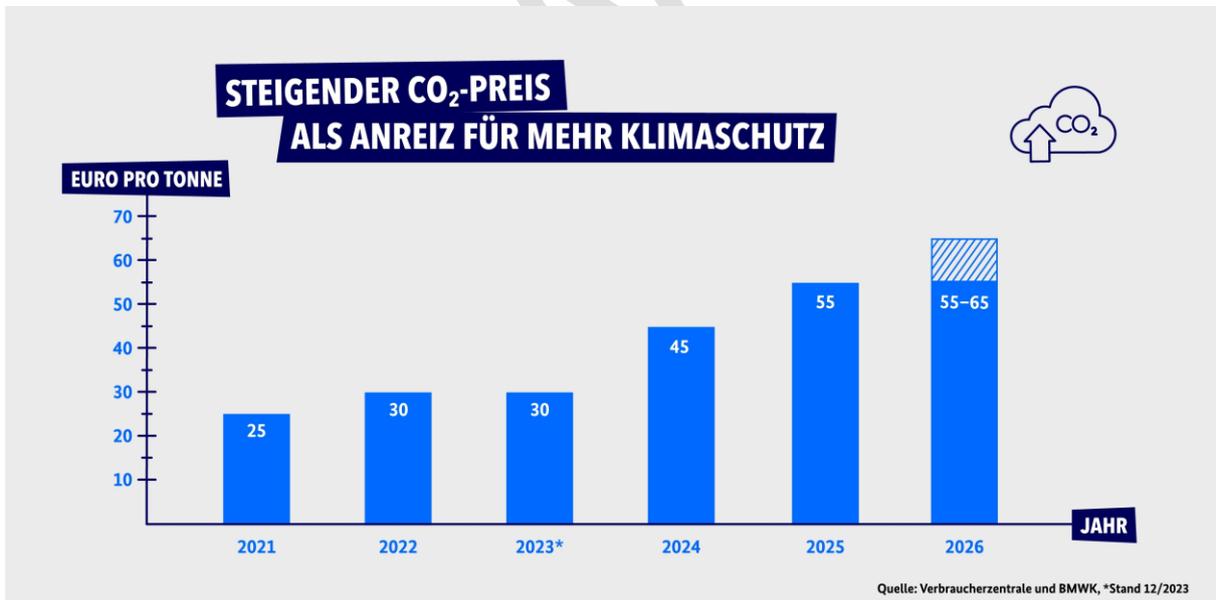


Abbildung 33: CO₂-Preisentwicklung in Deutschland bis 2026 (Quelle: Verbraucherzentrale und BMWK)

⁷ <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/co2-preis.html>

⁸ https://www.pik-potsdam.de/de/institut/abteilungen/klimaoekonomie-und-politik/mcc-dokumente-archiv/2023_mcc_co2-bepreisung_klimaneutralitaet_verkehr_gebaueude.pdf

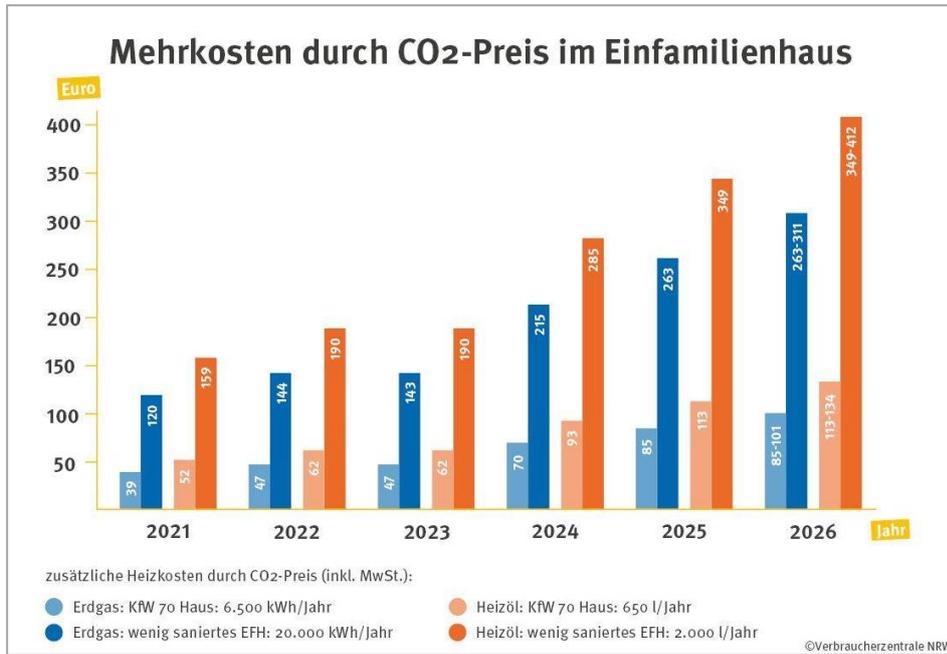


Abbildung 34: Mehrkosten der Heizkosten durch die CO₂-Bepreisung im Einfamilienhaus (Quelle: Verbraucherzentrale NRW)

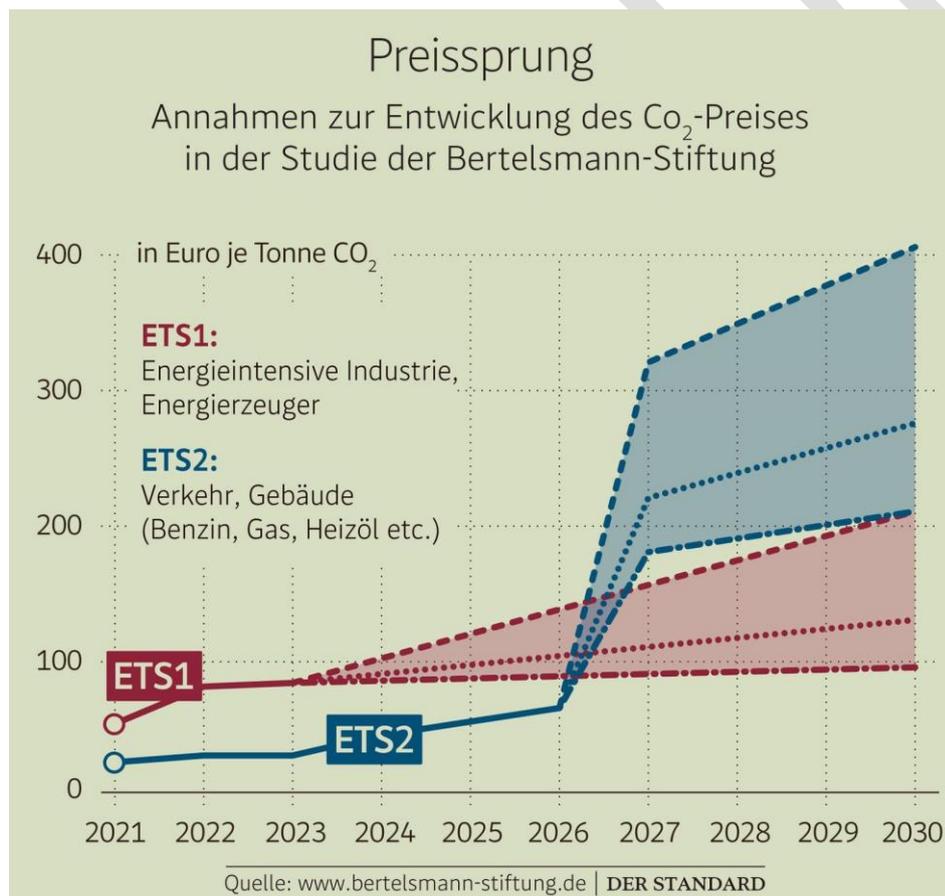


Abbildung 35: Annahmen zur Entwicklung des CO₂-Preises (Quelle: Bertelsmann Stiftung)

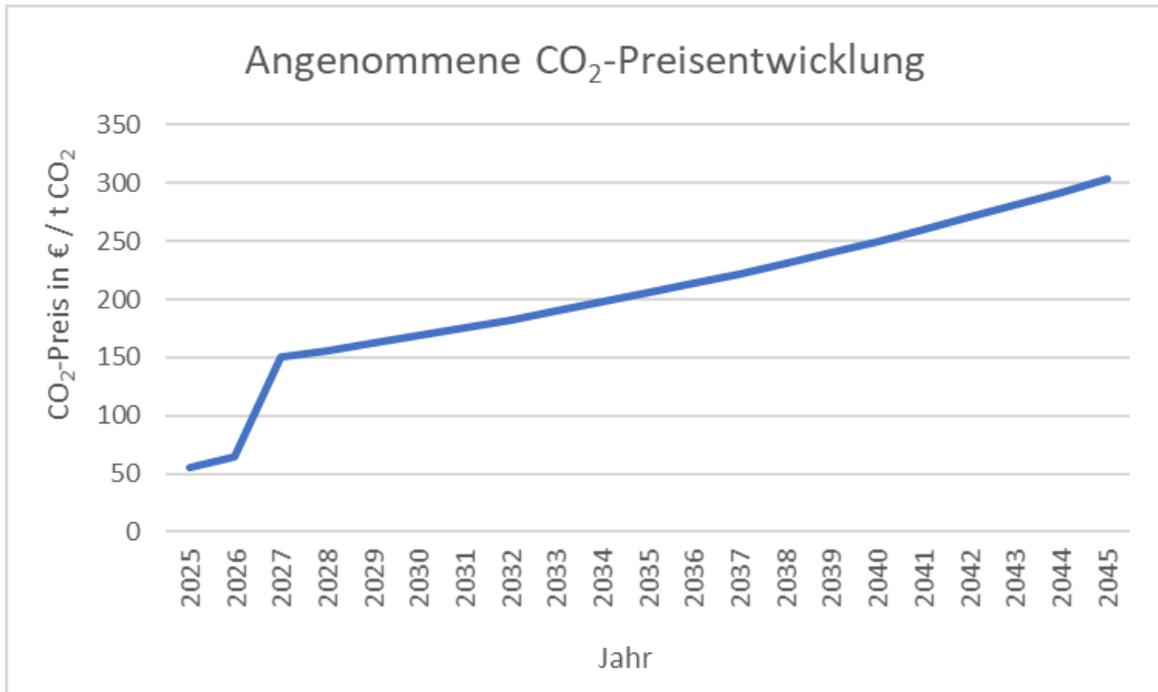


Abbildung 36: Annahme zur CO₂-Preisentwicklung in den Vergleichsrechnungen des Wärmeplans

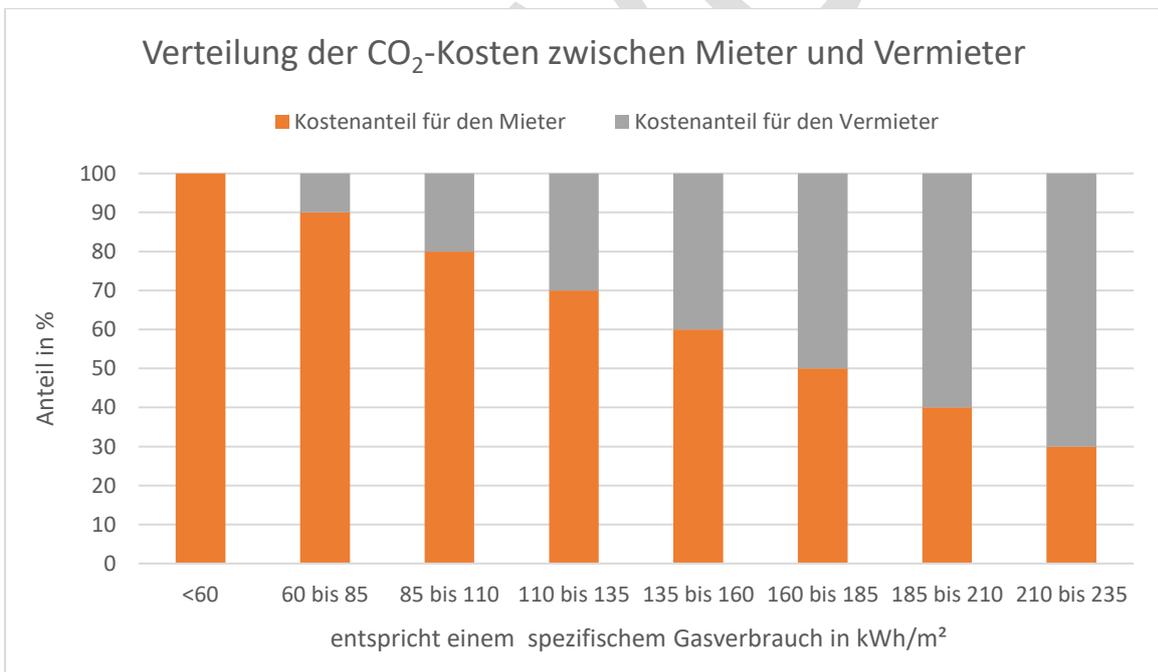


Abbildung 37: Verteilung der CO₂-Kosten zwischen Mieter und Vermieter

Wer welche Kosten zu tragen hat, richtet sich bei vermieteten Wohngebäuden fortan nach dem Kohlendioxidausstoß in Kilogramm CO₂ pro Quadratmeter Wohnfläche im Jahr und den eigenen Einflussmöglichkeiten auf den CO₂-Ausstoß. Seit 2023 regelt das sog.

Kohlendioxidkostenaufteilungsgesetz (CO₂KostAufG) die faire Aufteilung und Bezahlung der CO₂-Steuer auf Gas und Heizöl zwischen Vermietern und Mietern. Ziel ist hierbei, beide Parteien gleichzeitig in die Pflicht zu nehmen, und sowohl Mieter zu einem energieeffizienten Verhalten zu animieren, als auch Eigentümer zu energetischen Modernisierungen zu bewegen.

Die kommunalen Mehrfamilienhäuser in Kröpelin weisen im Mittel einen Gasbedarf in Höhe von 146 kWh/m² auf, womit der Vermieter einen CO₂-Kostenanteil von 40 % zu tragen hat.

Da die Vermieter von Mehrfamilienhäusern vor allem die Kommunen sind, sind diese neben den Mietern von starken Kostensteigerungen betroffen.

6.3 Entwicklung der Energieträger im Szenario

Dem Zielszenario liegt die Annahme zu Grunde, dass bis 2045 keine fossilen Energieträger zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Der Anteil an Erdgas, fossilem Flüssiggas und Heizöl sinkt entsprechend in 2045 auf null ab. Zudem wird angenommen, dass Direktstromheizungen durch Wärmepumpen ersetzt werden. In Kröpelin ist ein Potenzial an Waldrestholz vorhanden. Deshalb wird vorausgesetzt, dass Holz auch in 2045 einen Beitrag zur Wärmeerzeugung leisten wird (7 %). Der überwiegende Anteil der Wärme wird allerdings durch Wärmepumpen in zentralen und dezentralen Anlagen gedeckt. Da Luftwärmepumpen sich derzeit stark weiterentwickelt haben und unproblematisch einsetzbar sind, wird erwartet, dass sie in 2045 nahezu 50 % der Wärmeerzeugung abdecken. Wärmepumpen, die Erdkollektoren, Sonden oder Grundwasser nutzen, sind ebenfalls denkbar, da es nur einige Ausschlussflächen gibt (Trinkwasserschutzzonen, zu kleine Flächen). Sie wurden mit knapp 17 % zur dezentralen Wärmebedarfsdeckung berücksichtigt. **Der jährliche Strombedarf für die Wärmepumpen erreicht 7,2 GWh** im Jahr 2045 (inkl. Großwärmepumpen). Als grüne Gase leisten Biomethan über das Gasnetz oder biogenes Flüssiggas über Tanks einen steigenden Beitrag, der in 2045 17 % erreichen könnte (6,3 GWh/a). Wenn der Stadtkern zu einem Biomethanversorgungsgebiet werden sollte, beträgt die Menge an benötigtem grünem Gas in 2045 10,5 GWh/a.

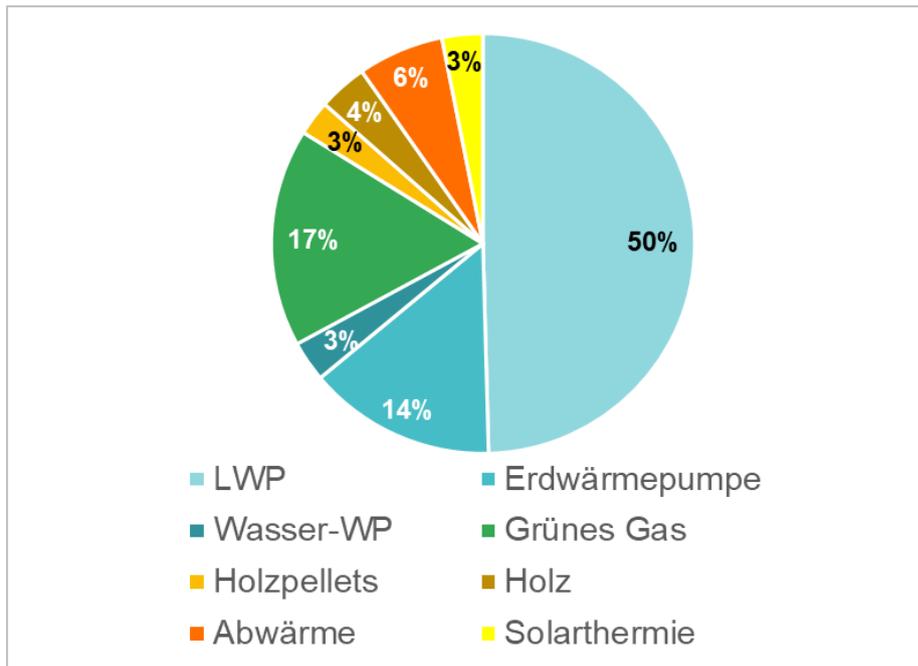


Abbildung 38: Anteile der Heizsysteme inkl. der zentralen Wärmeversorgung im Zielszenario 2045

Diese Entwicklung setzt enorme Anstrengungen hinsichtlich der Installation von Wärmepumpen voraus. Im Mittel müssen jährlich im Amtsgebiet ca. 37 Wärmepumpen neu in Betrieb genommen werden.

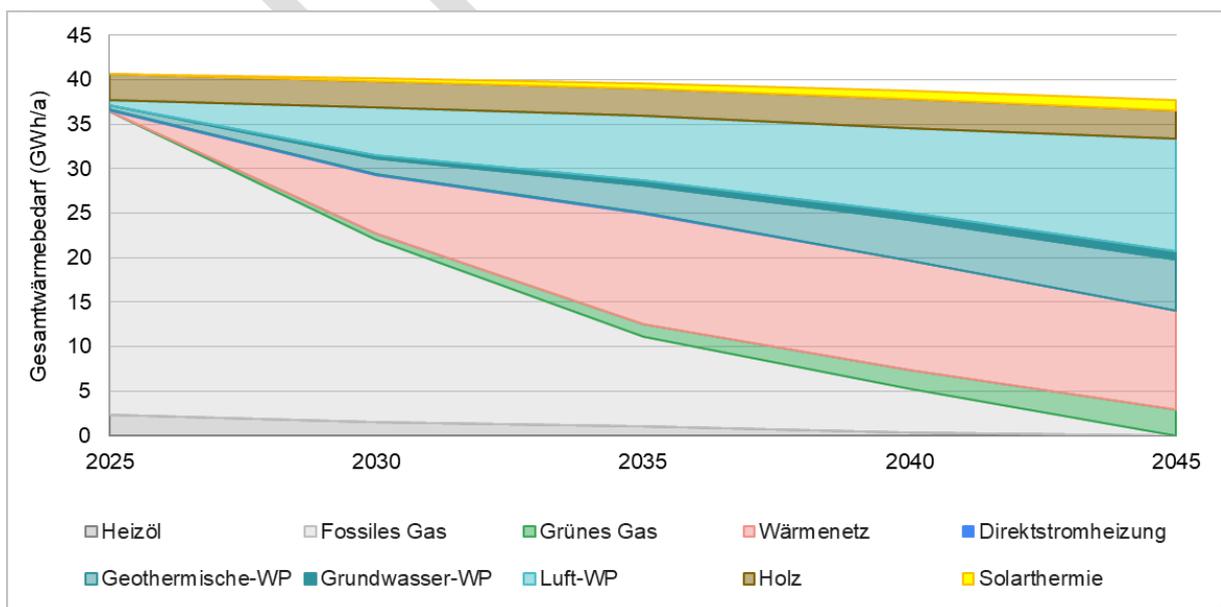


Abbildung 39: Szenario zum Gesamtwärmebedarf nach Energieträger (urbio)

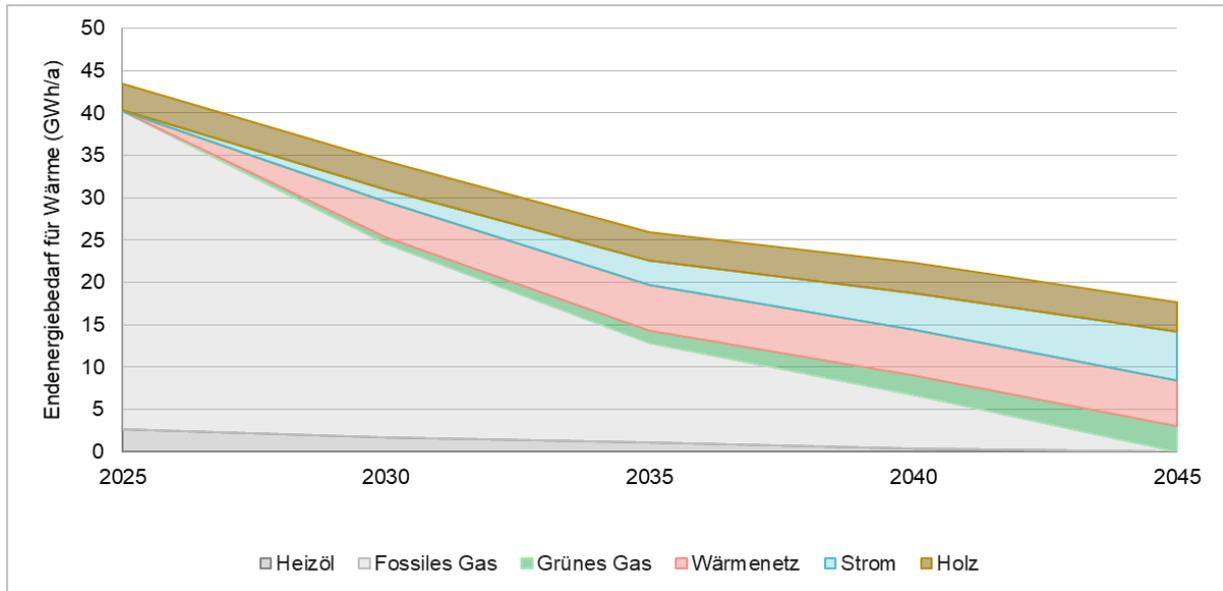


Abbildung 40: Szenario des Endenergiebedarfs nach Energieträger

6.4 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen und Zielszenario

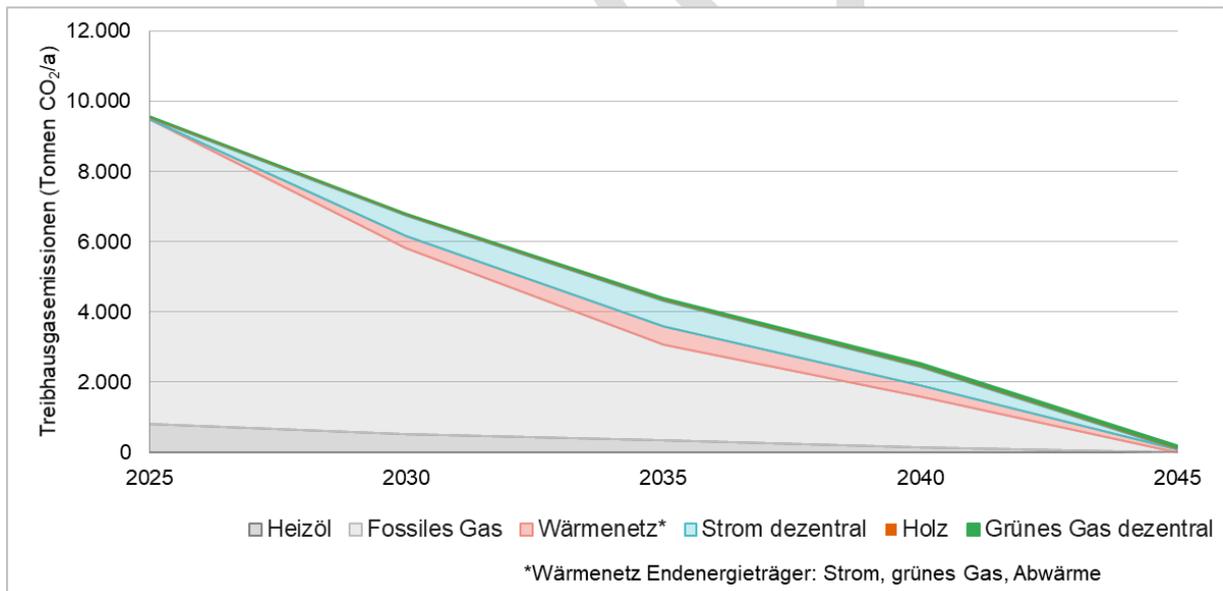


Abbildung 41: Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2045

Im Bezugsjahr 2025 betragen die Treibhausgasemissionen 9.580 Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich. Durch den Rückgang des Anteils der fossilen Energieträger zur Strom- und Wärmebereitstellung und dem Einsatz erneuerbarer Energien sinkt die Treibhausgasemission in 2045 auf nahezu null ab. Die verbleibenden Emissionen können durch weitere Maßnahmen ausgeglichen werden, wie z. B. durch Aufforstung, Moorwiedervernässung oder CO₂-Zertifikate. Im Zielszenario 2045 betragen die Treibhausgasemissionen 215 Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich. Dies entspricht einer Reduzierung um 98 % gegenüber 2025. Nach aktueller politischer

Vorgabe müssen Strom und Fernwärme spätestens bis 2045 klimaneutral sein. Die G7 Staaten haben sich sogar dazu bekannt bis 2035 klimaneutrale Stromsektoren zu erreichen.

6.5 Zukünftige Wärmeversorgung in Kröpelin

Der überwiegende Anteil der Gebäude wird auch künftig dezentral mit Wärme versorgt, wobei Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie oder grüne Gase zum Einsatz kommen können. Grüne Gase können leitungsgebunden oder dezentral über Tanks (Flüssiggas) mit oder ohne Verteilnetz zu den Wärmeerzeugern gelangen. Die Stadtwerke Rostock betreiben das Erdgasnetz in Kröpelin und planen die Dekarbonisierung des Erdgasnetzes mittels **Biomethan**. **Wasserstoff** als grünes Gas hat beim Gasnetzbetreiber nur eine untergeordnete bzw. keine Bedeutung. Aufgrund des hohen Preises von Wasserstoff und der zu bevorzugenden Verwendung in Industrie und Gewerbe ist eine wirtschaftliche Wärmeversorgung in Wohngebäuden auch künftig fraglich.

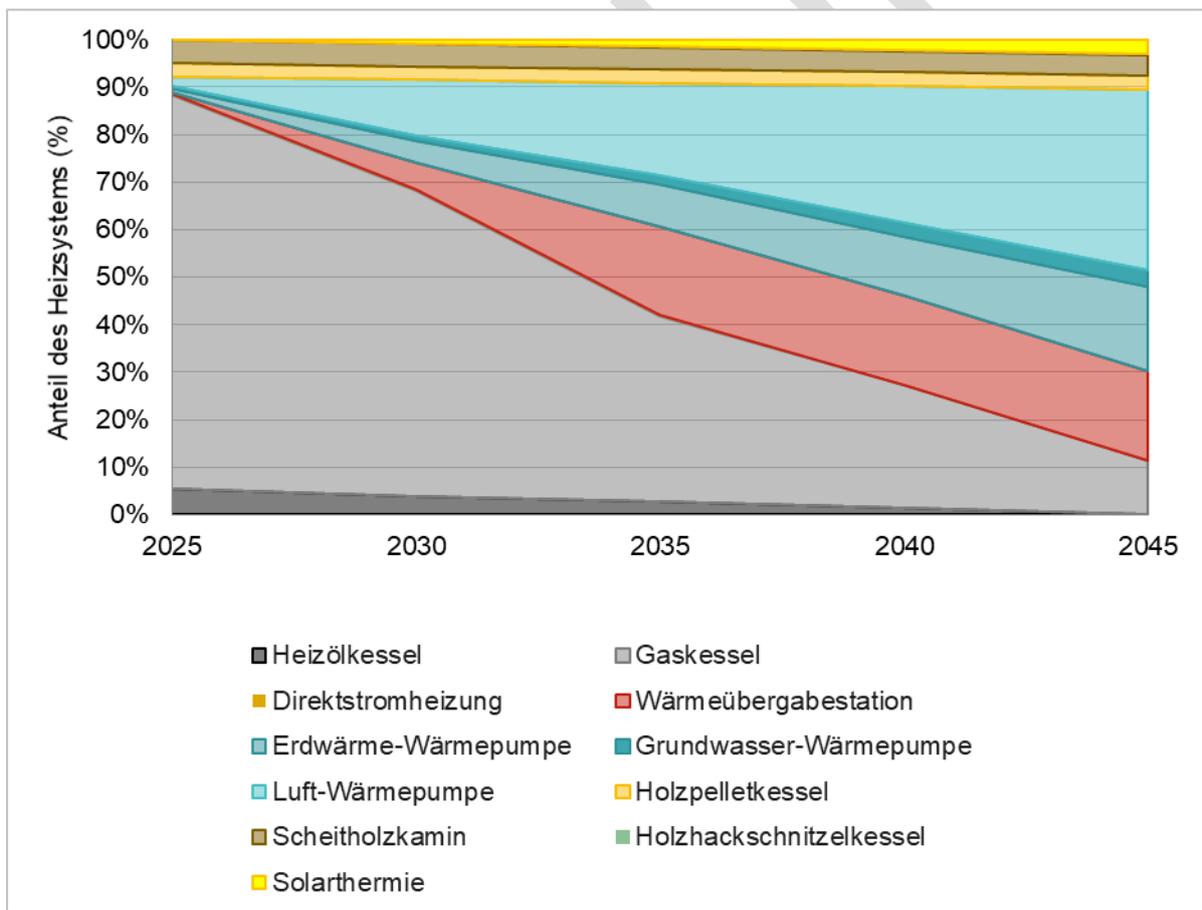


Abbildung 42: Anteil des Heizsystems zur Wärmebedarfsdeckung (urbio)

6.6 Eignungsgebiete

6.6.1 Zentraler Wärmeversorgung

Im Stadtgebiet von Kröpelin wurden Gebiete mit einer Eignung für eine **zentrale Wärmeversorgung** identifiziert. Wie gut diese Eignung ist, hängt von verschiedenen Rahmenbedingungen ab. Je mehr Haushalte sich in diesen Gebieten an ein Wärmenetz anschließen würden und je dichter diese beieinander liegen, desto eher überwiegen die Vorteile einer zentralen Versorgung. Aber auch weitere Einflüsse wie beispielsweise der Preis und die Verfügbarkeit von erneuerbaren Energieträgern oder von Abwärme beeinflussen die Wirtschaftlichkeit. Die Eignungsgebiete für zentrale Wärmeversorgung sind in die Zonen „sehr gut geeignet“, „gut geeignet“, und „geeignet“ unterteilt.

Die Ausweisung als Eignungsgebiet bedeutet nicht, dass auch tatsächlich Wärmenetze entstehen. Erst wenn die Stadt ein Wärmeversorgungsgebiet oder eine Satzung mit Anschlusszwang an ein Wärmenetz festlegt, ist dies verbindlich für dieses Gebiet.

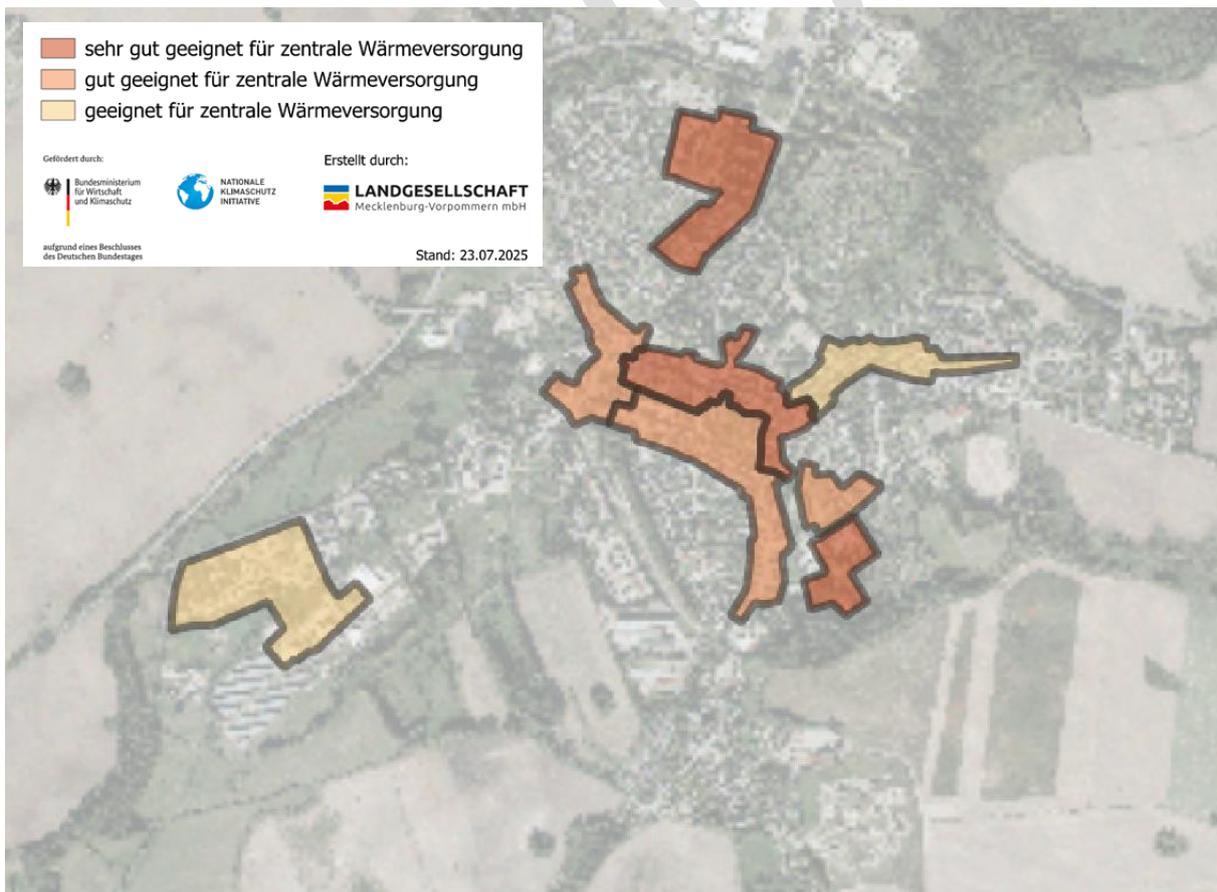


Abbildung 43: Eignungsgebiete zur zentralen Wärmeversorgung

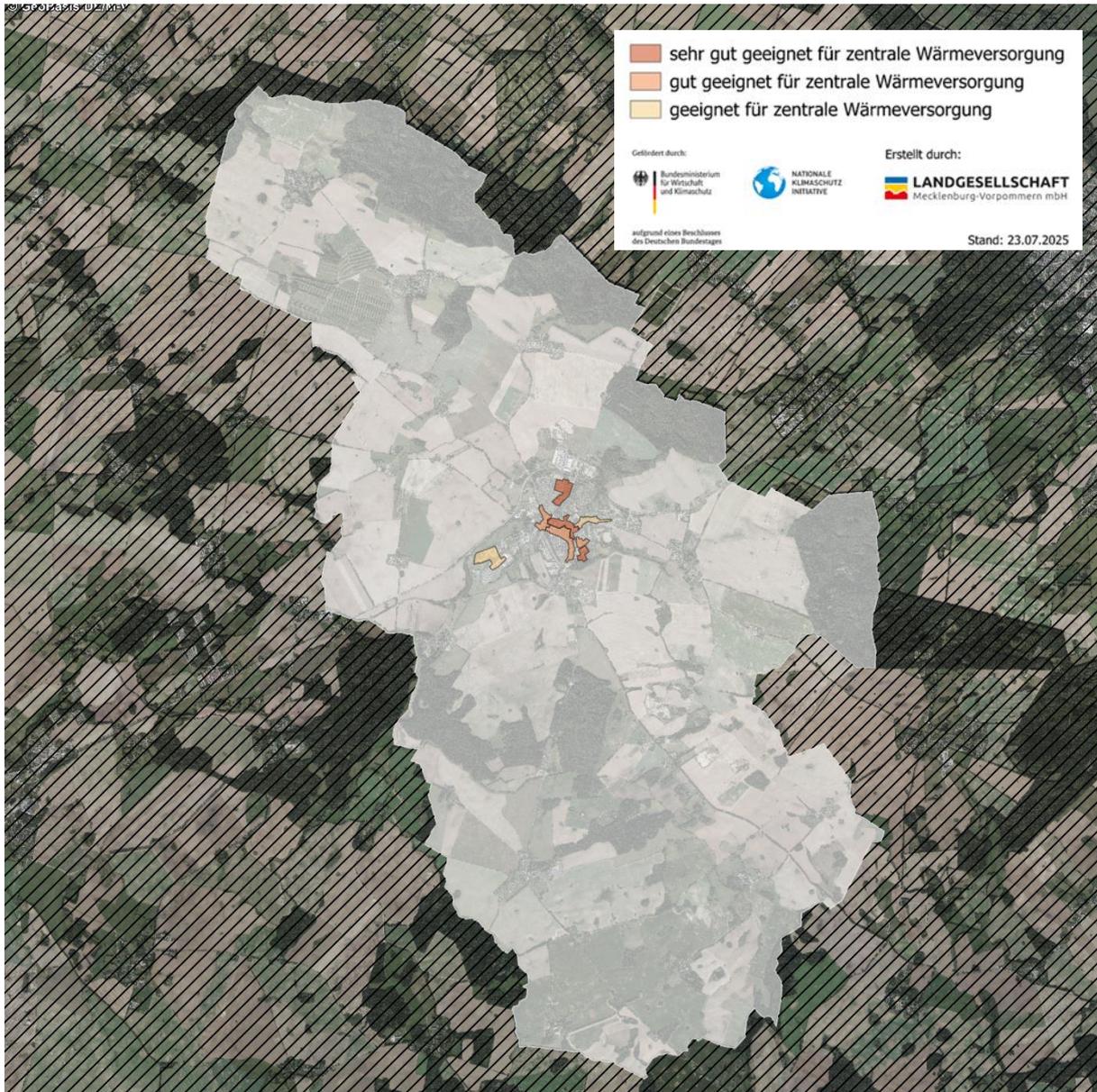


Abbildung 44: Eignungsgebiete für zentrale Wärmeversorgung in der Stadt Kröpelin

6.6.2 Prüfgebiet Biomethanversorgung

Die Stadtwerke Rostock beabsichtigen ihr Gasversorgungsgebiet auf Biomethan umzustellen. Da die regionalen Ressourcen für einen kompletten Ersatz des aktuell genutzten Erdgases nicht ausreichen soll das Biomethan gezielt zur Versorgung bestehender Wärmenetze, zur Spitzenlastdeckung oder in Biomethanversorgungsgebieten Verwendung finden.

Sollte ein Wärmenetz im Innenstadtbereich von Kröpelin nicht zu realisieren sein, kann dieses als Biomethanversorgungsgebiet weiterentwickelt werden (Abbildung 45). Die dazu nötige Biomethanmenge wird entsprechend reserviert. Wie die rechtliche Ausgestaltung eines Biomethanversorgungsgebietes aussehen soll, lässt das Wärmeplanungsgesetz allerdings offen. Es

ist nicht von einer Abnahmeverpflichtung oder Anschlusszwang in einem solchen Gebiet auszugehen.

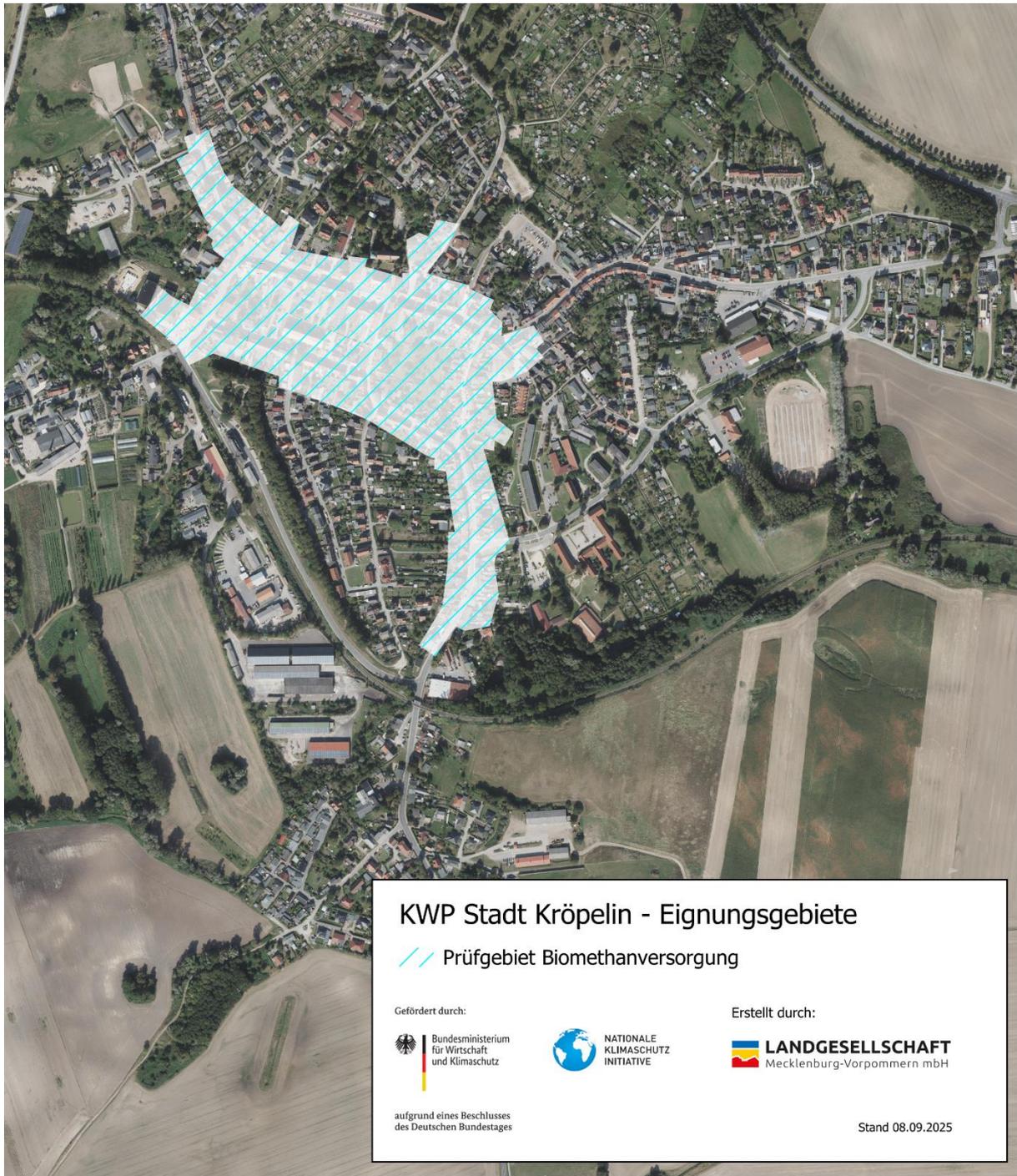


Abbildung 45: Prüfgebiet für die Versorgung mit Biomethan

6.7 Dezentrale Wärmeversorgung

Alle Gebäude, die nicht in einem Eignungsgebiet für zentrale Wärmeversorgung oder in einem Prüfgebiet liegen, sind dezentral mit Wärme zu versorgen. Für Hausbesitzer gibt es mehrere empfehlenswerte Optionen zur Wärmeerzeugung, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll sind. Hier sind einige der besten Lösungen:

- **Wärmepumpen:** Diese nutzen Umweltwärme aus der Luft, dem Boden oder dem Wasser und sind besonders effizient. Sie lassen sich gut mit Solarthermie und Photovoltaik kombinieren.
- **Solarthermie:** Diese Technologie nutzt die Sonnenenergie zur Wärmeerzeugung und ist sehr effizient. Sie kann in Kombination mit anderen Heizsystemen wie Wärmepumpen oder Holzheizungen verwendet werden.
- **Holzheizungen:** Besonders in Kombination mit Solarthermie sind sie eine nachhaltige Option. Holz ist ein nachwachsender Rohstoff und kann CO₂-neutral verbrannt werden.
- **Moderne Gas- oder Ölheizungen:** Diese sind zwar weniger umweltfreundlich als die oben genannten Optionen, können aber in Kombination mit Solarthermie oder Photovoltaik ebenfalls effizient und umweltfreundlicher betrieben werden. Werden grüne Gase wie Biomethan (bilanziell über Erdgasnetz) oder biogenes Flüssiggas (Koppelprodukt der Biodieselherstellung, Versorgung über Flüssiggastanks) eingesetzt, kann der gesetzlich geforderte erneuerbare Anteil schrittweise erhöht werden.

Wird eine Heizungsumstellung nötig, ist es bei der Auswahl wichtig, die spezifischen Gegebenheiten des Hauses zu berücksichtigen und eventuell eine Energieberatung in Anspruch zu nehmen, um die beste Lösung für die individuellen Bedürfnisse zu finden. Auch im Bestand müssen Heizungen bis zum Jahr 2045 auf 100 % erneuerbare Energien umgestellt sein. Für Betreiber einer mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickten Heizungsanlage, die nach 31.12.2023 und vor 30. Juni 2028 (im Amtsbereich)⁹ eingebaut wurde, ist schon ab dem Jahr 2029 ein Anteil von 15 % aus erneuerbaren Quellen verpflichtend (GEG 2024). Dieser Anteil steigert sich und erreicht in 2045 100 % (Abbildung 46).

⁹ oder einen Monat vor der Entscheidung über die Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder eines Wasserstoffnetzausbaubereiches

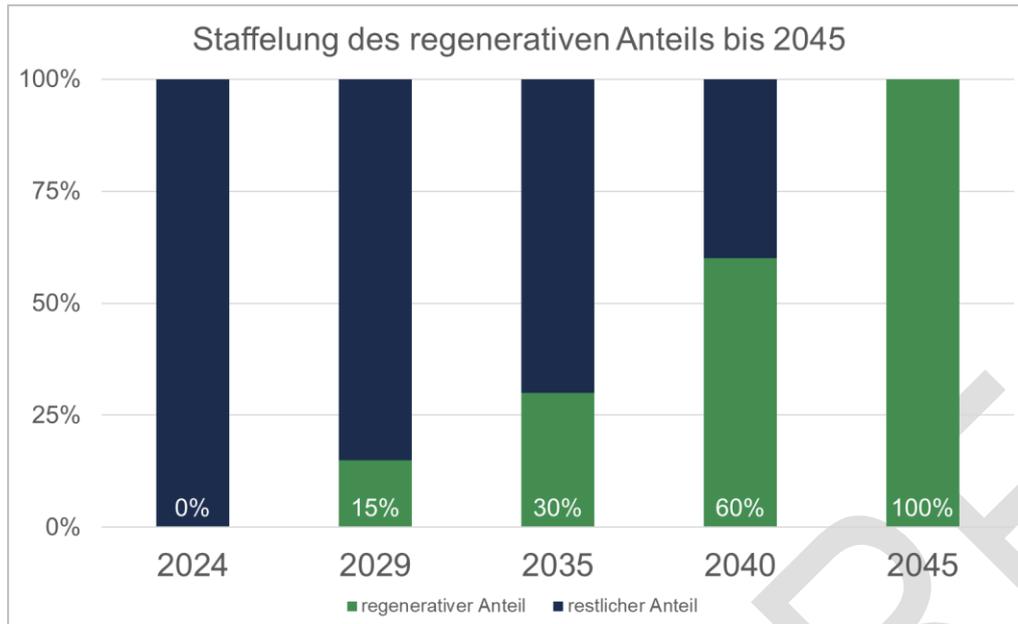


Abbildung 46: Laut GEG verpflichtende erneuerbare Anteile zur Wärmeversorgung im Bestand bis 2045 (Stand 01/2024)

In Kröpelin betrifft diese Pflicht derzeit ca. 10 % der Heizungsanlagen. Neu eingebaute oder ausgetauschte Heizungen müssen ohnehin mit 65 % aus erneuerbaren Quellen versorgt werden. Relevanter sind die Pflichten nach einem Eigentümerwechsel, die neben minimalen Dämmmaßnahmen auch die Sanierung der Heizung erfordert, wenn ein alter Heizkessel vorhanden ist.

In Kröpelin sind 508 zentrale Heizungen bzw. ein Drittel älter als 20 Jahre. Den größten Anteil davon machen Gasheizungen aus. In den nächsten 10 Jahren kommen weitere 400 Anlagen hinzu, die momentan 10 bis 20 Jahre alt sind. Auch wenn Brennwertgeräte unbeschränkt repariert werden dürfen und aktuell verschiedene Übergangsregeln gelten, bedeutet dies für viele Hausbesitzer, sich in naher Zukunft um neue Versorgungslösungen kümmern zu müssen. Ca. 12 % der Heizungen sind sogar älter als 30 Jahre! In den nächsten fünf Jahren ist deshalb mit einem massiven Austauschbedarf zu rechnen.

Fallbeispiele für dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen mit Anlagenvarianten

Anhand von Fallbeispielen wird näher auf dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen eingegangen. Konventionelle/fossile Erzeuger werden gemäß GEG und WPG nur zum Übergang als Hybridlösung bzw. als Vergleich berücksichtigt. Auf Grundlage einer überschlägigen Dimensionierung wurden vergleichbare technische, wirtschaftliche und umweltrelevante (CO₂-Emissionen) Kennwerte kalkuliert und Vollkosten verglichen.

Den folgenden Berechnungen liegen folgende Annahmen zu Grunde:

Energieträgerkosten inkl. Grundpreis (Stand 5/2025):

- Holzhackschnitzel: 5 Ct/kWh
- Pellets: 7,6 Ct/kWh
- Biomethan: 15 Ct/kWh
- Erdgas: 10 Ct/kWh
- Flüssiggas: 11,7 Ct/kWh
- Wärmepumpenstrom: 25 Ct/kWh
- Preissteigerungen von 1,5 bis 4 % jährlich

Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen:

- L/W-Wärmepumpe: 3
- S/W-Fläche-Wärmepumpe (Erdkollektor): 3,5
- S/W-Sonde-Wärmepumpe (Bohrung): 4

Diese Berechnungsgrundlagen sind vom technischen Fortschritt und anderen Entwicklungen abhängig und deshalb in den Fortschreibungen des Wärmeplans zu prüfen und anzupassen.

Da **neu errichtete Gebäude ab 2004** die Vorgaben der Energieeinsparverordnung und später des Gebäudeenergiegesetzes entsprechen müssen, sind diese in der Regel für eine Wärmepumpe gut geeignet. Passivhäuser kommen sogar ohne Heizung aus, wobei die Luft im Bedarfsfall über die zentrale Lüftungsanlage erwärmt wird. In Kröpelin gehören 137 (urbio) Wohngebäude der Baualtersklasse ab 2004 an. Der größte Anteil wird noch mit fossilen Energieträgern beheizt. Es sind in dieser Baualtersklasse ca. 122 Gas- und 4 Ölheizungen installiert (urbio). Diese Gebäudeklasse ist auch ohne energetische Sanierungsmaßnahmen am Gebäude „sehr gut“ bis „gut“ geeignet für eine Wärmeversorgung mittels Wärmepumpe. Da die Vorlauftemperaturen in der Regel abgesenkt werden können, ist diese Heizungsart auch sehr wirtschaftlich. Bei Mehrfamilienhäusern ist die hygienische Warmwasserversorgung eine technische Herausforderung, für die es aber gute Lösungen gibt, wie z. B. dezentrale elektrische Warmwasserbereitung oder Frischwasserstationen.

Durch den technischen Fortschritt von Wärmepumpen, welche auch hohe Vorlauftemperaturen liefern können, sind auch **ältere Gebäude** gut mit Wärmepumpen zu versorgen. Wärmepumpen mit dem natürlichen Kältemittel Propan erreichen inzwischen Temperaturen bis über 70 °C, was auch passend für ältere Bestandsgebäude ist. Je weniger Wärmeverluste im Gebäude auftreten und je geringer die benötigte Vorlauftemperatur für die Heizung ist, desto effizienter kann eine Wärmepumpe arbeiten. Das Strom-Wärmeverhältnis und damit die Jahresarbeitszahl sollte nicht unter 3,0 liegen (1 kWh Strom liefert 3 kWh Wärme). Wird die Wärmepumpe mit einer Gas-, Öl-, oder Biomasseheizung kombiniert (bivalente Anlage), kann die

Wärmepumpe immer im optimalen Bereich arbeiten. Diese Lösung ist aber teurer als eine monovalente Wärmepumpe. Pellets könnten künftig mit einem sehr hohen CO₂-Beiwert belegt werden, da für die Herstellung i.d.R. kaum Reststoffe eingesetzt werden. Die Kombination mit einer vorhanden fossilen Anlage stellt eine mögliche, ggf. günstige Übergangslösung dar. Sanierungsmaßnahmen und die neue Heizanlage sollten optimal aufeinander abgestimmt werden, um sowohl finanzielle als auch bauliche Ressourcen zu schonen und trotzdem langfristig Energie und damit auch CO₂-Emissionen einzusparen. Ein individueller Sanierungsfahrplan und/oder die Beratung von einem Experten helfen, die nächsten Schritte zu planen.

Eine Orientierung zur Eignung des eigenen Gebäudes für eine Wärmepumpe gibt die Eignungsanalyse des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie¹⁰. Nach der Onlineeingabe einiger Eckdaten zum Gebäude und zur Heizung wird eine unabhängige und kostenfreie Einschätzung gegeben, ob das Gebäude für eine Wärmepumpe geeignet ist bzw. was für Maßnahmen erforderlich wären, um es tauglich zu machen. Die Eingabe erfolgt anonym.

Die Kombination einer PV-Anlage mit der Heizung ist vor allem dann vorteilhaft, wenn Überschussstrom genutzt wird. Neuere PV-Anlagen erhalten nur eine geringe EEG-Vergütung und künftig ist bei einem Überangebot an Strom mit Abregelungen zu rechnen. Altanlagen mit hohen EEG-Vergütungen sollten nach 20 Jahren Laufzeit auf Eigenstromnutzung umgerüstet werden, wobei auch die Wärmeerzeugung mitgedacht werden sollte. Priorität hat dabei aber die Nutzung als Haushaltsstrom. Wichtig sind das passende Messkonzept und Energiemanagement, wie beispielsweise in Abbildung 47 gezeigt wird.

¹⁰ <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/eignungsanalyse-waermepumpe.html>

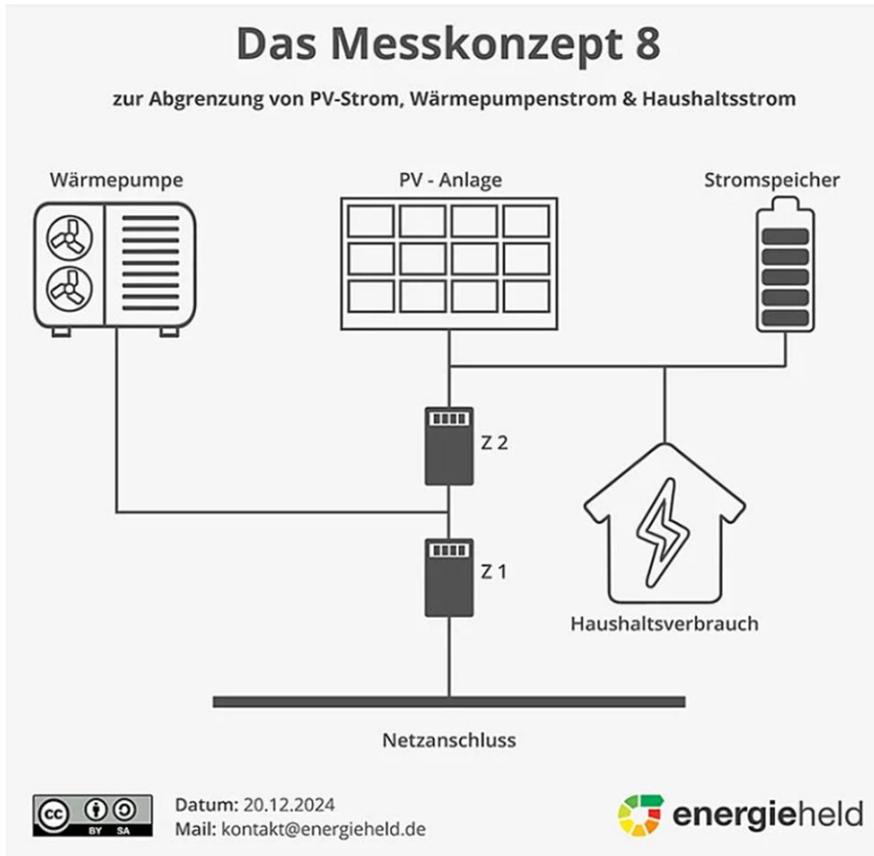


Abbildung 47: Kaskadenschaltung für eine optimierte Stromnutzung (Quelle: Energieheld)

Nachfolgend werden dezentrale Versorgungslösungen anhand von Praxisbeispielen dargestellt. Konventionelle/fossile Erzeuger werden gemäß GEG und WPG nur zum Übergang als Hybridlösung berücksichtigt. Auf Grundlage einer überschlägigen Dimensionierung wurden vergleichbare technische, wirtschaftliche und umweltrelevante (CO₂-Emissionen) Kennwerte kalkuliert.

Die Wärmeerzeugung der Fallbeispiele wurde so gestaltet, dass mindestens 65 % erneuerbare Energien zur Deckung beitragen und die Heizung damit GEG konform ist. Die Fallbeispiele beruhen auf tatsächlichen Gebäudesituationen.

Das **Beispielgebäude 1** hat einen Wärmebedarf von **36.700 kWh** pro Jahr und ist an das Erdgasnetz angeschlossen. Das **Einfamilienhaus** mit der Effizienzklasse E wurde im Zeitraum **1919 bis 1948** gebaut und hat eine beheizte Fläche von 210 m².

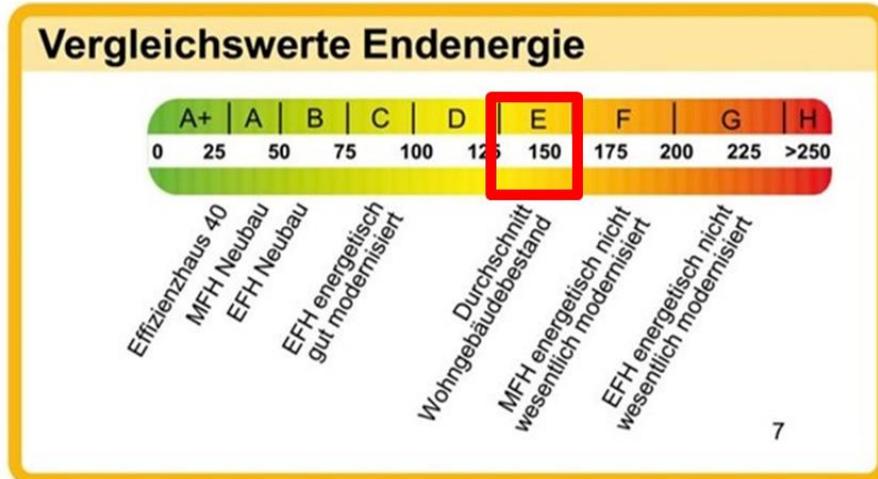


Abbildung 48: Einordnung des Endenergiebedarfs für Wärme¹¹

Der Platz auf dem Grundstück ist für Erdkollektoren oder für Erdsonden zur Nutzung von Geothermie oder von Grundwasser zu gering. Aufgrund des geringen Abstandes zu Nachbargebäuden ist bei einer Luft/Wasserwärmepumpe auf eine lärmindernde Bauweise zu achten. Für die Lagerung von Holz ist ebenfalls nicht ausreichend Platz auf dem Grundstück vorhanden.

Verglichen wurden deshalb die Varianten: Gas-Hybrid, Luft/Wasser-Wärmepumpe, Pellet- und Biomethankessel sowie die Kombination von PV-Anlagen mit einem Gaskessel und einer Brauchwasserwärmepumpe bzw. Heizstab. Es werden Stromgestehungskosten von 12,5 Cent/kWh für den PV-Strom angesetzt.

¹¹ <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energieausweis-was-sagt-dieser-steckbrief-fuer-wohngebäude-aus-24074>

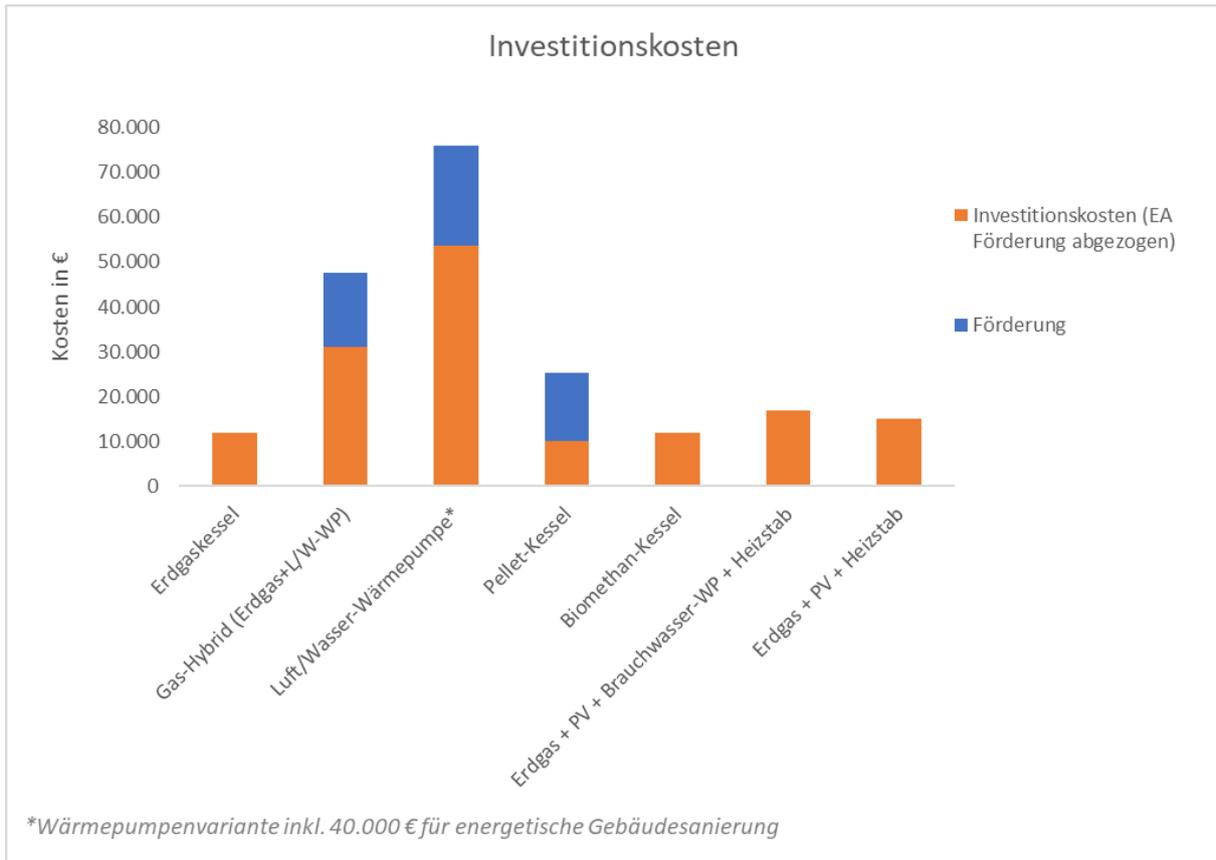


Abbildung 49: Investitionskosten EFH Beispiel 1

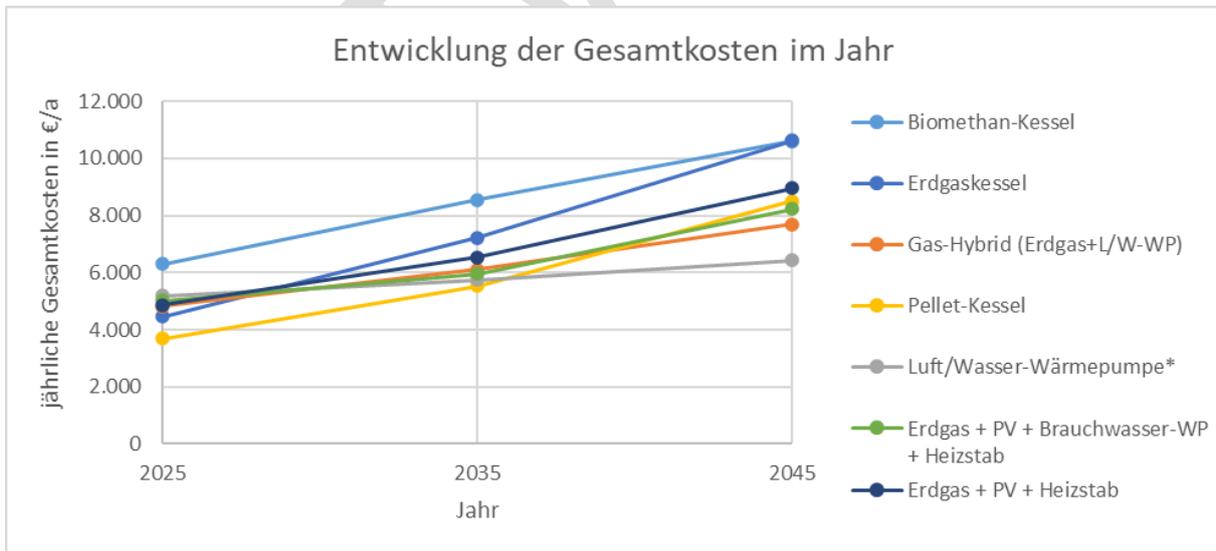


Abbildung 50: Gesamtkosten für die Wärmeversorgung im EFH Beispiel 1

Durch die mit 40.000 € für eine energetische Sanierung ist die Wärmepumpenlösung aktuell teurer als die Varianten mit Gas. Der Pelletkessel ist anfangs deutlich günstiger als alle anderen Varianten. Dies ändert sich drastisch, wenn Pellets nicht mehr als klimaneutral angesehen werden und mit einem hohen CO₂-Beiwert versehen werden. Zusammen mit steigenden CO₂-Preisen ist die Wärmeversorgung mit einem Pelletkessel in 2045 sogar teurer als die Gas-Hybridvariante.

Wenn eine PV-Anlage vorhanden oder in Planung ist, kann mit dem günstigem PV-Strom Wasser erwärmt und damit die Warmwasserbereitung zu großen Teilen übernommen werden und in der Übergangszeit auch die Heizung unterstützt werden. Dies ist aber nur dann wirtschaftlich, wenn Überschussstrom genutzt wird, deren Vergütung schon jetzt unter dem Preis von Erdgas liegt. Wird eine Brauchwasserwärmepumpe eingesetzt, kann Warmwasser sehr günstig mit PV-Strom erzeugt werden. Da Warmwasserwärmepumpen günstig sind, steigen die Investitionskosten nur moderat an.

Langfristig ist die Wärmeversorgung mittels Luft/Wasser-Wärmepumpe die wirtschaftlichste Variante, auch wenn dafür für das alte Gebäude Sanierungsmaßnahmen notwendig sind. Die Technik für hohe Vorlauftemperaturen, z. B. mit dem natürlichen Kältemitteln Propan, ist dafür erhältlich.

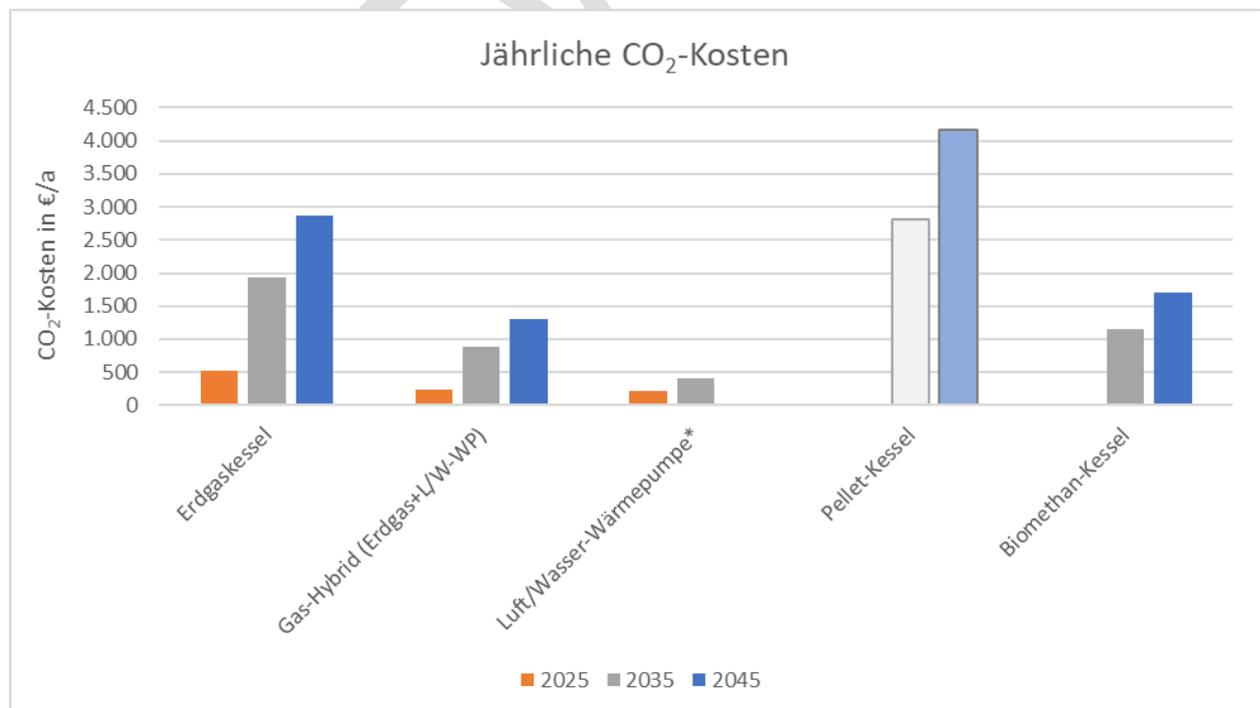


Abbildung 51: CO₂-Kosten der Wärmeversorgung im EFH Beispiel 1

Empfehlung:

Die sehr hohen Kosten für die Wärmeversorgung mit Erdgas machen ein zeitnahes Handeln erforderlich. Wenn die Gas-Heizungsanlage noch funktionstüchtig ist, ist eine Hybridlösung mit einer Wärmepumpe sinnvoll. Sanierungsmaßnahmen müssen durchgeführt werden. Diese sparen Energiekosten ein und bilden die Grundlage für eine effiziente Wärmepumpenlösung.

Das **Beispiel 2** ist ebenfalls ein **Einfamilienhaus**. Dieses wurde zwischen 1991 und 2000 errichtet und benötigt nur 9.549 kWh Raumwärme. Es ist der Effizienzklasse D zuzuordnen. Warmwasser wird durch einen elektrischen Durchlauferhitzer bereit. Das Gebäude ist nicht an das Erdgasnetz angeschlossen, sondern wird mit Flüssiggas versorgt. Eine PV-Anlage sorgt für Stromkostensparnis. Der Gaskessel ist relativ neu (2022). Der Platz auf dem Eckgrundstück ist für Erdkollektoren zu gering, Erdsonden zur Nutzung von Geothermie oder Bohrungen zur Nutzung von Grundwasser sind durch die gute Zugänglichkeit möglich. Aufgrund des geringen Abstandes zu Nachbargebäuden ist bei einer Luft/Wasserwärmepumpe auf eine lärmindernde Bauweise zu achten. Für die Lagerung von Holz ist ebenfalls nicht ausreichend Platz auf dem Grundstück vorhanden.

Verglichen wurden deshalb die Varianten: Gas-Hybrid, Luft/Wasser-Wärmepumpe, Brauchwasser-Wärmepumpe und Pelletkessel, die sich deutlich in der Höhe der Investitionskosten unterscheiden.

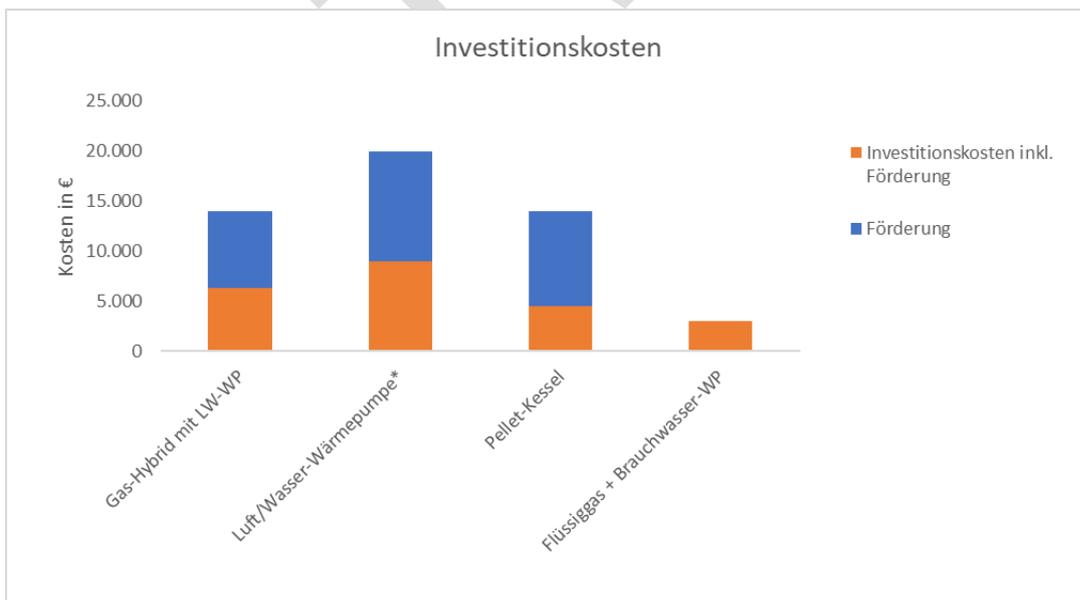


Abbildung 52: Investitionskosten für relativ neues effizientes EFH Beispiel 2 mit neuem Gaskessel

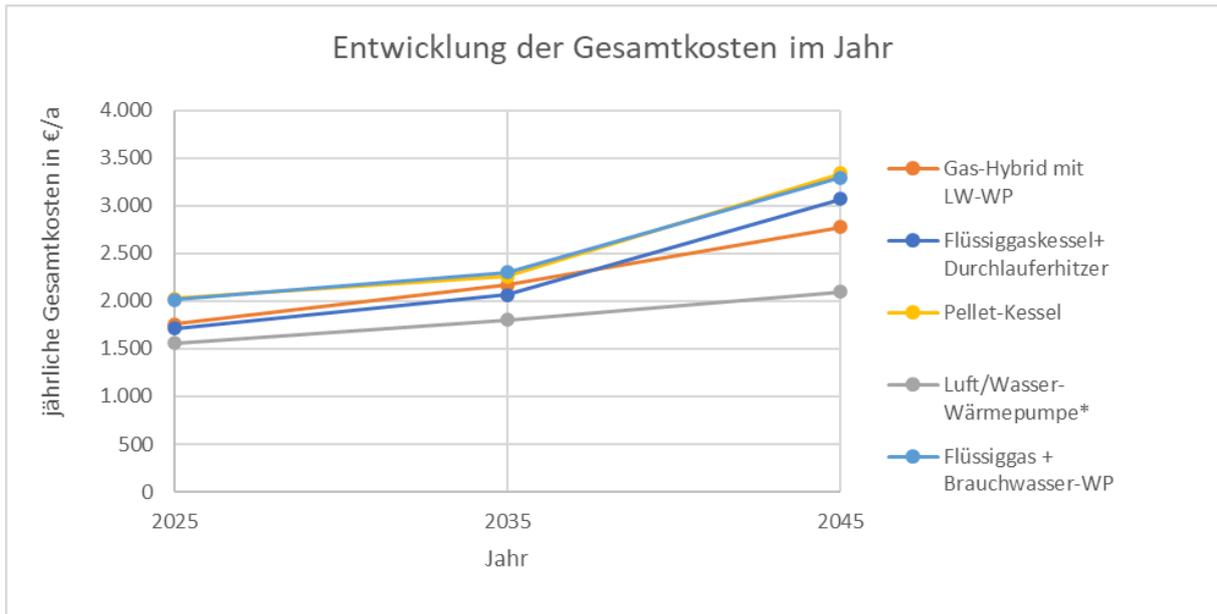


Abbildung 53: Entwicklung der Gesamtkosten für die Wärmeversorgung für effizientes EFH, Beispiel 2

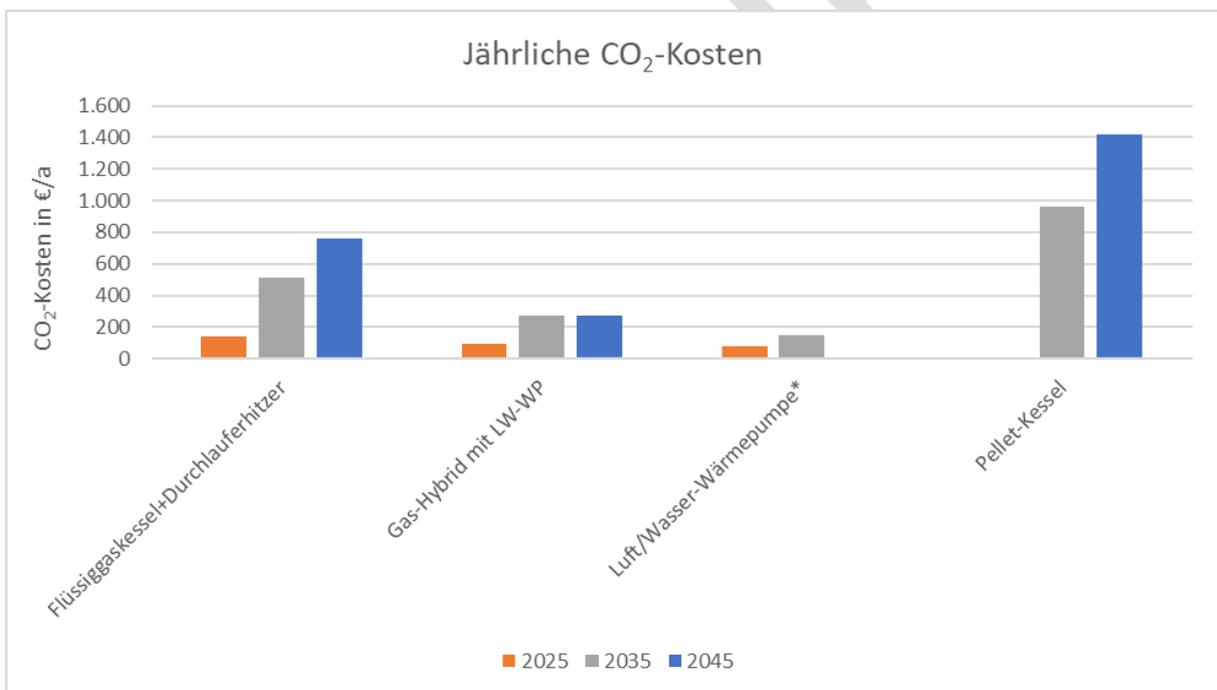


Abbildung 54: Entwicklung der CO₂-Kosten für die Wärmeversorgung für effizientes EFH, Beispiel 2

Durch das neue Brennwertgerät und die schon vorhandene Nutzung von Solarstrom für die Warmwasserbereitung sind die Kosten für die Wärmeversorgung sehr gering. Der Umstieg auf eine CO₂-neutrale Versorgung wäre durch biogenes Flüssiggas möglich. Mittelfristig ist kein Handlungsbedarf, da die Kosten bis 2035 durch den geringen Verbrauch im Vergleich zu den vorherigen Beispielen nur moderat steigen. Nach 2035 sollte auf eine Wärmepumpe umgestiegen werden, da durch die CO₂-Bepreisung bzw. die Nachfrage nach CO₂-neutralem

Flüssiggas mit stärkeren Kosten zu rechnen ist. Eine Wärmepumpe ist dann die wirtschaftlichste Option. Eine Sole/Wasser-Wärmepumpe verursacht höhere Investitionskosten, die sich langfristig durch eine höhere Effizienz im Vergleich zur Luft/Wasser-Wärmepumpe ausgleichen.

Empfehlung:

Kurzfristig besteht kein Handlungsbedarf. Langfristig sollte auf eine Wärmepumpenlösung umgestiegen werden, für die keine Sanierungsmaßnahmen am Gebäude nötig sind. Eine Energieberatung kann Aufschluss über das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Einzelmaßnahmen zur energetischen Sanierung geben.

An einem **Beispielhaushalt 3** mit **13.464 kWh/a Wärmebedarf** werden die Vollkosten verschiedener Wärmeversorgungsoptionen in 2025, 2035 und 2045 verglichen. Das Einfamiliengebäude mit der Effizienzklasse D wurde im Zeitraum **1991 bis 2000** gebaut und hat eine beheizte Fläche von 113 m². Es liegt außerhalb des Wärmenetz(ausbau)gebietes. Zusätzlich zum Erdgasbrennwertgerät (Baujahr 2010) trägt ein Scheitholzkaamin (Baujahr 1996) zur Wärmeversorgung bei. Die aktuell installierte Gasheizung ist (typischerweise) überdimensioniert. Bei 1800 Volllaststunden würden 8 kW Heizleistung ausreichen. Am Gebäude ist ausreichend Platz für Erdkollektoren oder Sondenbohrungen für Geothermie. Die Dachflächen sind geeignet für Solarenergie.

Aktuell betragen die Kosten für die Wärmeversorgung inklusive aller Nebenkosten nur ca. 1.000 € jährlich (ohne Neuinstallation). Im Vergleich zu den anderen vorgestellten Beispielen sind die Heizkosten sehr gering. Allerdings ist der Scheitholzkaamin knapp 30 Jahre alt und muss in naher Zukunft ausgetauscht werden. Wird ein neues Brennwertgerät nötig (ca. 2030), kommen weitere Investitionskosten hinzu. Die Wärmeversorgungskosten werden mit dem CO₂-Preis steigen und könnten in 2035 2.600 €/a erreichen. In 2045 könnten die Kosten sogar auf über 3.500 € pro Jahr steigen, wobei dann zu 100 % Biomethan und Kaminholz eingesetzt werden würde.

Untersucht wurden die Varianten: Erdgaskessel + Scheitholzkaamin, Gas-Hybrid (Erdgas + Luft/Wasser-WP), Luft/Wasser-Wärmepumpe, Sole/Wasser-Wärmepumpe, Pellet-Kessel, Biomethan-Kessel, Erdgas + PV + Brauchwasser-WP + Heizstab sowie Erdgas + PV + Heizstab.

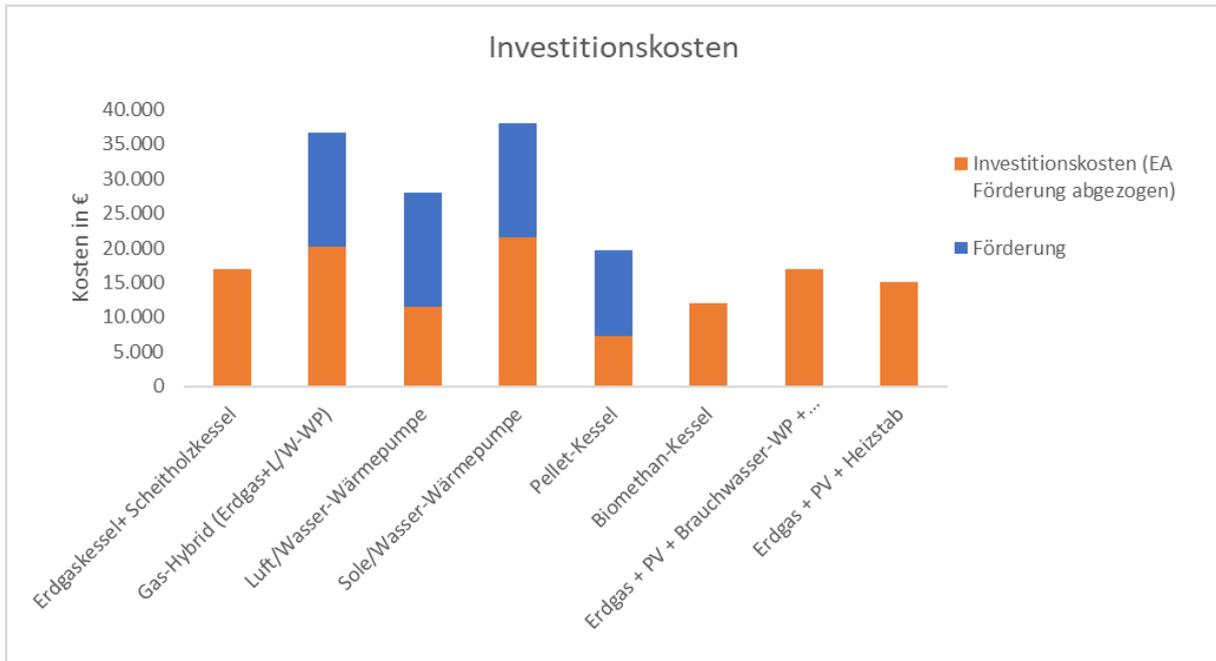


Abbildung 55: Investitionskosten im EFH Beispiel 3

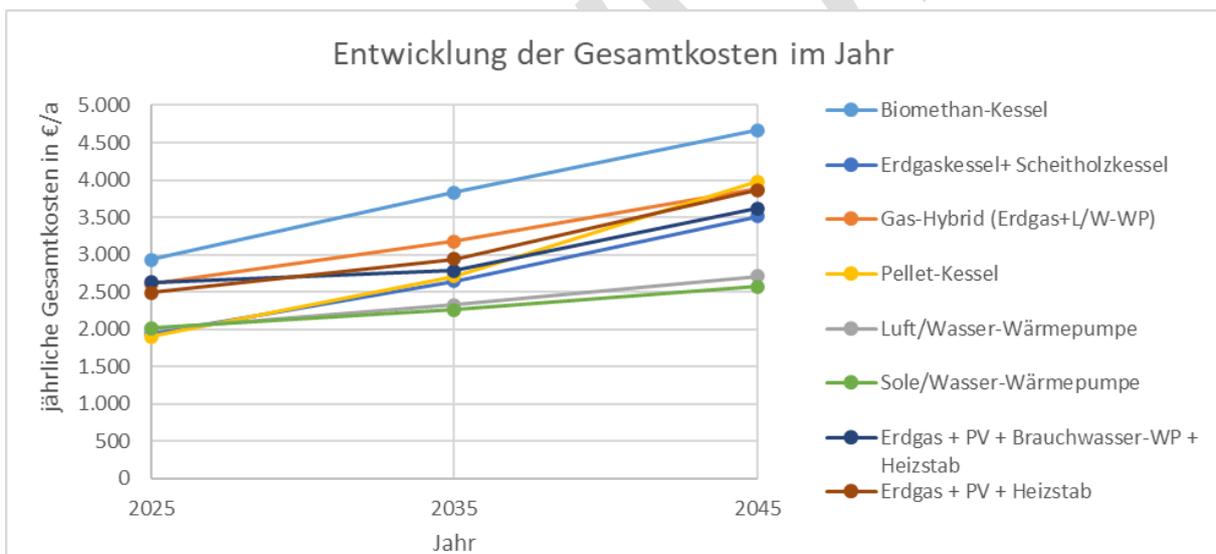


Abbildung 56: Entwicklung der Gesamtkosten im EFH Beispiel 3

Die langfristig **wirtschaftlichsten Varianten** sind in diesem Beispiel die dezentrale **Wärmeversorgung mit einer monovalenten Wärmepumpe**. Die Kosten sind mit ca. 2.000 €/a (in 2025) vergleichbar mit der aktuellen Lösung (inkl. Neuinstallation von Gaskessel und Kamin). Die Hybridlösungen sind spätestens ab 2035 teurer, ebenso die Versorgung mit einem Pelletkessel (wenn CO₂-Beiwert steigt). Die Nutzung von Überschussstrom wurde in der Variante „Erdgas + PV“ untersucht, wobei die interessanten Optionen Brauchwasserwärmepumpe und Heizstab verglichen wurden. Der günstige PV-Strom wirkt sich kostendämpfend auf die Kosten aus, auch wenn davon ausgegangen wird, dass vorerst Haushaltsstrom durch PV-Strom

ersetzt wird. Trotz der vergleichsweise geringen Investitionskosten, sind die Wärmeversorgungskosten schon in 2035 höher als die der Wärmepumpen und deshalb in diesem Beispiel nicht zu empfehlen. Grundsätzlich ist es aber positiv, wenn eigener günstiger Überschussstrom von einer PV-Anlage genutzt werden kann, da dies die Kosten der Wärmeversorgung senkt.

Empfehlung:

Die Kombination von Erdgas und Scheitholzkamin ist derzeit eine sehr günstige Wärmeversorgungsoption. Der Gaskessel und der Kamin müssen allerdings in naher Zukunft ersetzt werden. Spätestens in 2030 steigen die Kosten für Erdgas empfindlich an. Es empfiehlt sich die Installation einer Wärmepumpe zu planen, da diese wirtschaftliche Option vermutlich ohne Umbaumaßnahmen im Gebäude möglich ist. Ausgewählte energetische Sanierungsmaßnahmen sind aber dennoch empfehlenswert, wenn dies finanziell machbar ist und das Aufwand-Nutzen-Verhältnis sinnvoll erscheint (auch aus Klimaschutzsicht).

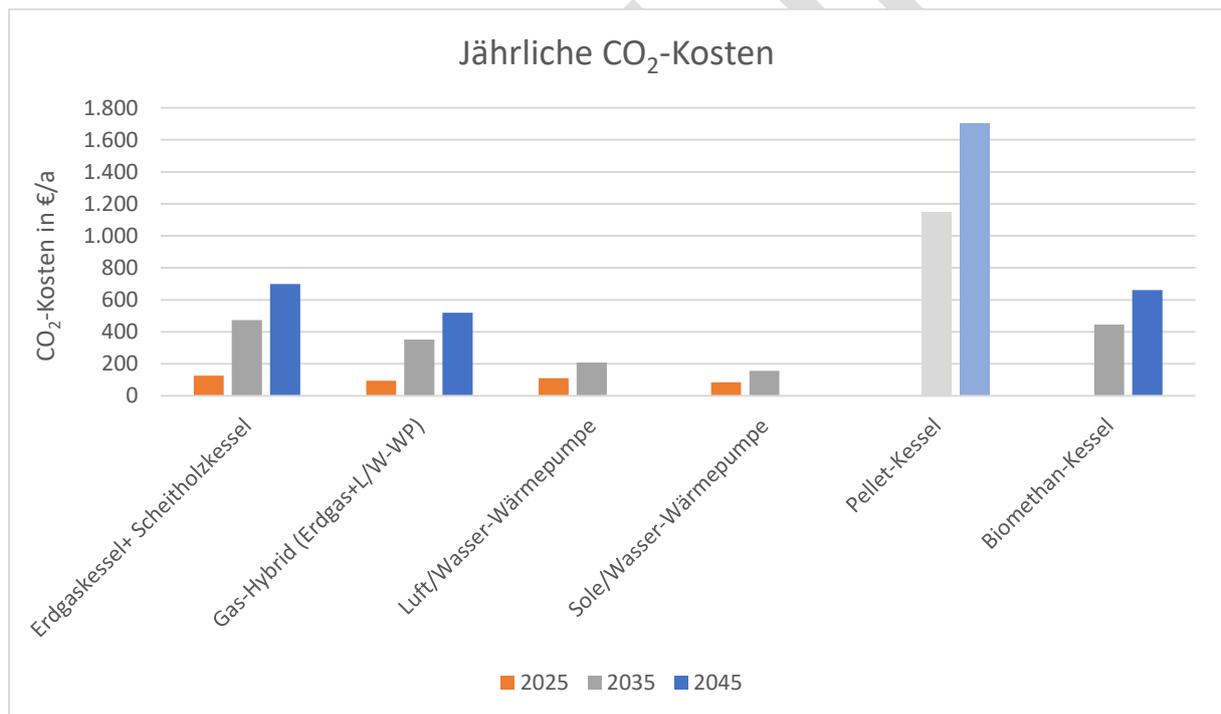


Abbildung 57: Jährliche CO₂-Kosten für die Wärmeversorgung im EFH Beispiel 3

6.8 Zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze

Eignungsgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung befinden sich nur im Stadtgebiet Kröpelin (Abbildung 44). Würden diese Eignungs- und Prüfgebiete voll erschlossen, könnte bis 2045 37 % des Wärmebedarfs im Amtsbereich mit zentralen Wärmeversorgungslösungen abgedeckt werden (14 von 38 GWh/a). Werden nur die Kerngebiete erschlossen, beträgt der Anteil in 2045 knapp 30 %.

6.9 Fokusgebiete

Fokusgebiete sind spezielle Eignungsgebiete, die in Abstimmung mit den Lenkungsgruppenmitgliedern ausgewählt wurden, um durch genauere Betrachtung und räumlich festgelegte Pläne detaillierter untersucht zu werden. Der Begriff „Fokusgebiet“ ergibt sich aus dem technischen Annex der Kommunalrichtlinie. Der Begriff wird jedoch nicht genauer im WPG definiert. Die Kommunalrichtlinie gibt vor, dass zwei bis drei Fokusgebiete „kurz- und mittelfristig prioritär hinsichtlich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung behandelt werden“. Beispiele für solche Maßnahmen sind die Dekarbonisierung, die Nachverdichtung und der Ausbau vorhandener Wärmenetze sowie die Untersuchung von Prüfgebieten, um schnell Klarheit für potenzielle Anschlussnehmer zu schaffen. Kriterien für die Auswahl der Fokusgebiete waren unter anderem die Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen, bezahlbare Wärmebereitstellung, die Berücksichtigung alter Gebäude sowie die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Gebiete und Siedlungen in der Gemeinde. Andere Eignungsgebiete können jedoch ebenfalls – sofern notwendig - kurz- und mittelfristig prioritär behandelt werden. In Abstimmung mit den Vertretern der Stadt in der Lenkungsgruppe wurden die folgenden drei Fokusgebiete ausgewählt:

- Mehrfamilienhausgebiet+AWO+Kita Straße des Friedens
- Innenstadt Kröpelin
- Schulkomplex Kröpelin

Für die Berechnungen wird mit Bruttopreisen gerechnet. Um die Varianten vergleichen zu können, wurden in allen Berechnungen folgende Annahmen getroffen und die Wärmeerzeuger wie folgt festgelegt:

Annahmen Wärmeleitungen:

- Trassenverlegung überwiegend in teilbefestigtem Untergrund
- Grobe Netzdimensionierung für eine Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf von 20 Kelvin
- Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors der maximalen Leistung in der Wärmeabnahme in Bezug auf die Gebäudeanzahl (Effizienzfaktor zur Leitungsdimensionierung)
- Berücksichtigung von Wärmeverlusten entsprechend der Leitungsdimensionierung
- Investitionskosten und Tiefbaukosten nach KEA-BW und Preislisten relevanter Hersteller für Hauptleitung und Anschlussleitungen (400 bis 900 €/m)

Annahmen Wärmeerzeuger, Übergabestationen, Nebenkosten:

- Berücksichtigung mehrerer Wärmeerzeuger (Grund- und Spitzenlast)
- Berücksichtigung eines Besicherungskessels (festgelegt auf maximal benötigter Leistung)
- Investitionskosten nach KEA-BW und Preislisten relevanter Hersteller

Berücksichtigung von Förderung:

- Wärmenetze: Planungs- (50 %), Investitions- (40 %) und Betriebskostenförderung (spezifisch) nach der Richtlinie der BEW
- Gebäudenetze: Investitionskosten (30 %) nach der Richtlinie BEG
- Einzelheizung: Investitionskosten (30 bis 70 %) nach der Richtlinie BEG

Energieträgerkosten inkl. Grundpreis (Stand 5/2025):

- Holzhackschnitzel: 5 Ct/kWh
- Pellets: 7,6 Ct/kWh
- Biomethan: 15 Ct/kWh
- Erdgas: 10 Ct/kWh
- Flüssiggas: 11,7 Ct/kWh
- Abwärme: 5 bzw. 9 Ct/kWh
- Wärmepumpenstrom: 25 Ct/kWh
- Preissteigerungen von 1,5 bis 4 % jährlich

Abschreibung und Finanzierungskosten:

- Wärmeleitung: 30 Jahre,
- Heizhaus: 20 Jahre,

- Erzeuger und Übergabestationen: 15 Jahre
- Zinssatz: 5 %

Jahresarbeitszahl von Wärmepumpen:

- L/W-Wärmepumpe: 3
- S/W-Fläche-Wärmepumpe (Erdkollektor): 3,5
- S/W-Sonde-Wärmepumpe (Bohrung): 4

Wirkungsgrad:

- Erdgas-Kessel: 95 %
- BHKW-KWK: 90 %
- HHS-Kessel: 92 %
- Pellet-Kessel: 92 %
- HHS-Kraftwerk-KWK: 85 %

Diese Berechnungsgrundlagen sind vom technischen Fortschritt und anderen Entwicklungen abhängig und deshalb in den Fortschreibungen des Wärmeplans zu prüfen und anzupassen.

6.9.1 Straße des Friedens

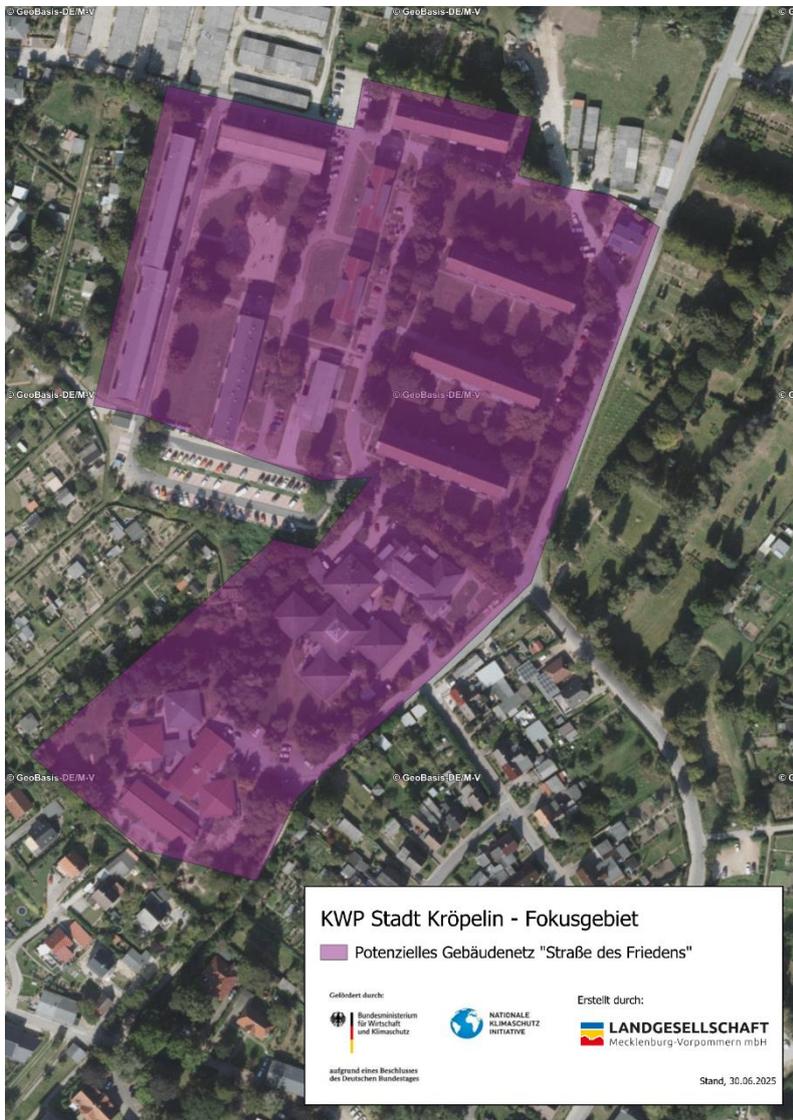


Abbildung 58: Fokusgebiet Straße des Friedens

Tabelle 11: Eckdaten Fokusgebiet SdF

Parameter		Einheit
Gebäude/Anschlussanzahl	41	-
Energiebezugsfläche	25.996	m ²
Netzlänge	900	m
Summe der Heizlasten	≈ 2.405	kW _{th}
Wärmebedarf	3.131.220	kWh/a
Wärmebelegungsichte	3.479	kWh/m ² a
Gebäudestruktur	Mehrfamilienhäuser, kommunale Gebäude, Seniorenzentrum, Kita	-

Neue Wärmenetze müssen für eine hohe Förderung 100 % erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme nutzen. Dies kann u. a. sein: nachhaltige Biomasse, Biomethan, Biogas, biogenes Flüssiggas, Umweltwärme oder Geothermie. Moderne Großwärmepumpen können durch mehrstufigen Aufbau und das natürliche Kältemittel Propan Temperaturen von über 70 °C und höher erreichen. Sie sind deshalb auch für das Wärmenetz einsetzbar. Gerade im Sommer und den Übergangszeiten kann damit kostengünstig Wärme erzeugt werden.

Unvermeidbare Abwärme ist in Kröpelin mit der Biogasanlage verfügbar. Die 20-jährige erste EEG-Vergütungsperiode endet bald, so dass aktuell die Planungen für den Weiterbetrieb laufen. Eine Biogasaufbereitung ist nicht geplant. Die Betreiber sind an einer Abwärmelieferung interessiert. Denkbar wäre ein Satelliten-BHKW im Fokusgebiet.

Tabelle 12: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmenetz Straße des Friedens

Variante	1	2	3	4	6	7 5 (dezentral)	
Bedarf (kWh/a)	3.131.220	2.348.415	1.565.610	3.131.220	3.131.220	3.131.220	2.504.976
Anschlüsse	41	31	21	41	41	41	41
Erzeuger	LWP+ Gaskessel	LWP+ Gaskessel	LWP+ Gaskessel	LWP- Kaskade	BGA + Gaskessel	BGA + Gaskessel	LWP+ Gaskessel
kWel	647	523	377	647	0	0	820
	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepum- pentarif	Biomethan+ Abwärme 9 Ct/kWh	Biomethan+ Abwärme 6,5 Ct/kWh	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh
Mischfördersatz (%)	40	40	40	41	41	41	37
Anschlussquote	100%	75%	50%	100%	100%	100%	-
Investitionskosten (€)	2.827.051	2.449.679	1.985.687	3.198.231	1.736.837	1.736.837	3.977.200
Förderung Investition (€)	1.128.144	976.629	790.753	1.314.265	717.492	717.492	1.480.711
Energieträgerkosten (€/a)	385.671	290.709	197.636	296.664	496.578	436.891	283.513
Betriebskosten (€/a)	48.479	41.336	32.344	64.876	7.833	7.833	29.829
Betriebskostenförderung (€/a)	57.640	43.450	29.545	88.678	0	0	0
Mischpreis/Vollkosten Ct/kWh	18,12	19,47	21,67	15,67	19,17	17,18	22,50
Rangfolge	2	3	5	(1)	3	1	4

6.9.2 Stadtzentrum Kröpelin

Es wird nicht das gesamte Stadtgebiet von Kröpelin als Fokusgebiet untersucht, sondern nur der Stadtkern. Aktuell wird fast ausschließlich Erdgas als Energieträger genutzt. Die Bebauung ist vor allem in der Kernzone sehr eng, Wärmepumpenlösungen sind deshalb schwer realisierbar. Für zentrale Wärmeversorgungs-lösungen wurden eine Kernzone und zwei Erweiterungs-zonen untersucht.

Tabelle 13: Eckdaten der Eignungsgebiete im Fokusgebiet Stadtzentrum Kröpelin

	Kernzone	Erweiterung A	Erweiterung B	Einheit
Anschluss-anzahl	67	217	83	-
Netzlänge	1.300	2.000	650	m
Heizleistung	3.299	6.632	2.046	kW _{th}
Wärme-bedarf	3.423.172	4.708.020	1.285.908	kWh/a
Wärmebelegungs-Dichte*	2.633	2.354	1.978	kWh/m*a

* bei 100 % Anschlussquote, ohne Zuleitungen

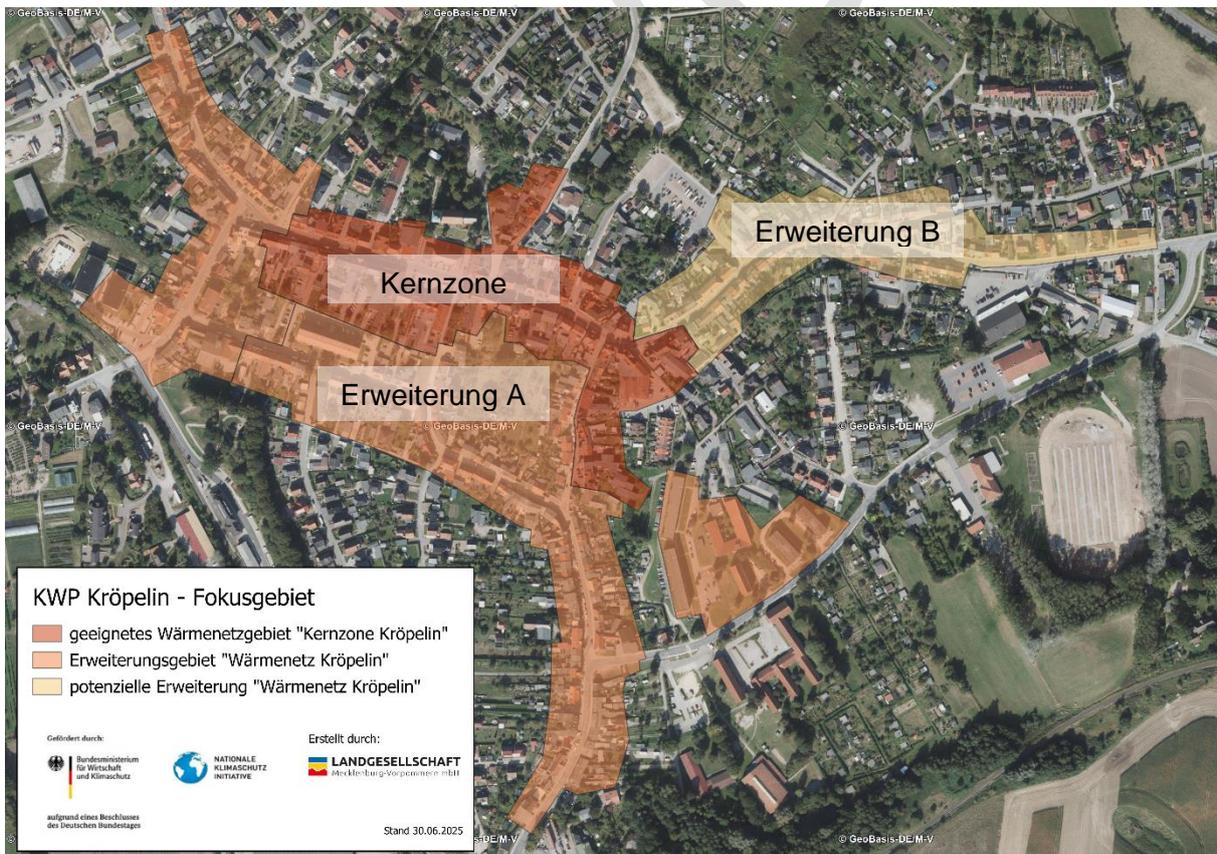


Abbildung 59: Fokusgebiet Stadtzentrum Kröpelin mit Teilzonen

Tabelle 14: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kernzone Kröpelin

Variante	1	2	3	4	5 dezentral
Wärmebedarf (kWh/a)	3.423.172	2.567.379	1.711.586	3.423.172	2.738.538
		zentral			dezentral
Anschlüsse	67	50	34	67	67
Erzeuger	LWP+Gaskessel	LWP+Gaskessel	LWP+Gaskessel	LWP-Kaskade	LWP+Gaskessel
Anschlussleistung WP (kW _{el})	743	627	473	743	670
	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh
Mischfördersatz (%)	40	40	40	41	33
Anschlussquote	100%	75%	50%	100%	-
Investitionskosten (€)	4.451.335	4.061.437	3.609.659	4.952.821	4.524.593
Förderung Investition (€)	1.797.942	1.641.098	1.460.319	2.040.217	1.481.506
Energieträgerkosten (€/a)	392.808	327.033	228.831	302.222	309.947
Betriebskosten (€/a)	57.210	50.574	41.630	75.907	33.934
Betriebskostenförderung (€/a)	58.663	48.893	34.228	90.251	0
Mischpreis/Vollkosten Ct/kWh	19,8	23,2	28,0	17,9	23,7
Rangfolge	2	3	4	1	3

Die Vollkosten in der Kernzone liegen zwischen 18 und 28 Cent/kWh. Die wirtschaftlichste Variante in diesem Gebiet ist das Wärmenetz mit zentraler monovalenter Wärmepumpenlösung. Aber auch die Variante in Kombination mit einem Spitzenlastkessel ist bei 100 % Anschlussquote interessant. Erreicht die Anschlussquote nur 75 %, können dezentrale Einzellösungen wirtschaftlicher sein. Zu beachten ist allerdings, dass die maximale BEG-Förderung für Einzelheizungen nur für einen bestimmten Personenkreis in Frage kommt und Wärmepumpen bei der dichten Bebauung schwer umsetzbar sind. Langfristig könnte das Wärmenetz mit dem der „Straße des Friedens“ verbunden werden. Dann könnte ein Teil des Wärmebedarfs mit Abwärme gedeckt werden. Diese Variante bleibt im Vergleich aber unberücksichtigt.

Für die Erweiterungen (inkl. Kernzone) werden nur zentrale Optionen miteinander verglichen. Aus wirtschaftlicher Sicht macht es nur Sinn auch dort Wärmenetze zu realisieren, wenn das Kernnetz dadurch nicht unwirtschaftlicher wird. Die Vergleiche sind nur als Orientierung zu verstehen. Eine belastbare Bewertung kann nur eine Machbarkeitsstudie ergeben.

Tabelle 15: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kern + Erweiterungszone A Wärmenetz Kröpelin

Variante	1	2	3	4
Bedarf (kWh/a)	8.131.192	6.098.394	4.065.596	8.131.192
Anschlüsse	284	213	142	284
Erzeuger	LWP+ Gaskessel	LWP+ Gaskessel	LWP+ Gaskessel	LWP-Kaskade
Anschlussleistung WP (kW _{el})	1.597	1.240	893	1.597
	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärmepumpen- tarif
Mischfördersatz (%)	41	41	41	41
Anschlussquote	100%	75%	50%	100%
Investionskosten (€)	18.069.194	13.347.489	10.228.278	17.798.346
Förderung Investition (€)	7.409.000	5.463.308	4.183.380	7.352.513
Energieträgerkosten (€/a)	965.844	724.383	482.922	743.026
Betriebskosten (€/a)	167.072	133.478	103.150	160.974
Betriebskostenförderung(€/a)	144.296	108.222	72.148	221.993
Mischpreis/Vollkosten (Ct/kWh)	25,72	25,74	28,49	21,59
Rangfolge	2	2	3	1

Trotz der vergleichsweise hohen Wärmebelegungsdichte in den Erweiterungszone A steigen die Vollkosten mit dem erweiterten Bereich an. Die Vollkosten bewegen sich bei einer 100-%igen Anschlussrate zwischen 22 und 26 Cent/kWh. Aktuell wäre damit kaum eine Akzeptanz zu erreichen. Mit sinkender Anschlussquote steigt der Vollkostenpreis stark an.

Tabelle 16 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Kern + Erweiterungszone A und B Wärmenetz Kröpelin

Variante	1	2	3	4
Bedarf (kWh/a)	9.417.100	7.062.825	4.708.550	9.417.100
Anschlüsse	367	275	184	367
Erzeuger	LWP+Gaske ssel	LWP+Gaske ssel	LWP+Gaske ssel	LWP- Kaskade
Anschlussleistung WP (kW _{el})	1.890	1.450	1.023	1.890
	WP- Tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	WP- Tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	WP- Tarif, Biomethan 15 Cent/kWh	Wärme- pumpentarif
Mischfördersatz (%)	41	41	41	41
Anschlussquote	100%	75%	50%	100%
Investionskosten (€)	21.988.016	19.082.910	14.935.050	21.703.906
Förderung Investition (€)	9.023.803	7.835.609	6.131.496	8.966.510
Energieträger (€/a)	1.124.696	843.522	562.348	865.217
Betriebskosten (€/a)	193.999	160.785	123.557	187.406
Betriebskostenförderung (€/a)	168.038	126.028	84.019	258.520
Mischpreis/Vollkosten (Ct/kWh)	26,3	29,0	32,7	22,1
Rangfolge	2	3	4	1

6.9.3 Schulkomplex

Angrenzend an der Erweiterungszone B liegt der Schulkomplex auf dem sich Hort, Grundschule, die verbundene Haupt- und Realschule und eine Sporthalle befinden. Die Gebäude sind schon jetzt mit einem Wärmenetz verbunden. Ggf. muss dieses Netz erneuert werden. Die Kosten für die Wärmeleitung sind deshalb in der Betrachtung enthalten.

Tabelle 17: Eckdaten des Fokusgebietes

	Anschlüsse	Länge Wärmenetz	Gesamtwärmebedarf [kWh/a]	Wärmebelegdichte [kWh/m a]	IST-Nennleistung [kW _{th}]
Schulkomplex	4	100	722.200	7.200	365

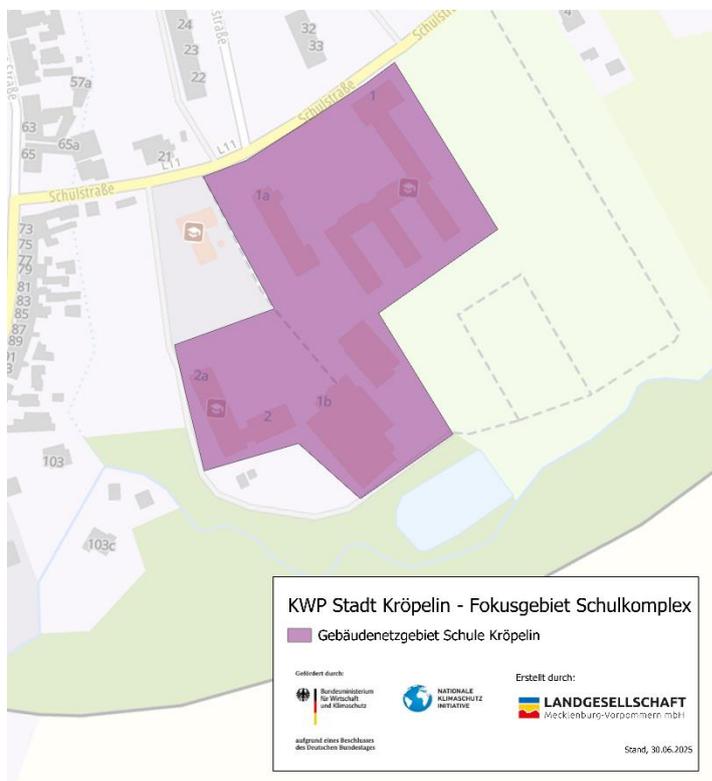


Abbildung 60: Fokusgebiet Schulkomplex Kröpelin

Für das Gebäudenetz wurden für die Wärmeerzeugungsvarianten verglichen: bivalente Luftwärmepumpe kombiniert mit einem Gaskessel (bilanziell Biomethan), monovalente Luftwärmepumpenkaskade und ein Biomethankessel (Tabelle 18). Die Kosten für die energetische Sanierung der Gebäude sind sehr grob geschätzt, ebenso die zu erwartende Wärmebedarfseinsparung von 10 bzw. 20 %. Die tatsächliche Einsparung aber auch die Sanierungskosten können wesentlich höher ausfallen. Genauere Aussagen ergeben sich aus dem individuellen Sanierungsfahrplan. Ein Optimum an Sanierungsaufwand und Wärmebedarfseinsparung ist anzustreben.

Tabelle 18: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmeversorgungsoptionen Schulkomplex Kröpelin

Variante	1	4	5
Bedarf (kWh/a)	649.901	577.689	722.112
Anschlüsse	4	4	4
Erzeuger	LWP+ Gaskessel	LWP- Kaskade	Biomethan
kWel	123	123	0
	Wärmepumpen- tarif, Biomethan	Wärmepum- pentarif	Biomethan
Mischfördersatz (%)	30	32	39
Investitionskosten (€)	472.756	587.294	158.386
davon Sanierung (€)	50.000	100.000	0
Förderung Investition (€)	143.534	190.317	62.064
Energieträgerkosten (€/a)	75.097	51.489	118.934
Betriebskosten (€/a)	14.927	18.717	2.726
Mischpreis/Vollkosten Ct/kWh	21,1	21,8	19,0
Rangfolge	2	2	1

Die Lösungen berücksichtigen eine Förderung im Bundesförderprogramm für effiziente Gebäude (BEG). Ggf. sind auch Landesmittel (Lfl, Klimaschutzrichtlinie) möglich, welche die Wirtschaftlichkeit verbessern. Die Förderhöhe hängt stark vom Errichter und anderen Rahmenbedingungen ab und ist als Schätzung anzusehen.

Die Vollkosten liegen eng beieinander und reichen von 19 bis 22 Ct/kWh. Die Entscheidung zur Sanierungstiefe und dem Wärmeerzeuger sollte sich an der langfristig wirtschaftlichsten Option orientieren. Langfristig ist die monovalente Wärmepumpe die wirtschaftlichste Option. Diese verursacht in 2025 Jahreskosten in Höhe von 121.000 € in 2045 in Höhe von 150.000 €. Die teuerste Option in 2045 ist die Gasvariante (Biomethan) mit über 200.000 € Kosten für die Wärmeversorgung. Die monovalente Wärmepumpe ist zusammen mit der Wärmebedarfseinsparung nach der Sanierung dann über 50.000 €/a günstiger. Schon zu Beginn können durch den geringeren Wärmebedarf 15.000 €/a eingespart werden. Es ist demnach **nicht sinnvoll, in einen neuen Gaskessel zu investieren.**

- Mehrkosten Sanierung + LWP gegenüber Biomethankessel: 428.908 €
- Mittlere Einsparung (20 Jahre Zeitraum): 32.000 €/a
- Amortisationszeit des Mehraufwandes: 13 Jahre

Bei Berücksichtigung von Förderung verringert sich der Amortisationszeitraum!

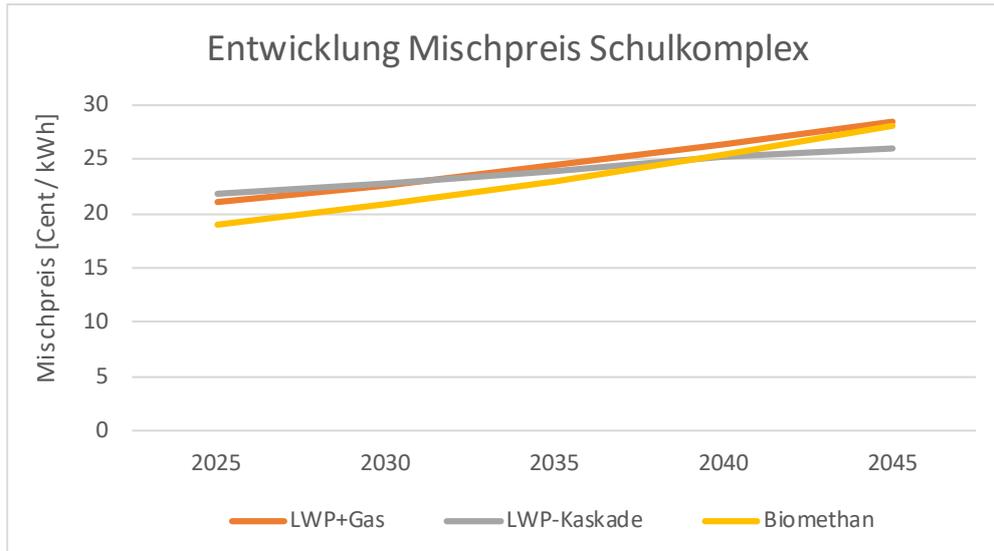


Abbildung 61: Abschätzung der Entwicklung des Vollkostenpreises für den Schulkomplex Kröpelin

6.9.4 Fazit zu den Fokusgebieten

Aus technischer Sicht sind zentrale Wärmeversorgungen in der Straße des Friedens sowie in der Innenstadt die Kernzone mit Erweiterung A bei hoher Anschlussquote sinnvoll. Diese Gebiete werden im Wärmeplan als sehr gut und gut geeignete Gebiete für die zentrale Wärmeversorgung berücksichtigt.

Die Vollkosten für eine zentrale Wärmeversorgung in den Fokusgebieten weisen eine sehr große Spannweite auf und reichen von 17 bis knapp 33 Cent/kWh. Unter sehr günstigen Bedingungen können die Vollkosten schon jetzt unter denen von dezentralen Erdgaskesseln liegen. Vollkosten von über 20 Cent sind für potenzielle private Anschlussnehmer nicht attraktiv. **Demnach sind aus wirtschaftlicher Sicht derzeit nur die Wärmenetze „Kernzone Innenstadt“ und „Straße des Friedens“ erfolversprechend.** Die Erweiterung B in der Innenstadt wird im Wärmeplan als geeignetes Gebiet für die zentrale Wärmeversorgung berücksichtigt, im Zielszenario aber der dezentralen Wärmeversorgung zugeordnet.

Der Schulkomplex ist schon mit einem Gebäudenetz erschlossen. Hier sollte mit Bedacht systematisch energetisch saniert und die Wärmeerzeugungsanlage an den künftigen Bedarf ausgerichtet werden. Die Investition in neue Gaskessel ist aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll. Zusätzliche Stromerzeugungsanlagen auf den Dächern ggf. mit Batteriespeichern können das Energiesystem abrunden und die Wirtschaftlichkeit durch günstigen Strom in den Übergangszeiten und im Sommer verbessern.

Ein zusätzlicher wirtschaftlicher Vorteil von Wärmenetzen mit Großwärmepumpen kann sich ergeben, wenn der Strom günstiger als der gewählte Wärmepumpentarif (25 Cent/kWh)

bezogen werden kann. Die stadteigene PV-Anlage mit 1.763 kWp läuft in 2032 aus dem EEG. Spätestens dann kann auf den selbst erzeugten Strom zurückgegriffen werden.

Zum Vergleich, auch wenn fossile Energieträger ab 2045 komplett ersetzt werden müssen: Aktuell liegen die Vollkosten für die Versorgung mittels Gaskessel bei 15,2 Ct/kWh (Grundversorgung). In 2030 können die Kosten auf 19,1 bis 21,9 Ct/kWh ansteigen (Preissteigerung u.a. durch Biomethanbeimischung und bis zu 200 €/Tonne CO₂-Steuer). Dabei ist die Investition in einen neuen Erzeuger **noch nicht** eingepreist! Bis 2045 werden zusätzlich auch die Netzentgelte steigen, da sich die Kosten zum Betrieb des Netzes auf immer weniger Abnehmer verteilen.

6.10 Elektrische Anschlussleistung für Wärmepumpen

Die zentralen Lösungen können positive Wirkungen auf die **Auslastung des Stromnetzes** haben. Durch Gleichzeitigkeitsfaktoren und Spitzenlastkessel ist die elektrische Leistung kleiner, als wenn jeder Anschluss eine eigene Wärmepumpe installieren würde. Wird das Wärmenetz mit Biomasse oder Abwärme versorgt, reduziert dies ebenfalls den Ausbaubedarf des Stromnetzes. Für die einzelnen Gemeinden ergibt sich aus dem Zielszenario und der Zusammensetzung der erwarteten Energieträger eine große Anzahl an Wärmepumpen, die künftig die Wärmeversorgung übernehmen. Basierend auf der aktuellen Heizlast und einem künftig zu erwartetem Wärmepumpenanteil von 67 % im Zielszenario ergibt sich die geschätzte Anschlussleistung für Wärmepumpen (Großwärmepumpen + dezentrale WP). Diese ist als grobe Schätzung und Orientierung zu werten, da die individuelle Gebäudesituation und deren Heizlast, die Effizienz der Wärmepumpe und die genutzte Wärmequelle starken Einfluss auf die benötigte elektrische Anschlussleistung haben. Aktuell beträgt die Summe der Heizsysteme 49,1 MW_{th}. Es wird mit JAZ bzw. mittlerem COP von 3,5 gerechnet. Gleichzeitigkeitsfaktoren und die Gebäudesanierung bleiben hier unberücksichtigt. Insgesamt ergibt sich insgesamt eine elektrische Anschlussleistung für neue Wärmepumpen von bis zu 9,4 MW_{el}. Da heute installierte Heizungen meist überdimensioniert sind und der Gebäudebestand sukzessive energetisch saniert wird, ist die tatsächlich benötigte Anschlussleistung vermutlich geringer. Zudem vermindern Gleichzeitigkeitsfaktoren und die Verwendung weiterer erneuerbare Energien (Scheitholz, Holzpellets, Waldrestholz, Biogas-BHKW-Abwärme sowie Biomethan) die vorzuhaltende Leistung.

Großwärmepumpen

Straße des Friedens

- IST-Heizleistung: 2.405 kW_{th}
- elektrische Anschlussleistung (ggf. ab 2030): bis zu 0,65 MW_{el} Großwärmepumpe zur Wärmenetzversorgung

Kern Kröpelin:

- IST-Heizleistung: 3.299 kW_{th}
- elektrische Anschlussleistung (ggf. ab 2035): bis zu 0,7 MW_{el} Großwärmepumpe zur Wärmenetzversorgung

Schulkomplex Kröpelin:

- IST-Heizleistung: 365 kW_{th}
- elektrische Anschlussleistung (ggf. ab 2031): bis 0,12 MW_{el} Großwärmepumpe zur Gebäudenetzversorgung

dezentrale Wärmepumpen (schon installierte Wärmepumpen nicht berücksichtigt):

- IST-Heizleistung: 43.031 kW_{th}
- elektrische Anschlussleistung für neue Wärmepumpen (Zielszenario 2045): 7,9 MW_{el}

6.11 Zusammenfassung der Ziele

Im Zusammenspiel von energetischer Sanierung und der Heizungsumstellung hin zu erneuerbaren Energien können die Treibhausgasemissionen schrittweise reduziert werden. Eine vollständige Klimaneutralität kann durch Restemissionen allerdings nicht erreicht werden. Die Restemissionen resultieren vor allem aus der Bereitstellung von Biomasse. Wenn die gesamte Wirtschaft inkl. Landwirtschafts- und Forst- und Transportsektor Klimaneutralität erreicht hat, kann auch der Wärmesektor klimaneutral sein. Die geringen Restemissionen in Höhe von 215 Tonnen CO₂ jährlich, können z. B. durch Maßnahmen wie Aufforstung oder CO₂-Zertifikate ausgeglichen werden.

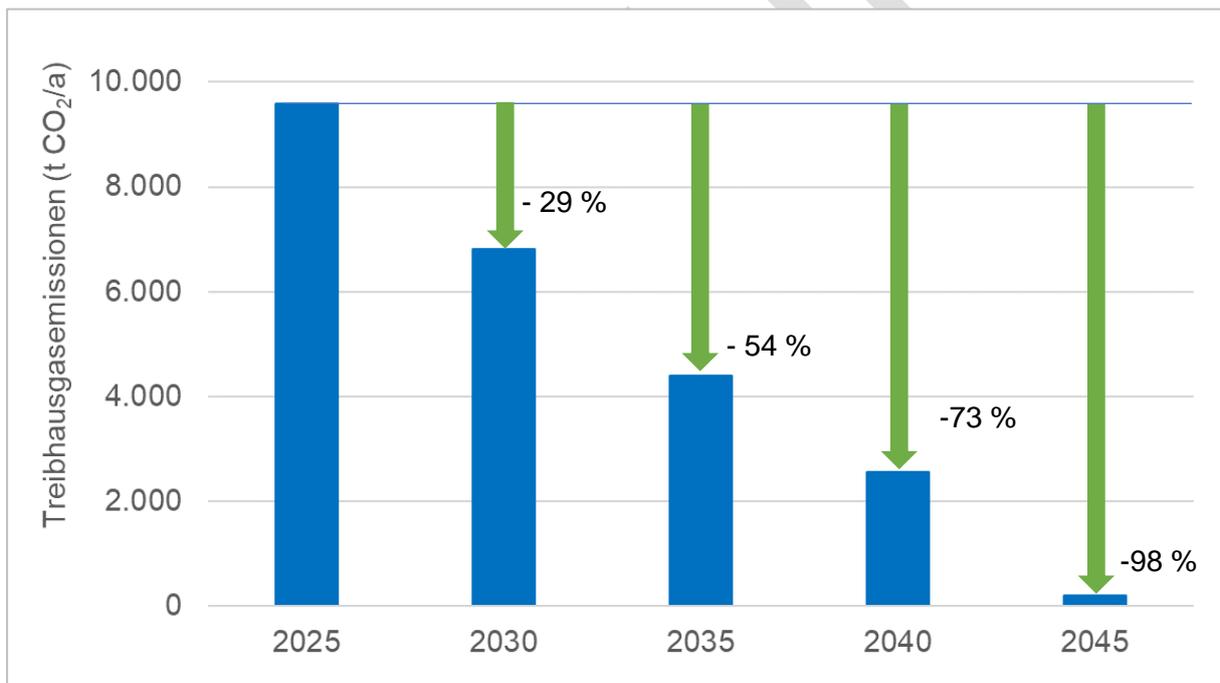


Abbildung 62: Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2045

Die zukünftige Wärmeversorgung wird zu sehr großen Teilen mit Wärmepumpen realisiert werden. Im Zielszenario wird von 67 % des Wärmebedarfs ausgegangen. Der dafür nötige Strom kann vor Ort erzeugt werden. Großwärmepumpen, die Wärmenetze oder Großverbraucher versorgen, sind in der Lage Stromerzeugungsüberschüsse aus Erzeugungsregionen netzdienlich zu nutzen. Auch eine kostengünstige direkte Versorgung aus Erzeugungsanlagen

für erneuerbaren Strom ist denkbar. Vor allem Windkraftanlagen, die Strom auch im Winter erzeugen, bieten sich dazu an. Mit Gebäude- oder Wärmenetzen kann der Bestand an Mehrfamilienhäusern oder alten Gebäuden in dichter Bebauung mit klimaneutraler Wärme versorgt werden.

Die Kombination von verschiedenen Wärmeerzeugern wie beispielsweise Solarthermie und Wärmepumpe, Grüngaskessel und Wärmepumpe oder Holzkessel/- Holzvergaser und Wärmepumpe können dann sinnvoll sein, wenn der Aufwand für eine energetische Sanierung des Gebäudes in keinem sinnvollen Verhältnis zu den Vorteilen einer monovalenten Wärmepumpe steht (Aufwand-Nutzen). Oftmals ist es auch möglich mit überschaubaren energetischen Sanierungen, die Versorgung allein über eine Wärmepumpe zu realisieren (monovalent). Die Investitionskosten für die verschiedenen Erzeuger führen dazu, dass die Kombination von Anlagen als bivalente Lösung deutlich teurer ist, als monovalente Wärmepumpen. Die wirtschaftlichste Wärmeversorgung kann mit Biomasse (Hackschnitzel, Scheitholz) realisiert werden. Allerdings ist dies mit hohem körperlichen und/oder zeitlichem Aufwand verbunden. Zudem ist die Versorgungssicherheit zu prüfen. Durch Biomasse aus Reststoffen, wie beispielsweise Waldrestholz, kann eine sehr hohe Treibhausgaseinsparung erreicht werden.

Auch das Gasnetz mit entsprechenden Grüngasanteilen oder biogenes Flüssiggas tragen zur Senkung der Treibhausgasemissionen bei. Der Beitrag ist aufgrund der Verfügbarkeit aber begrenzt. Zur Deckung von Bedarfsspitzen werden diese Optionen in den Szenarien berücksichtigt.

Für die beschriebene überwiegend strombasierte Wärmeversorgung ist die Verstärkung der Ortsnetze dringend erforderlich.

7 Strategien zur Umsetzung der Wärmewende

7.1 Maßnahmenplanung

Maßgeblich für das Gelingen der Wärmewende ist die zielgerichtete Sanierung von Wohngebäuden und die schrittweise Umstellung auf erneuerbare Energien. Der Wärmeplan bietet mit seinen Fallbeispielen eine erste Orientierung, welche Technologie in Frage kommen könnte. Für die überwiegende Anzahl der Haushalte sind nur dezentrale Wärmeversorgungslösungen möglich. Insbesondere für diese Haushalte, aber auch für die gemeindeeigenen Gebäude, müssen Maßnahmen abgeleitet werden, die zur Wärmewende beitragen. Es bestehen nach wie vor Vorbehalte gegenüber erneuerbaren Wärmeversorgungslösungen und den Vorteilen einer zielgerichteten Sanierung von Gebäuden. Der Informationsbedarf ist hoch. Das Angebot neutraler Informationen vor Ort ist deshalb enorm wichtig.

Maßnahme 1: Informationsveranstaltungen für Bürger

Ziel? Aufklärung zu Sanierungsmöglichkeiten, Wärmeversorgung mittels Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse anbieten

Wer organisiert? Stadtverwaltung

Wann? in/ab 2025

Wie? Anbieter wie LEKA, Verbraucherzentrale, KWW anfragen

Kosten? Gemeinderäume, bis ca. 2.000 €/Veranstaltung für externen Referenten, kostenfreie Angebote sind möglich

Maßnahme 2: Individueller Sanierungsfahrplan für kommunale Gebäude

Ziel? Vorbildfunktion der Kommune wahrnehmen, Übersicht und Entscheidungsgrundlage für Sanierungstiefe, -kosten und -zeiten des Gebäudebestandes

Wer organisiert? Stadtverwaltung

Wann? 2025 bis 2028

Wie? Angebote einholen, an Dienstleister vergeben, in Haushalten einplanen

Kosten? Ab ca. 3.000 € pro Gebäude, Förderung von bis zu 50 % möglich

Maßnahme 3: Energiestammtisch

Ziel? Aufklärung, Plattform für Erfahrungsaustausch organisieren, von guten Beispielen aus den Gemeinden lernen

Wer organisiert? Bauausschuss

Wann? ab 2025

Wie? Gespräche innerhalb der Gemeinde führen, Betreiber von Solarthermie, Wärmepumpen ansprechen und einladen, über geeignete Kanäle Bürger einladen

Kosten? Kostenfrei, da Gemeinderäume nutzbar

Maßnahme 4: Schaffung einer Anlaufstelle für die kommunale Wärmeplanung

Ziel? Zentrale Ansprechperson für die Belange der KWP als „Kümmerer“ und „am Laufen Halten“ des Wärmewendeprozesses

Wer organisiert? Stadtverwaltung

Wann? 2025, um den angestoßenen Prozess aufrecht zu erhalten und zu Umsetzungen zu kommen, ist es absolut sinnvoll, direkt im Anschluss an die Fertigstellung des Wärmeplans eine entsprechende Stelle zu schaffen

Wie? Aufgabenzuteilung in Stadtverwaltung, dadurch festen Ansprechpartner / Verantwortlichen, wenn möglich über Stellenplan zusätzlich in Stadtverwaltung einstellen

Kosten? Kosten für Arbeitsplatz im Rathaus und Personalkosten

Maßnahme 5: Integration der KWP in die Bauleitplanung

Ziel? Integration der KWP-Planungen in Prozesse der Bauleitplanung zur Unterstützung der Wärmewende

Wer organisiert? Stadtverwaltung zusammen mit Bauausschuss

Wann? ab 2025

Wie?

Bei Gewerbegebieten: Gewerbe mit Abwärmepotenzial sollte sich möglichst nahe an die Gebiete mit Wärmebedarf (Wärmenetzeignungsgebiete) ansiedeln, um die Abwärme nutzen zu können. Interessierte Neuansiedlungen sollten im Gespräch bei Flächenanfragen, Bauvoranfragen usw. entsprechend sensibilisiert werden.

Bei Wohnbebauung: hohe Energieeffizienzvorgaben in Neubaugebieten bis hin zum Passiv- oder Energie-Plus-Haus führen zu geringen Treibhausgasemissionen.

Bei Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien: Gemäß § 2 EEG liegt der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus Erneuerbaren Energien, die in ein Wärmenetz gespeist werden, im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Sicherheit. Entsprechend sind sie als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen einzubringen.

Kosten? Integration in den bestehenden Abwägungsprozess

Maßnahme 6: Wärmenetz Straße des Friedens

Maßnahme 6.1: Informationsgespräche zum Wärmenetz Straße des Friedens

Ziel? Aufklärung zu Vorteilen zentraler Wärmeversorgung

Wer organisiert? Stadtverwaltung

Wann? ab 2025

Wie? Ergebnisse des Wärmeplans nutzen, ggf. externe Experten anfragen, Bürger über geeignete Kanäle einladen

Kosten? Aufwand der Stadtverwaltung bzw. des BGA-Betreibers, ggf. Kosten für Dienstleister

Maßnahme 6.2: Wärmequellen und Betreiber Wärmenetz

Ziel? Wärmenetzinvestor und Betreiber finden und Planungssicherheit schaffen

Wer organisiert? Stadtverwaltung

Wann? im Anschluss an den KWP 2025

Wie? Kontakt mit möglichen Betreibern aufnehmen (z.B. Stadtwerke Rostock), Möglichkeiten einer eigenen Ausgründung prüfen, Anschlussbereitschaft der Gebäudeeigentümer abklären, Biogasabwärme sichern, dabei die Ergebnisse des KWP nutzen

Kosten? Aufwand der Stadtverwaltung bzw. des BGA-Betreibers, ggf. Kosten für Dienstleister

Maßnahme 6.3: Machbarkeitsstudie für das Wärmenetz beantragen

Ziel? Fördermittel für Fachplanung und Investition sichern, Planungssicherheit gewinnen

Wer organisiert? Stadtverwaltung bzw. künftiger Betreiber

Wann? ab Ende 2025

Wie? Antrag beim BEW vorbereiten, Ergebnisse des Wärmeplans nutzen und externe Experten zur Ausarbeitung des Antrags anfragen und Angebote einholen, an Dienstleister vergeben, im Haushalt einplanen

Kosten? Ca. 50.000 bis 70.000 €, 50 % Förderung (BEW)

Maßnahme 6.4: Umsetzungsplanung für Netzausbau und Wärmeerzeugerkapazität

Ziel? Fachplanung für Wärmenetz und Wärmeerzeuger

Wer organisiert? Künftiger Betreiber

Wann? ab 2026 bis 2028

Wie? Antrag beim BEW vorbereiten, Ergebnisse des Wärmeplans nutzen und externe Experten zur Ausarbeitung des Antrags anfragen und Angebote einholen, an Dienstleister vergeben, in Haushalten einplanen

Kosten? Ca. 300.000 €, 40 % Grundförderung

Maßnahme 6.5: Netzausbau und Installation der Wärmeerzeuger

Ziel? Umsetzung von Wärmenetz, Anschlüssen und Wärmeerzeugern

Wer organisiert? Künftiger Betreiber

Wann? ab 2028 bis 2030

Wie? Antrag beim BEW vorbereiten und Angebote einholen, in Haushalten einplanen, an Auftragnehmer vergeben, Bau

Kosten? Ca. 1,5 Mio. €, 40 % Grundförderung für Investitionen, Förderung kann künftig höher ausfallen

Maßnahme 7: Wärmenetz Innenstadt

Maßnahme 7.1: Informationsveranstaltung zu Eignungsgebieten bzw. möglichem Wärmenetz Innenstadt Kröpelin

Ziel? Aufklärung zu Vorteilen zentraler Wärmeversorgung

Wer organisiert? Stadtverwaltung

Wann? 2025 im Anschluss an die KWP

Wie? Ergebnisse des Wärmeplans nutzen, ggf. externe Experten anfragen, Bürger und Gebäudeeigentümer (Mehrfamilienhäuser in Eignungsgebieten) über geeignete Kanäle einladen

Kosten? kostenfrei, da Gemeinderäume nutzbar, ggf. Kosten für externen Dienstleister

Maßnahme 7.2: Wärmenetzumfrage

Ziel? Klärung des Interesses an einem Wärmenetzanschluss in den Eignungsgebieten

Wer organisiert? Stadtverwaltung mit Bauamtsleitung

Wann? im Anschluss an die Informationsveranstaltung zu Wärmenetzen (7.2)

Wie? Ergebnisse des Wärmeplans nutzen, um Hintergrundinformationen liefern zu können. Parallel kann Kontakt zu möglichen Errichtern und Betreibern gesucht werden. Für die Umfrage sollten möglichst persönliche Kanäle genutzt werden. Das persönliche Ansprechen und der klassische Weg in Papierform durch Anschreiben an die Betreiber bzw. Privathausbewohner führen am ehesten zu einer hohen Rücklaufquote. Nur wenn ausreichend Interesse besteht und damit eine hohe Wärmebelegungsdichte und somit Wirtschaftlichkeit erreicht werden könnte, macht es Sinn, weitere Maßnahmen folgen zu lassen.

Kosten? Zeitaufwand bei Stadtverwaltung, Portokosten

Mittelfristige, ggf. anschließende Folgemaßnahmen sind:

- Betreiber und Errichter für das Wärmenetz finden, dabei die Möglichkeiten der Gemeindebeteiligung prüfen (z.B. in einer Genossenschaft, Betreibergesellschaft u. ä.)
- Durchführung einer Machbarkeitsstudie BEW (ggf. Frühjahr 2026)
- Umsetzungsplanung für Netzbau und Wärmeerzeugerkapazität (nach Bewilligung ab 2027)

- Aufbau Wärmenetz und Erzeugerkapazität (2028 bis 2030, anschließend ggf. Nachverdichtung oder Erweiterung)
- **Falls die Umfrage keine ausreichende positive Resonanz erbringt** (deutlich weniger als 75 %) ist die Ausweisung eines **Biomethanversorgungsgebietes** sinnvoll. Um dies abzusichern, sollte das Fokusgebiet als Prüfgebiet für die Versorgung mit Biomethan in den kommunalen Wärmeplan aufgenommen werden. Die Stadtwerke Rostock bieten dies an. Im Rahmen des Gasnetztransformationskonzeptes können entsprechende Biomethanmengen eingeplant und damit regional gesichert werden.

Maßnahme 8: Dekarbonisierung der Wärmeversorgung Schulkomplex

- 1) Erstellung von zeitlich aufgelösten Wärmeverbrauchsprofilen der einzelnen Gebäude (digitale Wärmemengenzähler)
- 2) Abklären einer Genehmigung von Sondenbohrungen und der Statik und Überschusseinspeisung für PV-Anlagen
- 3) Einholen von Angeboten für Sondenbohrungen
- 4) Individuelle Sanierungsfahrpläne der Gebäude erstellen
- 5) Fördermittelrecherche,- beantragung, Ausschreibung und Vergabe
- 6) Sanierung, um Einsparung und Wärmepumpeneignung zu erreichen
- 7) Fachplanung für Sanierung des Gebäudenetzes, der Wärmeerzeuger und ggf. PV-Anlagen
- 8) Ausschreibung und Vergabe
- 9) Bau von Wärmeleitungen, Übergabestationen und Wärmeerzeuger sowie ggf. von PV-Anlagen,

Kosten (ohne PV-Anlage, mit geringer energetischer Mindestsanierungstiefe): ca. 0,6 Mio. €, 30 % Grundförderung über BEG

Umsetzung der Teilschritte:

- 1) Messung möglichst ab Winter 2025
- 2) In 2025
- 3) In 2025
- 4) Ab 2026
- 5) Ab 2026/2027
- 6) Ab 2027
- 7) Ab 2028
- 8) 2029

9) Ab 2030

Eine Echtzeit-Visualisierung der CO₂-Einsparung (auch der Sanierung) und der PV-Stromerzeugung ist für die Bildungseinrichtungen ein nicht zu unterschätzendes Mittel zur Transparenz und Sensibilisierung zum Thema. Auch Ideenwettbewerbe der Schüler u.ä. können den gesamten Prozess begleiten und damit die Akzeptanz der Maßnahmen und der Wärmewende stärken.

ENTWURF

7.2 Kosten- und Investitionsplanung

Die energetische Sanierung sowie die Umsetzung einer zentralen Wärmeversorgung ist mit hohen Investitionskosten verbunden. Allerdings refinanzieren sich Wärmenetze über einen langen Zeitraum. Auch wenn vermutlich schon vorher in neue Erzeuger investiert werden muss, ist dann ein großer Teil der investierten Kosten refinanziert und entlastet die angeschlossenen Wärmeabnehmer. Je nachdem, wer Wärmenetz und Wärmerzeuger errichtet, sind unterschiedliche Programme und Förderhöhen möglich. Auch die Investition in dezentrale Lösungen ist mit hohen Kosten verbunden. Auch hier erleichtern Förderprogramme die Umsetzung. Durch die Wahl der wirtschaftlichsten Lösung ergeben sich Vorzugsvarianten, die einen Kostenvorteil gegenüber anderen Lösungen aufweisen. Auch wenn dieser nur wenige Cent pro Kilowattstunde beträgt, macht dies je nach Wärmebedarf einen enormen Kostenunterschied aus. Nachfolgend werden die in Kapitel 7.1 beschriebenen Maßnahmen zusammengefasst.

Tabelle 19: Nicht investive Maßnahmen

	Kosten ¹²	Förderung bzw. kostenfreie Angebote	Zu finanzieren (ohne Zinsen)	Kostenträger	Priorität
Übergreifend	Ggf. Schaffung einer Teilzeitstelle für die kommunale Wärmeplanung				2
	Personalstelle	Offen, ggf. Land MV	k.A.	Stadt	
	2 Informationsveranstaltungen für Bürger zu dezentraler Wärmeversorgung und energetischer Sanierung				1
	2 x 0 bis 2.000 €	LEKA, LEEA, Verbraucherzentrale...	0 bis 4.000 €	Stadt	
	Individueller Sanierungsfahrplan für 32 kommunale Gebäude				2
	32 x Ca. 3.000 €	48.000 € (BEG)	48.000 €	Stadt	
	Energiestammtisch				3
	0 €	0 €	0 €	Stadt	
Straße des Friedens	Informationsgespräche zu möglichem Wärmenetz				1
	0 bis 2.000 €	keine	0 bis 2.000 €	Stadt	
Innenstadt	Informationsveranstaltung zum möglichen Wärmenetz				2
	0 bis 2.000 €	Ggf. externer Investor	0 bis 2.000 €	Stadt, ggf. externer Investor / Betreiber	

¹² Kosten sind Schätzungen und Erfahrungswerte

7.3 Planungshilfen, Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten

Fördermittelrechner & Planungshilfen geben Orientierung zur eigenen Situation auch ohne Kosten zu verursachen oder private Daten preiszugeben. Online-Rechner dienen der Orientierung, um zu prüfen was sich rechnet oder welche Zuschüsse möglich sind. Beispielsweise der KfW-Sanierungsrechner¹³ zeigt Einsparpotenziale und Förderoptionen auf und der EBF-Fördermittelrechner¹⁴ berechnet mögliche Zuschüsse individuell.

Hilfreich ist auch die Förderübersicht der Energie-Fachberater¹⁵ (Dokument zum Download) oder von Finanztip¹⁶. Eine Orientierung zur Eignung des eigenen Gebäudes für eine Wärmepumpe gibt die Eignungsanalyse des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie¹⁷.

Die folgende Zusammenstellung der **Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten** bezieht sich auf den Stand vom Juni 2025 und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Gerade die Fördermöglichkeiten ändern sich, politisch gesteuert, sehr schnell. Die Förderung für neue Heizungen wird von vielen Experten als derzeit sehr gut eingeschätzt. Die Förderung von Wärmenetzen könnte künftig sogar noch etwas steigen.

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden wird in Deutschland umfassend gefördert – durch Zuschüsse, zinsgünstige Kredite und Steuervergünstigungen. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu senken, CO₂-Emissionen zu reduzieren und den Wohnkomfort zu erhöhen.

Eines der wichtigsten Instrumente ist die **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)**. Die BEG ist das zentrale Förderprogramm des Bundes und unterteilt sich in:

- Einzelmaßnahmen (BEG EM): z. B. Dämmung, Fenstertausch, Heizungsmodernisierung
- Komplettsanierung zum Effizienzhaus (BEG WG)

Gefördert wird über Zuschüsse über das BAFA (z. B. für Dämmung, Heizungsoptimierung) oder Kredite mit Tilgungszuschuss über die KfW (z. B. für Komplettsanierungen). Die BAFA-Förderhöhe beträgt 30 bis zu 70 % Zuschuss bei Einzelmaßnahmen inkl. Boni (z. B.

¹³ <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Sanierungsrechner/>

¹⁴ <https://www.ebf-energieberatung.de/foerdermittelrechner/>

¹⁵ <https://www.energie-fachberater.de/dokumente/foerderung-sanierung-20250101-uebersicht-energie-fachberater.pdf>

¹⁶ <https://www.finanztip.de/energetische-sanierung/foerderung/>

¹⁷ <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/eignungsanalyse-waermepumpe.html>

Einkommensbonus, Effizienzbonus). Die Förderhöhe ist aber beschränkt. Z.B. die Höchstgrenzen der förderfähigen Ausgaben für Anlagen zur Wärmeerzeugung nach Nummer 5.3 betragen:

- 30.000 Euro für die erste Wohneinheit
- jeweils 15.000 Euro für die zweite bis sechste Wohneinheit
- jeweils 8.000 Euro ab der siebten Wohneinheit.

Der KfW-Kredit 261 gilt für bis zu 150.000 € je Wohneinheit, mit bis zu 45 % Tilgungszuschuss.

Weiterführende Informationen sind auf den Websites von BAFA¹⁸ und KfW¹⁹ zu finden.

Alternativ zur BEG-Förderung können Sanierungskosten **steuerlich geltend gemacht** werden (§ 35c EstG). Möglich sind 20 % Steuerbonus auf Sanierungskosten (max. 40.000 € über 3 Jahre) für selbstgenutzte Wohngebäude. Weitere Informationen bietet das Bundesfinanzministerium²⁰.

Vor der Sanierung wird eine Energieberatung²¹ und ggf. ein individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) empfohlen – dies ist oft Voraussetzung für höhere Förderungen (z.B. iSFP-Bonus). Auch dieses ist förderfähig. Der Zuschuss zur Beratung beträgt 50 % (max. 650 € für Ein-/Zweifamilienhäuser).

Die **Bundeförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** ist ein zentrales Förderprogramm der Bundesregierung, das den Ausbau und die Modernisierung von Wärmenetzen unterstützt. Ziel ist es, die Wärmeversorgung in Deutschland klimafreundlich und zukunftssicher zu gestalten – also weg von fossilen Brennstoffen hin zu erneuerbaren Energien und Abwärme.

Gefördert werden sowohl der Neubau von Wärmenetzen, die überwiegend mit erneuerbaren Energien betrieben werden, als auch die Umstellung bestehender Netze auf eine klimaneutrale Versorgung. Auch einzelne technische Komponenten wie Solarthermieranlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher oder Rohrleitungen können bezuschusst werden.

¹⁸ https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html

¹⁹ <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/F%C3%B6rderprodukte/>

²⁰ https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Steuerarten/Einkommensteuer/2024-12-23-steuererm-energetische-massnahmen.html

²¹ https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html

Die Förderung richtet sich an Kommunen, Stadtwerke, Energieversorger, Unternehmen, Genossenschaften und andere Organisationen. Sie ist in drei Module unterteilt:

Modul 1 fördert die Planung – etwa Machbarkeitsstudien oder Transformationspläne – mit bis zu 50 % Zuschuss.

Modul 2 unterstützt systemische Investitionen in neue oder umgebaute Wärmenetze mit bis zu 40 % Zuschuss.

Modul 3 bezuschusst einzelne Maßnahmen wie den Bau von Wärmeerzeugern oder Speichern.

Die Förderung erfolgt in Form von nicht rückzahlbaren Zuschüssen und muss vor Beginn des Vorhabens beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragt werden. Die BEW ist ein wichtiger Baustein der deutschen Wärmewende. Der Regelfördersatz beträgt 40 %. Interessant ist auch der Betriebskostenzuschuss für Wärmepumpen für die Dauer von 10 Jahren.

Weitere Informationen sind auf der offiziellen Seite des BAFA²² zur BEW zu finden.

Landesförderprogramme in Mecklenburg-Vorpommern

Das Land bietet ebenfalls Möglichkeiten der Förderung welche hier aufgeführt werden.

Die **Klimaschutz-Förderung M-V²³** ist ein Förderprogramm für regenerative Energieversorgung (z. B. Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse) aber auch für Effizienzmaßnahmen oder Klimaschutz-Projekte. Das Landesförderinstitut (LFI²⁴) ist dafür zuständig und unterstützt Antragsteller gern beratend. Die Förderung unterteilt sich in verschiedene Zielgruppen:

Kommunen, Vereine, nicht wirtschaftlich tätige Organisationen mit Fördersätzen beispielsweise bis zu 67,5 % bei investiven Maßnahmen oder bis zu 75 % für Studien & Konzepte. Auch Mini-PV-Anlagen (Balkonkraftwerke) werden gefördert.

Klimaschutz-Projekte in wirtschaftlich tätigen Organisationen: Steigerung der Energieeffizienz sowie Entwicklung oder Errichtung von intelligenten Energiesystemen und

²² https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

²³ <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/lm/Klima/Klimaschutz/Foerderung/>

²⁴ <https://www.lfi-mv.de/foerderfinder/klimaschutzprojekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/>

Energiespeicherung inkl. Machbarkeits- und Vorplanungsstudien mit 30 % Grundförderung und verschiedenen Boni.

Die **Wohnraumförderung M-V – Modernisierungsrichtlinie**²⁵ bietet zinsfreie Darlehen mit Tilgungsnachlass für energetische Sanierungen. Angesprochen werden dabei die Zielgruppen: Familien, Senioren und Menschen mit Behinderung. Förderfähig sind dabei Dämmmaßnahmen, Heizungsmodernisierung, Barrierearme Umbauten.

Im **Sonderprogramm Wohnrauminstandsetzung**²⁶ werden Zuschüsse für leerstehende Wohnungen zur Wiedervermietung gezahlt. So sind bis zu 5.000 € Zuschuss pro Wohnung möglich. Das Ziel ist dabei die Aktivierung von Wohnraum durch energetische und bauliche Maßnahmen.

Hinweis: Die Landesförderungen ergänzen die Bundesförderung (BEG). Eine Kombination ist manchmal möglich, aber die Antragstellung muss vor Beginn der Maßnahme erfolgen.

Ein Tipp gilt fast immer bei Förderungen: Antrag immer vor Beginn der Maßnahme stellen!

²⁵ <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/im/Bau/wohnen/wohnraumfoerderung/>

²⁶ <https://www.rwi-mv.de/landes-sonderprogramm-fuer-instandsetzung-von-wohnraum-startet/>

7.4 Integration in die kommunale Planung

7.4.1 Ausweisung von Wärmeversorgungsgebieten

Der kommunale Wärmeplan stellt eine Grundlage dar, auf derer die Kommunen Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen ausweisen können. Dabei handelt es sich lediglich um eine Option. Es ist keinesfalls eine Pflicht.

Die Regelungswirkung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) tritt, entgegen vieler Berichte und Erläuterungen, nicht unmittelbar nach Beschluss der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) in Kraft.

Allerdings sind im GEG konkrete Termine festgeschrieben, ab denen die Wärme bei neu eingebauten Heizungsanlagen zu mindestens 65 Prozent aus erneuerbaren Energien bzw. unvermeidbarer Abwärme bereitgestellt sein muss.

„Bis zum 30.06.2026 können in Gemeinden, in denen am 01.01.2024 mehr als 100.000 Personen gemeldet sind, in bestehenden Gebäuden weiterhin Heizungen eingebaut werden, die die Vorgabe [...] – mindestens 65 Prozent der [...] bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme zu erzeugen – nicht erfüllen. In allen anderen Gemeinden – also allen Gemeinden, in denen am 01.01.2024 100.000 Personen oder weniger gemeldet sind – können in bestehenden Gebäuden bis zum 30.06.2028 solche Anlagen eingebaut werden.“ (Leitfaden Wärmeplanung, S. 96)²⁷

Der Beschluss der Kommunalen Wärmeplanung selbst hat auf diese Termine keine Auswirkungen. Sollten die Kommunen auf Grundlage der Wärmeplanung eine Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder als Wasserstoffnetzen vornehmen, sorgt dies dagegen zu einer Anpassung der Termine:

„Die für die Wärmeplanung verantwortliche Stelle kann eine Entscheidung über die Ausweisung eines Gebiets zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet treffen. Die Entscheidung über die Ausweisung ist eine eigenständige Entscheidung unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Wärmeplanung. Sie ist nicht Bestandteil der Wärmeplanung bzw. des Wärmeplans.“ (Leitfaden Wärmeplanung, S. 96)

Die Ausweisung eines solchen Gebiets bewirkt das Vorziehen der Fristen der 65-Prozent-Regel. **In dem ausgewiesenen Gebiet** gilt die 65-Prozent-Regel bereits einen Monat nach Bekanntgabe der Ausweisungsentscheidung. Folgende Bedingungen müssen dabei beachtet werden:

²⁷ <https://www.kww-halle.de/kwp-prozess/umsetzung-kommunaler-waermeplan/gebietsausweisung>

„Erforderlich ist hierfür eine rechtlich selbständige, neben den Wärmeplan tretende, Entscheidung über die Ausweisung. [...] Sie verlangt eine Abwägung aller berührten öffentlichen und privaten Belange gegen- und untereinander. Private haben keinen Anspruch auf die Einteilung eines Grundstücks zu einem bestimmten Gebiet (vgl. § 26 Absatz 2 WPG). Die Entscheidung erfolgt grundstücksbezogen und kann auf den Gebietseinteilungen gemäß § 18 WPG [...] aufbauen. Im Falle eines bestehenden Wärmeplans nach § 5 WPG darf die planungsverantwortliche Stelle die Entscheidung über die Ausweisung vor dem Ablauf des 30.06.2028 nur dann treffen, wenn sie den Wärmeplan auf Anpassungsbedarf im Hinblick auf die Ausweisung eines oder mehrerer Wasserstoffnetzausbaugebiete überprüft hat (§ 26 Absatz 4 Satz 3 WPG). Die planungsverantwortliche Stelle kann für die Entscheidung bei Bedarf ergänzende Ermittlungen heranziehen (§ 26 Absatz 4 Satz 4 WPG).“ (Leitfaden Wärmeplanung, S. 96)

Die konkrete Ausgestaltung und Wirkung der Verknüpfung hat der Gesetzgeber in §§ 26 bis 28 WPG geregelt.

Die Anwendung von Gebietsausweisungen liegt im Ermessen der planungsverantwortlichen Stelle und ist nicht verpflichtend. Relevant sind Gebietsausweisungen insbesondere für Kommunen, die die Fristen des GEG zeitlich vorziehen möchten:

„Dies wird insbesondere dann der Fall sein, wenn sie mit ihrer Wärmeplanung schon recht weit fortgeschritten ist und bestimmte Grundstücke oder Teilgebiete für eine Versorgung über ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz vorgesehen sind. Mit Blick auf die Fristen in § 71 Absatz 8 Satz 1 bzw. Satz 2 GEG dürfte eine Ausweisungsentscheidung nur für solche Grundstücke in Betracht kommen, die bereits absehbar mittels Wärmenetz versorgt werden sollen. Denn ob ein Gebiet mittels Wasserstoff versorgt werden kann, dürfte nur in den wenigsten Fällen bereits bis Mitte 2026/2028 konkret absehbar sein. Die Ausweisungsentscheidung hat dann zur Folge, dass die in dem jeweiligen Gebiet befindlichen Grundstücke im Falle eines Heizungswechsels und bereits vor den [...] genannten Zeitpunkten keine Heizungsanlage mehr einbauen dürfen, sondern die [65-Prozent-]Vorgabe [...] erfüllen müssen. Der Anschluss an ein Wärmenetz stellt dann gleichzeitig die entsprechende Erfüllungsoption [in Bezug auf die 65-Prozent-Regel] dar (§ 71b GEG), auch wenn er erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt (§ 71j GEG).“ (Leitfaden Wärmeplanung, S. 97)

Ziehen Kommunen eine Ausweisungsentscheidung in Betracht, ist durch die planungsverantwortliche Stelle bereits im Rahmen der Vorbereitung der Ausweisungsentscheidung zu prüfen, ob für die Ausweisung eine strategische Umweltprüfung oder eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich ist.

7.4.2 Verknüpfung mit Flächennutzungs- und Bebauungsplänen

Der kommunale Wärmeplan kennzeichnet sich als ein strategisches Planungsinstrument. Er ist kein unmittelbarer Teil der Bauleitplanung. Allerdings ist er eng mit der städtebaulichen Planung und Umsetzung verzahnt und daher für die Bauleitplanung von Bedeutung.

Für die Umsetzung der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung sind Flächen erforderlich. Die Sicherung dieser Flächen kann nur durch die Bauleitplanung erreicht werden. Deshalb ist die Verzahnung der kommunalen Planung mit der der städtebaulichen Planung und Umsetzung wichtig und notwendig:

Die Auseinandersetzung mit den Erfordernissen einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung ist ein zentraler Aspekt. Die Kommunen haben dazu im Rahmen der Aufstellung oder der Änderung von Bauleitplänen die Gelegenheit. Dieser Grundsatz wurde im Rahmen des Gesetzgebungsprozesses zum Wärmeplanungsgesetz in das Baugesetzbuch aufgenommen.

Weiterhin werden Inhalte der Wärmeplanung direkt in die Bauleitplanung implementiert. Dies geschieht, wenn die Kommunen auf Basis der beschlossenen Wärmeplanung eine eigenständige Ausweisungsentscheidung treffen und Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzen ausweisen. Diese Entscheidung muss zwingend einbezogen werden in die Abwägung verschiedener Interessen bei der Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung. Zur Sicherung des Ziels der Dekarbonisierung des Wärmesektors kann die Ausweisungsentscheidung im Rahmen der Bauleitplanung nicht ohne Weiteres unberücksichtigt bleiben.²⁸

²⁸ <https://www.kww-halle.de/kwp-prozess/umsetzung-kommunaler-waermeplan/implementierung-der-waermeplanung-in-die-bauleitplanung>

8 Monitoring und Fortschreibung

8.1 Verstetigungsstrategie

„Verstetigungsstrategie inklusive Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten, Controlling-Konzept für Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inklusive Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und -auswertung

Kommunikationsstrategie für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen“ (NKI, 2024)

8.1.1 Ziele

Ziel der Verstetigung ist es, die Umsetzung der Wärmewendestrategie auch nach Fertigstellung des ersten Wärmeplans voranzubringen. Die Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2045 auf nahezu null ist dabei das aktuelle Ziel, welches allerdings neuen Rahmenbedingungen angepasst werden kann. So hat beispielsweise das Land MV im Koalitionsvertrag festgehalten, die Klimaneutralität schon bis 2040 zu erreichen. Eine verbindliche Rechtsgrundlage dazu existiert allerdings noch nicht.

Im Einzelnen werden im Wärmeplan folgende Ziele verfolgt:

- Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2045 von 27.260 t CO₂/a auf nahezu null
- Senkung des Wärmebedarfs (durch 2 % Sanierungsquote) von 116 auf 106 GWh/a
- Reduktion des Endenergiebedarfs zur Wärmeerzeugung von 127 auf 32,3 GWh/a
- Erhöhung der Deckung des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Quellen von 10 % auf 100 %
- Ausbau der zentralen nachhaltigen Wärmeversorgung
- Nutzung verfügbarer Abwärme
- Nutzung des lokalen Potenzials der erneuerbaren Stromerzeugung zur Wärmeversorgung
- Ertüchtigung der Ortstromnetze für den Anschluss von privaten und Großwärmepumpen

Die Transformation des Gasnetzes der Stadtwerke Rostock mit Biomethan wird befürwortet (Ziel der Stadtwerke Rostock). Ein Anteil an grünen Gasen ist u. a. deshalb im Zielszenario enthalten.

In der Verstetigungsstrategie sollen Verantwortlichkeiten sowie konkrete Prozesse beschrieben und festgelegt werden.

8.1.2 Verantwortlichkeiten

Der Personenkreis aus relevanten Akteuren hat sich im Laufe der Bearbeitung des Wärmeplans als Lenkungsgruppe etabliert. Innerhalb der Lenkungsgruppe wurde sich vertrauensvoll in Online- und vor-Ort-Terminen ausgetauscht. Eine Begleitung des Wärmewendeprozesses durch diesen Akteurskreis ist anzuraten. Die Lenkungsgruppe sollte deshalb erhalten bleiben. Je nach Bedarf können weitere relevante Akteure diesen Kreis erweitern. Die Stadt ist für die Organisation der Lenkungsgruppentreffen verantwortlich.

Die Mitglieder der Lenkungsgruppe sind nachfolgend aufgelistet (Stand September 2025):

- **Stadt Kröpelin:** Bürgermeister Herr Gutteck, Stadtentwicklung, Bau, Planung, Umwelt und Landschaftsschutz, Amtsleitung Frau Schmidt, Ausschuss für Stadtentwicklung, Bau und Planung, Umwelt- und Landschaftsschutz, vertreten durch Herrn Fedtke, Wohnungsverwaltung der Stadt Kröpelin, Herr Hermann
- **AWG Bad Doberan eG, Frau Bahr**
- **Stadtwerke Rostock AG, Gasnetzbetreiber**
- **E.DIS AG, Stromnetzbetreiber**

Sonstige Ansprechpartner für Daten und Informationen über relevante Entwicklungen:

- Bezirksschornsteinfeger
- Handwerkskammer Ostmecklenburg-Vorpommern
- Regionaler Planungsverband Rostock

Die Heizungsbauer und Elektriker sind diejenigen, die den Heizungstausch in der Praxis umsetzen. Sie sind ebenfalls in den Prozess der Wärmewende einzubeziehen. Sie sind erste Ansprechpartner bei einem anstehenden Heizungsaustausch und haben mit Ihren Erfahrungen und Wissenstand enormen Einfluss auf die Entscheidung der Privathausbesitzer. Eine weitere Gruppe sind die privaten Eigentümer von Mehrfamilienhäusern, die vor allem dann einzubeziehen sind, wenn sich die Gebäude in Eignungsgebieten befinden. Diese Personengruppen sind von den in den in den Maßnahmen benannten Verantwortlichen aktiv anzusprechen.

Um den Prozess der Wärmewende in Kröpelin zu unterstützen, ist eine kontinuierliche fachliche Unterstützung sinnvoll. Die LGMV bietet diese an. Fachliche Unterstützung wird benötigt für: den regelmäßigen fachlichen Austausch in der Lenkungsgruppe, die Prüfung und Bewertung der Umsetzung der Maßnahmen und der Entwicklung der Energiekennzahlen.

8.1.3 Festlegung von Prozessen

Der **Maßnahmenkatalog** dient als grobe Struktur „Anleitung“ für die Umsetzung der Wärmewende in den einzelnen Gemeinden. Diese sollte konsequent verfolgt werden.

Der Austausch der Lenkungsgruppe, der die Gemeindevertreter einschließt, sollte **mindestens halbjährlich** bzw. anlassbezogen erfolgen. Die Stadt ist für die Organisation der Lenkungsgruppentreffen verantwortlich. Das Format der Videositzung hat sich bewährt und bietet gute Möglichkeiten einer zeiteffizienten Teilnahme.

Mindestens im Bauausschuss ist über den Fortschritt der Umsetzungsmaßnahmen zu berichten und ggf. zusätzliche Schritte zu beschließen.

Wichtige Ergebnisse der Sitzungen und des Controllings sind der **Öffentlichkeit** bekannt zu machen. Ebenso wichtig ist es, über die Umsetzung der Maßnahmen zu berichten und auf Fördermaßnahmen oder relevante Änderungen von Rahmenbedingungen aufmerksam zu machen.

8.1.4 Schritte zur Umsetzung

Um den Wärmewendeprozess anzuschieben und am Laufen zu halten ist ein „Kümmerer“ enorm wichtig. Möglichst im Anschluss an die Fertigstellung des Wärmeplans ist dafür in der Stadtverwaltung ein Ansprechpartner vorzusehen und wenn möglich mindestens eine Teilzeitstelle zu schaffen, welche die Maßnahmenumsetzung unterstützt (siehe Maßnahmenplanung Kapitel 7.1). Sobald die Landesverordnung zum Wärmeplanungsgesetz in Kraft getreten ist, sollte eine Finanzierung dafür aus Landesmitteln (wenn möglich) organisiert werden. Ggf. sind auch andere Fördermöglichkeiten zu prüfen und Mittel zu beantragen.

Die beschriebenen Maßnahmen geben Orientierung und logische Abfolge der Umsetzungen vor. In allen Gemeinden sind **Aufklärungs- und Informationsbedarfe** vorhanden, so dass Angebote dazu im ersten Schritt zu organisieren sind. Die Ergebnisse des Wärmeplans können inhaltlich dafür genutzt werden. Für die Eignungsgebiete zur **zentralen Wärmeversorgung** ist zu klären, ob und wie externe **Errichter und Betreiber** gefunden werden können oder sollen. Diese könnten die ersten Umsetzungsschritte ggf. unterstützen oder übernehmen. Die Stadtwerke Rostock haben einen Ansprechpartner dafür benannt.

Verteiler und Kontakte der Lenkungsgruppe und weiterer relevanter Personen wurden der Stadtverwaltung zugänglich gemacht, um die Weiterführung möglichst einfach zu gestalten. Die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH steht auch gern als Dienstleister unterstützend zur Verfügung.

8.2 Controlling

Spätestens alle fünf Jahre bzw. erstmalig in 2030 **muss der kommunale Wärmeplan fortgeschrieben** und der Erfolg der Umsetzung anhand von Kennzahlen gemessen werden.

Im Zusammenhang mit den halbjährlichen Sitzungen der Lenkungsgruppe sind die Umsetzungsmaßnahmen zu prüfen. Die Mitglieder der Lenkungsgruppe halten ein jährliches Treffen in digitaler Form als Ausreichend an, um über aktuelle Entwicklungen in Kröpelin informiert zu werden und dazu Feedback geben zu können. Anlassbezogen können zusätzliche Treffen organisiert werden. Es bietet sich an, die Umsetzungsmaßnahmen zusätzlich im Bauausschuss zu thematisieren.

In den Zielszenarien sind für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 SOLL-Zustände beschrieben worden. Diese beziehen sich auf:

- Wärmebedarf (nur indirekt über digitalen Zwilling und Energieversorgerdaten zu ermitteln)
- Endenergiebedarf zur Wärmeerzeugung (nur Mengen zur zentralen Versorgung zu ermitteln: Gasnetzbetreiber, Wärmenetzbetreiber, Stromnetzbetreiber für Wärmepumpen)
- Erneuerbare Wärmeerzeuger (Kehrbuchdaten)
- Ausbau der zentralen nachhaltigen Wärmeversorgung (Wärmeerzeuger, Anzahl der Anschlüsse, Meter Netz: von Wärmenetz-/Gebäudenetzbetreibern)

Die im Rahmen der Wärmeplanung erhobenen Daten sind im digitalen Zwilling zusammengestellt und bleiben für die Dauer der Bestellung ein Jahr im Modell verfügbar. Danach müssen sie dort und beim Dienstleister gelöscht werden. Um diese Datenbank für das Monitoring nutzen zu können, werden die verarbeiteten Daten bei der Stadt hinterlegt. Da diese aggregiert erhoben und im Modell disaggregiert wurden, sind keine Rückschlüsse auf Einzelhaushalte möglich. Ergebnisse wie z. B. die Eignungsgebiete wurden als shape-Dateien zur Überführung in ein Geoinformationssystem bereitgestellt.

Die Daten für das Controlling müssen, wie auch beim ersten Wärmeplan, u.a. bei den Netzbetreibern/Grundversorgern sowie den Bezirksschornsteinfegern angefordert werden. Dabei sind Datenschutzvorgaben zu beachten. Da im Zuge des Umbaus der Wärmeerzeuger vor allem vom Erdgasbezug zu dezentralen Systemen gewechselt wird, ist die Datenerhebung nicht ohne weiteres möglich. Viele Daten sind deshalb ohne ein digitales Modell nicht zu verarbeiten bzw. zu ermitteln und mit dem IST-Stand sowie den PLAN-Ständen zu vergleichen. Zur Unterstützung des Controllings ist der digitale Zwilling und sehr wahrscheinlich ein Dienstleister notwendig.

Zu erheben sind folgenden Daten:

- Kkehrbuchdaten zu Art und Alter der Wärmeerzeuger (nur mit Verbrennung)
- Anzahl, Leistung und Stromverbrauch von Wärmepumpen (räumliche Verteilung nur bei Aggregierbarkeit)
- Erdgasverbrauch im Amtsgebiet
- Biomethangehalt im Erdgasnetz
- Länge der (neuen) Wärmenetze, Anzahl der Neuanschlüsse, Wärmebedarf und Wärmebereitstellung (Erzeuger und Energieträger) der Wärmenetze
- ALKIS-Daten für neue Gebäude

Da das Vorgehen und die Verantwortlichkeiten bekannt sind, ist die Datenerhebung leichter zu bewältigen als beim ersten Mal.

Im Ergebnis der Erhebung kann der jeweilige IST-Stand mit dem PLAN-Wert verglichen und bewertet werden. Bei einer spürbaren Unterschreitung ist genau die Ursache zu prüfen und Möglichkeiten der Verbesserung zu ermitteln (→ neue Umsetzungsmaßnahmen). Ggf. muss auch das Zielszenario angepasst werden.

Tabelle 20: Zusammenstellung von Kennwerten, Indikatoren und Informationsquellen

Kennwert	Indikatoren	Informationsquellen
Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtwärmebedarf pro Jahr • (Gesamt, je Sektor und je Energieträger) • Jährlicher Endenergiebedarf der Haushalte je Energieträger 	Gas-, Strom- und Wärmenetzbetreiber
CO₂-Emissionen	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamt pro Jahr für Wärme, je Sektor, je Energieträgerart 	Emissionsbeiwerte Erdgas, Strom, zentrale Wärmeerzeugung
Versorgungsnetze und Speicher	<ul style="list-style-type: none"> • Anteile Erneuerbarer Energien im Gas- und Stromnetz • Anzahl und Summe der Leistung der Gasnetzanschlüsse, Länge Gasnetze • Anzahl Anschlüsse und Summe der Leistung an Wärmenetzen, Länge Wärmenetze, Wärmeverluste • Kapazität zentraler Speicher (Strom und Wärme) 	Netzbetreiber
Heizsysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl, Art und Alter der Verbrennungswärmeerzeuger • Anzahl und Leistung der angeschlossenen Wärmepumpen 	Kehrbuchdaten Stromnetzbetreiber
Gebäudeeffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung von Gebäude- und Verbrauchsdaten mit digitalem Modell 	ALKIS, OpenStreetMap für Gebäudedaten, Verbrauchsdaten (s. Energieverbrauch)
sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitsarbeit, Sensibilisierung, • Berücksichtigung bei Bauleitplanung und kommunalen Baumaßnahmen, • Anzahl von Machbarkeitsstudien (z.B. für Wärmenetze) 	Anzahl von Veranstaltungen zum Thema, zur Verfügung gestellte Materialien, Artikel auf Amtsseite/ im Amtsblatt, Abfrage bei Gemeinden, Wohnungswirtschaft und Netzbetreibern, ...

Tabelle 21: Überprüfungstabelle für Controlling der Kennzahlen zur Wärmeversorgung

Kennzahl	Einheit		IST (2025)	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf	[GWh/a]	PLAN	40,61	40,15	39,56	38,77	37,67
		IST	40,61				
	[%]	Abweichung	-				
Fossiler Endenergiebedarf	[GWh/a]	PLAN	40,27	25,15	13,54	7,30	0
		IST	40,27				
	[%]	Abweichung	-				
Anteil erneuerbarer Energien	[%]	PLAN	7	27	48	67	100
		IST	7				
	[%]	Abweichung	-				
CO ₂ -Emissionen	[kt CO ₂ /a]	PLAN	9,58	6,81	4,40	2,56	0,21
		IST	9,58				
	[%]	Abweichung	-				

Der bisherige **Maßnahmenkatalog** ist ebenfalls zu prüfen: Wurden die Maßnahmen umgesetzt? Was für Probleme oder positive Entwicklungen sind aufgetreten? Haben sich Zuständigkeiten oder Betreiber verändert? Gab es zeitliche Verschiebungen und warum?

Sehr wahrscheinlich ist die **Anpassung der Wärmeplanung** notwendig, um neue Technologien oder Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Dies bezieht sich vor allem auf die Wärmewendestrategie mit ihren Umsetzungsmaßnahmen und die Zielszenarien.

9 Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung

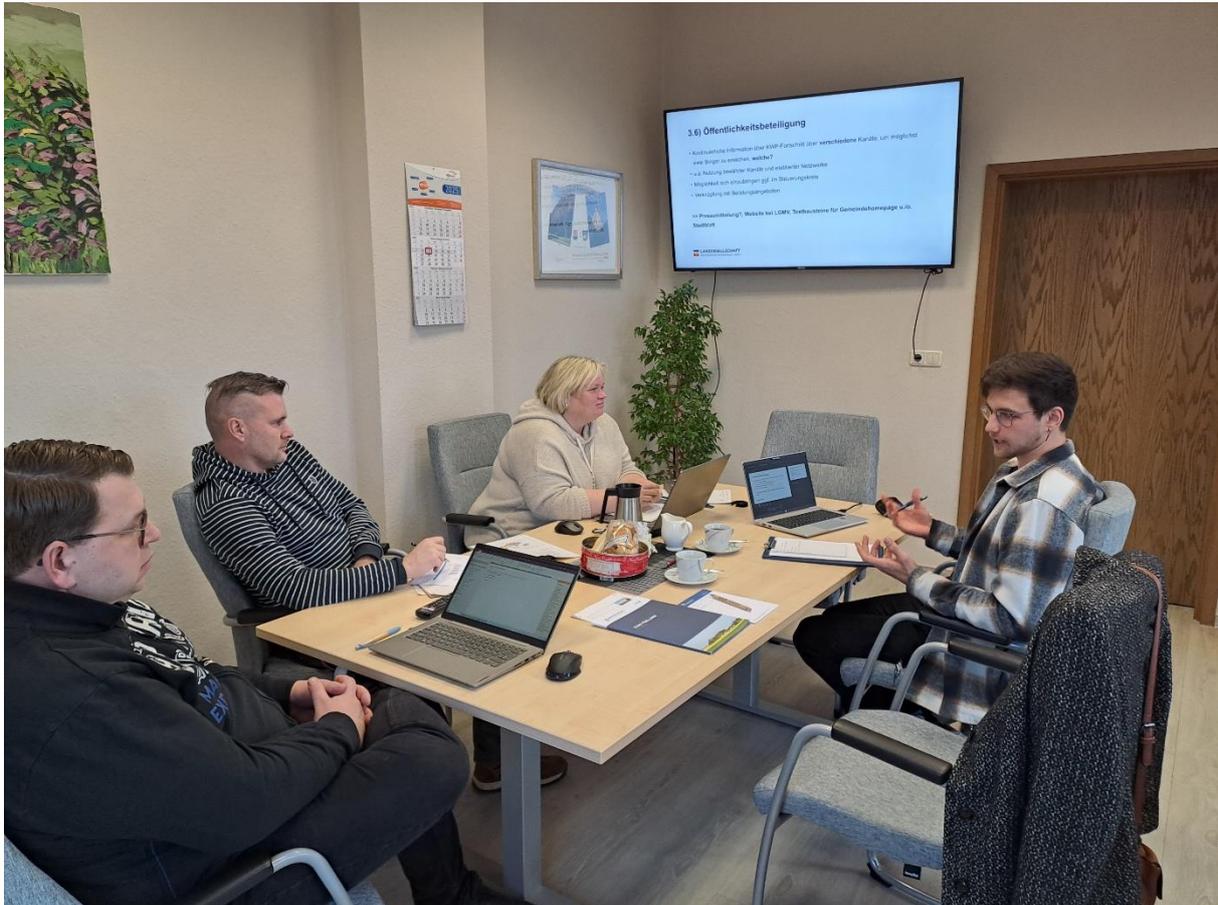


Abbildung 63: Kick-Off-Meeting in Kröpelin

Ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist die Beteiligung von relevanten Akteuren sowie die Einbindung der Bürger.

Die Lenkungsgruppe erhielt regelmäßig Informationen zum aktuellen Stand der Planung. In der Lenkungsgruppe wurden u.a. Kriterien festgelegt, die Fokusgebiete erarbeitet, Rücksprache gehalten und die weitere Bearbeitung der Wärmeplanung abgestimmt.

Die Öffentlichkeit wurde im Rahmen der Bürgerinformationsveranstaltung sowie digitalen und analogen Informationsbereitstellungen in den Prozess eingebunden. Neuigkeiten zum Stand der kommunalen Wärmeplanung und wichtige Termine sind sowohl im Stadtblatt als auch auf den Websites der Stadt veröffentlicht worden. Ein Steckbrief mit einigen Eckdaten erschien auf der Website der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH. Auf der Website der Stadt stehen Texte und zusätzlich Kartenmaterial zur Verfügung. Bei der Informationsveranstaltung wurde der Wärmeplan vorgestellt und erklärt. Außerdem wurden Fragen der Bürgerinnen und Bürger beantwortet und Informationsmaterial zum Mitnehmen ausgelegt.



Abbildung 64: Bürgerinformationsveranstaltung am 16. September 2025 in Kröpelin

Zusätzlich zu den aufgelisteten Arbeitstreffen und Veranstaltungen wurden Vor-Ort-Gespräche in Kröpelin mit dem Bürgermeister, Stadtvertretern und der AgriKultur Kröpelin GmbH durchgeführt.

Veranstaltungen und Termine:

- 07.01.2025 Kick-Off-Meeting in Kröpelin
- Ab 27.01.2025 14-tägig Jour fixe, online
- 28.04.2025 erste Sitzung der Lenkungsgruppe
- 01.07.2025 zweite Sitzung der Lenkungsgruppe
- 09.09.2025 dritte Sitzung der Lenkungsgruppe
- 15.09.2025 Start der öffentlichen Auslegung des KWP-Entwurfs
- 18.09.2025 öffentliche Informationsveranstaltung in Kröpelin
- 22.09.2025 mit Bauausschuss in Kröpelin: Ergebnisvorstellung und Diskussion der Umsetzungsmaßnahmen und der Fortschreibung
- Xx.10.2025 ggf. vierte Lenkungsgruppensitzung
- 16.10.2025 finale Vorstellung der KWP in der Stadtvertreterversammlung

10 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine gut durchdachte und in der Kommune abgestimmte kommunale Wärmeplanung ein wichtiger Schritt in Richtung nachhaltiger und klimafreundlicher Energieversorgung ist. Die Wärmewende ist aber kein Selbstläufer, sondern ein kontinuierlicher Prozess, der mit einem hohen Aufwand verbunden ist. Die kommunale Wärmeplanung ermöglicht es der Stadt Kröpelin, ihre Wärmequellen effizient zu nutzen, erneuerbare Energien gezielt einzusetzen und langfristig Kosten zu sparen. Durch eine strategische Planung können lokale Herausforderungen bewältigt und die Lebensqualität für die Bürgerinnen und Bürger verbessert werden. Insgesamt trägt die Wärmeplanung dazu bei, die Energie- wende auf kommunaler Ebene erfolgreich umzusetzen und die Klimaziele zu erreichen.

11 Anhang

11.1 Plausibilitätsprüfung der Wärmebedarfsdaten

Für die Auswertungen zum Wärmebedarf haben Realdaten erste Priorität. Diese liegen aber nur dann vor, wenn Verbraucher über das Gasnetz versorgt werden. Ist dies nicht der Fall, z. B. wenn Gebäude mit Heizöl oder Flüssiggas versorgt werden, werden Modelldaten verwendet. Diese Daten werden vom Tool „Urbio“ anhand der Gebäudegrundflächen ermittelt.

Damit keine Rückschlüsse auf ein persönliches, gebäudescharfes Heizverhalten möglich ist, werden Modell- und Realdaten für ein größeres Gebiet, z. B. ein Straßenzug, zusammengefasst (aggregiert) und im Urbio-Kartenwerk wieder auf einzelne Gebäude disaggregiert.

Durch eine stichpunktartige Überprüfung einzelner Gebäude im Kartenwerk wird sichergestellt, dass durch den Prozess der Aggregation und Disaggregation keine Fehler bei der Ermittlung des Wärmebedarfes entstehen.

So wurden beispielsweise Realdaten (Erdgasverbrauch von Ein- und Mehrfamilienhäusern) der Jahre 2021, 2022, 2023 mit den Ergebnissen der Berechnungsmodelle in „Urbio“ für die Gemeinde Bentwisch verglichen (Wärmebedarf auf die beheizte Fläche bezogen). Es zeigt sich eine sehr gute Treffsicherheit der Modelle, wobei die Einschätzung des Wärmebedarfs pro Gebäude auf der Grundlage von Modelldaten auch immer von der Realität abweichen kann. Hier greift dann eine händische Kontrolle.

So lag der reale Wärmebedarf in neuen Gebäuden 8 bis 9 % über den Modelldaten und bei alten Gebäuden um 11 bis 16 % geringer als im Modell angenommen. Also genau entgegengesetzt zu den Erwartungen.

Da es bei der Wärmeplanung aber darum geht, grundsätzliche Einschätzungen vorzunehmen („hohe Flughöhe“) und die Daten keine Basis für eine Fachplanung sind, sind die Modelldaten, konkretisiert mit Realdaten, als plausibel einzuschätzen.

11.2 Auszüge, Abbildungen und Tabellen

136	Gesetz- und Verordnungsblatt für Mecklenburg-Vorpommern 2025	Nr. 7
<p>1. § 2 wird wie folgt geändert:</p> <p>a) In Absatz 1 wird nach Satz 3 folgender Satz eingefügt:</p> <p>„Die Berufsbezeichnung „Architekt“ oder „Stadtplaner“ darf auch führen, wer unter dieser Berufsbezeichnung in die Architektenliste oder Stadtplanerliste in einem anderen Bundesland eingetragen ist.“</p> <p>b) In Absatz 5 Satz 4 und 5 werden jeweils die Wörter „oder überwiegend“ gestrichen.</p>	<p>a) Nach Satz 3 wird folgender Satz eingefügt:</p> <p>„Bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen und Konzessionen genügt die Textform, soweit eine andere Rechtsvorschrift nichts Abweichendes bestimmt.“</p> <p>b) Im neuen Satz 10 wird die Angabe „8“ durch die Angabe „9“ ersetzt.</p> <p>c) Im neuen Satz 11 wird die Angabe „8 und 9“ durch die Angabe „9 und 10“ ersetzt.</p>	
<p>2. § 4 Absatz 1 wird wie folgt geändert:</p> <p>a) In Satz 1 wird das Wort „danach“ gestrichen.</p> <p>b) Nach Satz 1 werden die folgenden Sätze eingefügt:</p> <p>„Zeiten des Berufspraktikums können frühestens nach Abschluss der ersten drei Studienjahre durchgeführt werden. Mindestens ein Jahr dieser Zeiten muss auf den während des für die Eintragung in die jeweilige Liste erforderlichen Studiums erworbenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen aufbauen.“</p>	<p>4. In § 42a Absatz 2 Satz 2 wird die Angabe „4“ durch die Angabe „5“ ersetzt.</p> <p>5. In § 104 Absatz 4 Satz 1 Nummer 1 wird die Angabe „6 und 7“ durch die Angabe „8 und 9“ ersetzt.</p> <p>6. § 115 Absatz 5 wird wie folgt geändert:</p> <p>a) Nach Satz 3 wird folgender Satz eingefügt:</p> <p>„Bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen und Konzessionen genügt die Textform, soweit eine andere Rechtsvorschrift nichts Abweichendes bestimmt.“</p> <p>b) Im neuen Satz 9 wird die Angabe „7“ durch die Angabe „8“ ersetzt.</p> <p>c) Im neuen Satz 10 wird die Angabe „7 und 8“ durch die Angabe „8 und 9“ ersetzt.</p>	
<p>3. § 9 wird wie folgt gefasst:</p> <p style="text-align: center;">„§ 9 Bauvorlageberechtigte</p> <p>Die Anforderungen an die in die Liste oder das Verzeichnis der bauvorlageberechtigten Ingenieure oder in das Verzeichnis der Dienstleister Einzutragenden ergeben sich aus den §§ 65 bis 65d der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern.“</p> <p style="text-align: center;">Artikel 4 Änderung der Kommunalverfassung¹</p> <p>Die Kommunalverfassung in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. Mai 2024 (GVOBl. M-V S. 270, 351) wird wie folgt geändert:</p> <p>1. In § 22 Absatz 4 Satz 1 Nummer 1 wird die Angabe „6 und 7“ durch die Angabe „8 und 9“ und werden die Wörter „2 Satz 11 und 12“ durch die Wörter „3a Satz 9 und 10“ ersetzt.</p> <p>2. § 38 Absatz 6 wird wie folgt geändert:</p> <p>a) Nach Satz 3 wird folgender Satz eingefügt:</p> <p>„Bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen und Konzessionen genügt die Textform, soweit eine andere Rechts-</p>	<p>7. In § 127 wird nach Absatz 4 folgender Absatz 4a eingefügt:</p> <p>„(4a) Die Aufgaben der planungsverantwortlichen Stelle nach § 3 Absatz 1 Nummer 9, § 6 des Wärmeplanungsgesetzes müssen die amtsangehörigen Gemeinden, sobald diese durch eine Landesverordnung auf die Ämter übertragen wurde, auf das Amt als Selbstverwaltungsaufgabe übertragen, es sei denn, die Gemeinde führt diese Aufgaben in kommunaler Zusammenarbeit nach Teil 4 mit Ausnahme von Abschnitt 4 oder als gemeinsame Wärmeplanung nach § 4 Absatz 3 Satz 2 des Wärmeplanungsgesetzes aus. Das Amt stellt einen einheitlichen Wärmeplan auf, dessen Geltungsbereich das Gebiet aller amtsangehörigen Gemeinden umfasst, die die Aufgaben nach Satz 1 auf das Amt übertragen haben. Die Beschlussfassung nach § 13 Absatz 5 des Wärmeplanungsgesetzes erfolgt durch den Amtsausschuss. Absatz 5 findet keine Anwendung. Absatz 1 Satz 5 gilt entsprechend.“</p> <p>8. In § 134 Absatz 4 wird nach der Angabe „Absatz 4“ die An-</p>	

Abbildung-A 1: Auszug aus Gesetz- und Verordnungsblatt für Mecklenburg-Vorpommern, S. 136, ausgegeben in Schwerin am 31. März 2025 Nr. 7, Herausgeber: Ministerium für Justiz, Gleichstellung und Verbraucherschutz



Abbildung-A 2: Verbindung von Gebäudeenergiegesetz und kommunaler Wärmeplanung (Quelle: Umweltbundesamt)

Tabelle-A 1: Verwendete Datengrundlagen

Daten	Quelle und Priorität			
	Priority 1	Priority 2	Priority 3	Priority 4
Gebäudegeometrie	OpenStreetMap			
Adresse²⁹	Hauskoordinaten (ALKIS)	OpenStreetMap		
Gebäudetypen	OpenStreetMap	Default building type		
Baujahr	Zensus Germany	Census Germany 1km		
Höhe	LOD2	OpenStreetMap		
Geschossanzahl	OpenStreetMap	Schüler 2018	Default value	Urbio Archetypes
Bruttogeschossfläche	LOD2	Models		
Energiebezugsfläche	Tabula	Models		
Dachfläche	OpenStreetMap	Models		
Denkmalgeschützte Gebäude	OpenStreetMap			
Öffentliche Gebäude	OpenStreetMap			
Heizbedarf	Gasverbräuche	Tabula	VDI 3807/2 (2014)	BMWi (2021)
Kühlbedarf	BMWi (2021)			
Häuslicher Warmwasserbedarf	Gasverbräuche	Tabula	BMWi (2021)	
Strombedarf	AG Energiebilanzen (2023)	VDI 3807/2 (2014)	BMWi (2021)	SIA2024:2021
Wärmeversorgungstemperatur	Girardin 2012	Models		
Heizsystemtyp	Gasanschlüsse aus Gasnetz	Kehrbücher	Census Germany	Modele
Installierte Heizsystemgröße	Kehrbücher Systeme	Models		
Installationsjahr Heizsystem	Kehrbücher Systeme			
Jährliche Kosten	EUROSTAT			
Jahresumsatz	EUROSTAT			
THG Emissionen	Institute Housing and Environment, 2020			
Primärenergiefaktoren	Institute Housing and Environment, 2020			

²⁹ Die Plausibilitätsüberprüfung ergab, dass die ALKIS-Daten zu Gebäudekoordinaten z.T. stark von der tatsächlichen Lage abweichen. Es wurden deshalb auch OpenStreetMap Daten verwendet.

Tabelle-A 2: Vergleich Modell- und Realdaten zur Plausibilitätsprüfung des Wärmebedarfs

Einfamilien- Häuser (EFH)	Baujahr	Modelldaten [kWh/m ² a]	Realdaten [kWh/m ² a]
	Bis 1918	177	149
	1919-1948	159	155
	1949-1978	173	161
	1979-1990	130	131
	1991-2000	120	120
	2001-2010	89	89
	2011-2019	93	101
	Mittelwert	135	129
Mehrfamilienhäu- ser (MFH)	Baujahr	Modelldaten [kWh/m ² a]	Realdaten [kWh/m ² a]
	Bis 1918	187	166
	1919-1948	153	151
	1949-1978	123	128
	1979-1990	114	114
	1991-2000	103	100
	2001-2010	78	74
	2011-2019	86	94
	Mittelwert	120	118
EFH+MFH	Mittelwert	128	124

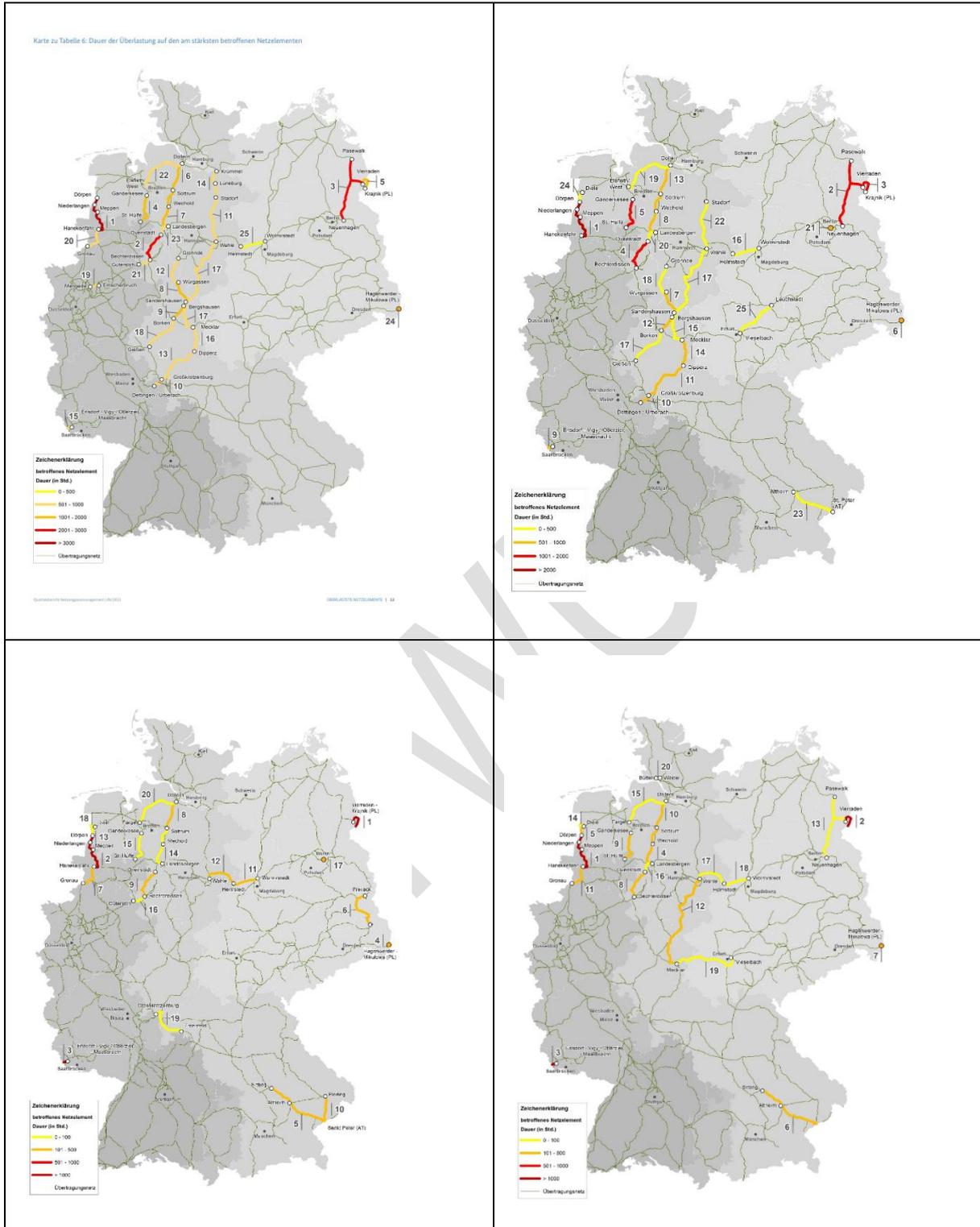


Abbildung 65: Stromleitungen der Übertragungsnetzbetreiber, die am häufigsten ursächlich für die Netzeingriffe waren 4. Quartal 2023 bis 3. Quartal 2024 (Bundesnetzagentur)³⁰

³⁰ https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Engpassmanagement/QuartalszahlenQ4_2023.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Trassenbezogene Abregelmengen 2022 im MV-Netzgebiet – Prognose 2032: Verdreifachung Volumina (trotz Netzausbau)

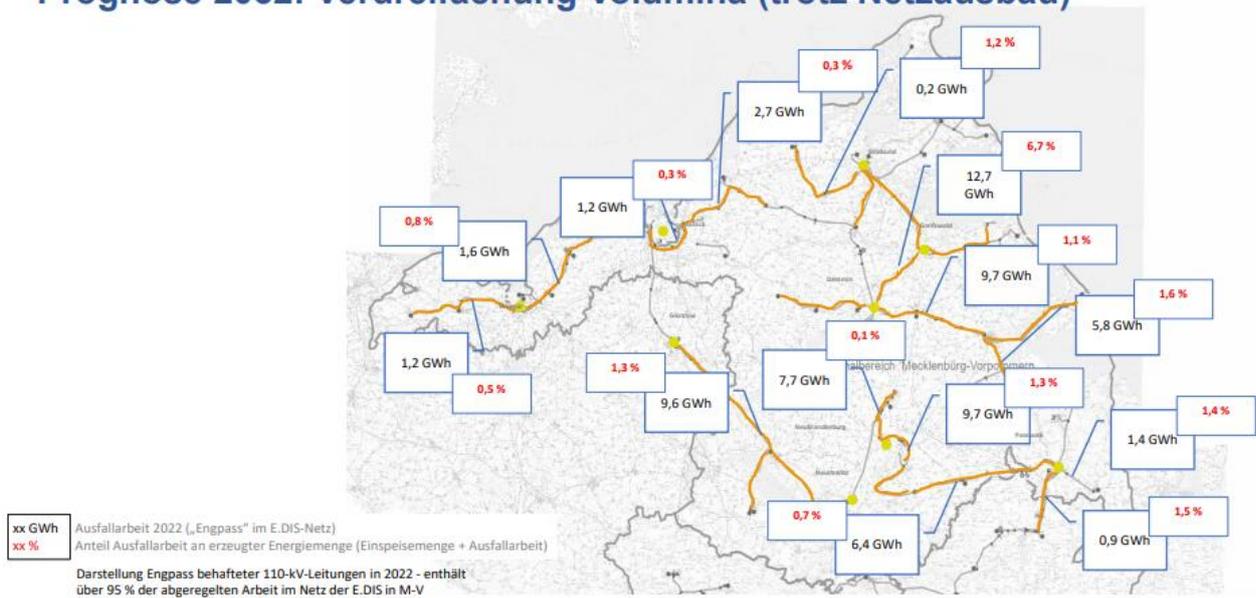


Abbildung 66: Trassenbezogene Abregelmengen in 2022 (Quelle: Montebaur 2023)³¹

³¹ Dr. Alexander Montebaur (E.DIS AG), Das 110-kV-Netz als Rückgrat der Energiewende, Fachtagung Netze des LEE MV, Schwerin, 21. November 2023 (<https://www.lee-mv.de/wp-content/uploads/2023/11/DrMontebaurLEEMVFFachtagungNetze.pdf>)

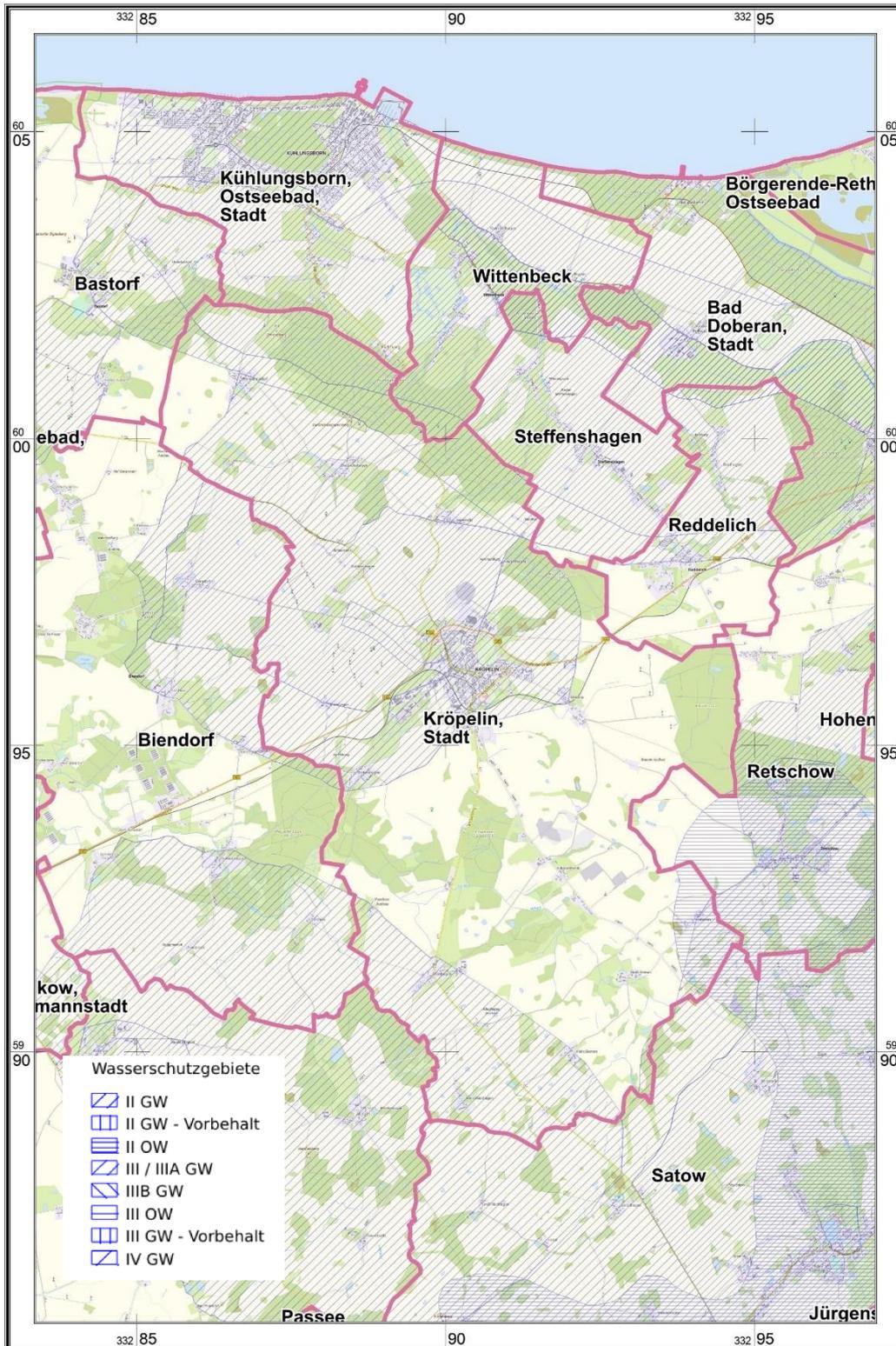


Abbildung 67: Wasserschutzgebiete (Quelle: geoportal-mv)

Tabelle 22: Liste der untersuchten Betriebe (Abwärmepotenzial)

Nr	Betrieb	Abwärme Potenzial	Prozess
1	R & R Haus-und Wärmetechnik	Nein	/
2	Helmut Lehner GmbH & Co.KG	Nein	/
3	Stotz Agrartechnik GmbH	Nein	/
4	Hergen Plate	nein	kein Abwärmepotenzial
5	Provocation-Automobildesign	Nein	/
6	Landwirtschaftliche-Lohn GmbH Heidenholt	nein	kein Abwärmepotenzial
7	EGN Baustoffmarkt Kröpelin	Nein	/
8	Linde Gas Vertriebspartner Technische Gase - Haake & Krüger Technik-Handel GmbH	Nein	/
9	Kläranlage Kröpelin	nein	chemische und biologische Reaktionen
10	Nordoel Tankstelle	Nein	/
11	NKL Neue Kröpeliner Lagerhausgesellschaft mbH	ja	Kühlhaus
12	Michaelwerk Kröpelin	ggf. Synergien mit NKL	Behindertenwerkstatt mit Wäscherei, Tischlerei, Töpferei, ggf. Abwärme
13	ATR Landhandel GmbH & Co. KG	nein	kein Abwärmepotenzial
14	Netto Marken-Discount	Ja	Kühlhaus
15	Lidl	Ja	Kühlhaus
16	PENNY	Ja	Kühlhaus
17	Pepp-Computerservice GmbH	Nein	/
18	AVIA Tankstelle	Nein	/
19	AgriKultur Kröpelin GmbH	ja	Biogasanlage 600 kWel
20	Stellmach GmbH Metallbau und Fassadentechnik	Nein	/
21	Regionalverband der Arbeiterwohlfahrt Bad	Nein	Erdgasturbinen mit Abhitzeessel (30kW)
22	Vantage Towers AG	Nein	Verbrennungsmotor, Mineralölprodukte (20kW)

ENTWURF