



Kommunale Wärmeplanung für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund – Helbra

Abschlussbericht - Entwurf

Mannheim, 03.11.2025

Erstellt durch:



MVV Regioplan GmbH

Besselstraße 14b

68219 Mannheim

Tel. 0621 / 87675-0, Fax 0621 / 87675-99

E-mail info@mvv-regioplan.de

Internet www.mvv-regioplan.de

Projektleitung:	M.Sc. Umwelting. Vera Sehn M.Sc. Umwelting. Ioannis Karakounos-Kossyvas Dipl.-Ing. Dirk Tempke
Projektbearbeitung:	M.Sc. Umwelting. Vera Sehn M.Sc. Umwelting. Ioannis Karakounos-Kossyvas M.Sc. Geogr. Patrick Burst B.Eng. Wirtschaftsing. Lars Knapp Dipl.-Geogr. Ralf Münch M.Sc. Geogr. Fabian Roth
Projekt-Nr.:	64101

In Zusammenarbeit mit:

Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra

An der Hütte 1

06311 Helbra

Finanziert aus dem Klima- und Transformationsfond

Zuwendungs-Nr.: 67K25274



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Wissenschaft, Energie,
Klimaschutz und Umwelt

INHALTSVERZEICHNIS

1	Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra: Einführung und Aufgabenstellung	1
1.1	Rechtlicher Rahmen	2
1.2	Planungsrechtliche Vorgaben	3
1.3	Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse	4
1.4	Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	4
1.5	Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung	6
1.6	Datenschutz	8
1.7	Das Untersuchungsgebiet	9
2	Eignungsprüfung nach § 14 WPG	11
3	Bestandsanalyse	14
3.1	Städtebauliche Struktur und Entwicklung der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra	14
3.1.1	<i>Gebäudenutzung und -typologie</i>	18
3.2	Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik	25
3.2.1	<i>Datengrundlagen</i>	25
3.2.2	<i>Methodik</i>	26
3.3	Beheizungsstruktur	28
3.4	Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur	32
3.5	Kälteinfrastruktur	39
3.6	Abwasserinfrastruktur	40
3.7	Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023	40
3.8	Wärmebedarfe und Wärmebedarfsdichte	47
3.9	Strombedarf und Netzauslastung	54
4	Potenzialanalyse	57
4.1	Energieeinsparung und Energieeffizienz	57
4.2	Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial (Patrick✓)	60
4.3	Nutzung der Wärme aus Abwasser	62
4.4	Nutzung industrieller Abwärme	63
4.4.1	<i>Erweiterung Holzheizkraftwerk Helbra</i>	63
4.4.2	<i>Nutzung der Abwärme des geplanten Elektrolyseurs</i>	64
4.5	Erneuerbare Erzeugungspotenziale in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra	64

4.5.1	<i>Biomasse</i>	66
4.5.2	<i>Oberflächennahe Geothermie</i>	68
4.5.3	<i>Tiefengeothermie</i>	70
4.5.4	<i>Solarthermie</i>	70
4.5.5	<i>Photovoltaik zur Stromerzeugung</i>	73
4.5.6	<i>Umweltwärme aus Außenluft und Oberflächengewässer (mittels Wärmepumpe)</i>	74
4.5.7	<i>Windkraft zur Stromerzeugung</i>	77
4.6	Transformation der Wärmenetze	78
4.7	Transformation der Erdgasnetze und Einsatz von Wasserstoff	79
4.8	Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung	86
4.9	Zusammenfassung der Potenziale	87
5	Zielszenarien und Wärmewendestrategie für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra	90
5.1	Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung	91
5.1.1	<i>Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund - Helbra</i>	91
5.1.2	<i>Steckbriefe</i>	95
5.2	Zielszenarien für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045	97
5.2.1	<i>Wärmeversorgungsszenarien</i>	97
5.2.2	<i>Treibhausgas-Bilanz</i>	109
5.3	Maßnahmenkatalog	111
5.4	Verstetigungsstrategie und Controlling	117
5.4.1	<i>Rechtliche Rahmenbedingungen</i>	118
5.4.2	<i>Verstetigungskonzept</i>	118
5.4.3	<i>Controlling und Fortschreibung</i>	120
6	Fazit und Ausblick	122
7	Literaturverzeichnis	124

Anhang:

Anhang 1: Gebietssteckbriefe Wärmeversorgungsgebiete

Anhang 2: Handlungskonzept Maßnahmensteckbriefe

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung	5
Abbildung 2: Lage der acht Mitgliedsgemeinden der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra	9
Abbildung 3: Abgrenzung Teilgebiete der Eignungsprüfung	12
Abbildung 4: Gemeindegrenzen der Mitglieder der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra	17
Abbildung 5: Wohngebäudetypologie	18
Abbildung 6: Verteilung der Gebäudenutzung nach Sektoren	19
Abbildung 7: Sektorale Verteilung der Gebäude auf Baublockebene	20
Abbildung 8: Verteilung Baualtersklassen	21
Abbildung 9: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene – Norden	22
Abbildung 10: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene – Süden	23
Abbildung 11: Verteilung der Wohnfläche der Wohnungen in der VG Mansfelder Grund-Helbra	24
Abbildung 12: Anteil der Hauptbrennstoffarten aller Feuerstätten und die Anzahl der Feuerstätten nach Art des Energieträgers und Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger (einschließlich Hausübergabestationen)	29
Abbildung 13: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Nord	30
Abbildung 14: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Süd	31
Abbildung 15: Überwiegender Endenergieträger für Wärme in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Nord	33
Abbildung 16: Überwiegender Endenergieträger für Wärme in Form einer baublockbezogenen Darstellung in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Süd	34
Abbildung 17: Wärmenetzgebiete und Standorte der Energiezentralen in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra	36
Abbildung 18: Erdgasversorgte Gebiete in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra (Status Quo)	38
Abbildung 19: Standortbezogene Darstellung des geplanten Elektrolyseurs	39
Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)	41
Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Sektoren (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)	42

Abbildung 22: THG-Emissionen nach Energieträgern (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)	43
Abbildung 23: THG-Emissionen nach Sektoren (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)	44
Abbildung 24: THG-Emissionen auf Gebäudeblockebene – Norden	46
Abbildung 25: THG-Emissionen auf Gebäudeblockebene – Süden	47
Abbildung 26: Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene – Norden	49
Abbildung 27: Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene – Süden	50
Abbildung 28: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmeliniendichte) – Norden	51
Abbildung 29: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmeliniendichte) – Süden	52
Abbildung 30: Großverbraucher ab 250 MWh Wärmebedarf - Norden	53
Abbildung 31: Großverbraucher ab 250 MWh Wärmebedarf – Süden	54
Abbildung 32: Stromerzeugung und -verbrauch innerhalb der VG Mansfelder Grund-Helbra von 2012 bis 2025	55
Abbildung 33: Mögliche Effizienzmaßnahmen und potenzielle Einsparungen im Gebäudebestand	59
Abbildung 34: Räumliche Verteilung der Baublöcke nach Sanierungspotenzial – Norden	61
Abbildung 35: Räumliche Verteilung der Baublöcke nach Sanierungspotenzial – Süden	62
Abbildung 36: Unterscheidung unterschiedlicher Potenzialebenen	65
Abbildung 37: Biomassepotenzial – Wärme	67
Abbildung 38: Ausschnitt aus hydrogeologische Karte von Sachsen-Anhalt (Karte der hydrogeologischen Standortbeschreibung für die oberflächennahe Erdwärmennutzung)	69
Abbildung 39: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen in Helbra (beispielhafter Ausschnitt)	71
Abbildung 40: Potenzialflächen für Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen (technisches Potenzial)	73
Abbildung 41: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen in Helbra (beispielhafter Ausschnitt)	74
Abbildung 42: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Wärmepumpen im Siedlungsbereich	76
Abbildung 43: Windpotenzialflächen in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra	78
Abbildung 44: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energien	88
Abbildung 45: Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete	92
Abbildung 46: Beispielhafte Darstellung eines Steckbriefs zu den Wärmeversorgungsgebieten	96
Abbildung 47: Eignungsstufen für eine dezentrale Wärmeversorgung der Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045	98
Abbildung 48: Eignungsstufen einer zentralen Wärmeversorgung über Wärmenetze für die Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045	100
Abbildung 49: Eignungsstufen der Wasserstoffversorgung für die Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045	101

Abbildung 50: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für das Zieljahr 2045	102
Abbildung 51: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Energieträger	105
Abbildung 52: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Sektoren	105
Abbildung 53: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Wärmeversorgungsgebiet	106
Abbildung 54: Erzeugungsmix des Nahwärmeanteils im Zieljahr 2045 unter Annahme des Zielszenarios	107
Abbildung 55: Wärmebedarf Szenario 2 einschließlich Bevölkerungsrückgang	108
Abbildung 56: Treibhausgasbilanz und Zielszenario für die Jahre 2030 bis 2045	109
Abbildung 57: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2045	110
Abbildung 58: Treibhausgasemissionen der Fernwärme-Erzeuger in kt nach Energieträger für das Zieljahr 2045	111
Abbildung 59: Strategiefelder Maßnahmenkatalog	112

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Termine des Beteiligungsprozesses	7
Tabelle 2: Mitgliedsgemeinden: Flächen- und Bevölkerungszahlen	10
Tabelle 3: Betrachtete Datenquellen für die Eignungsprüfung	11
Tabelle 4: Zusammenfassung städtebaulicher Kennwerte der VerbGem Mansfelder Grund-Helbra	24
Tabelle 5: Detailinformationen Nutzungsgrade der Wärmeversorgungsarten im digitalen Zwilling	27
Tabelle 6: Detailinformationen zum Wärmenetzbestand	35
Tabelle 7: Detailinformationen zu bestehenden Heizzentralen	37
Tabelle 8: Baubeginn der Erdgasnetze nach Gemeinden ³⁶	37
Tabelle 9: Kennzahlen des Endenergiebedarfs der VG Mansfelder Grund-Helbra (Mittelwert 2020-2022)	42
Tabelle 10: Emissionsfaktoren nach Energieträger	43
Tabelle 11: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen sektorengespeitelt und pro Einwohner	45
Tabelle 12: Liste der Wärmeversorgungsgebiete	93
Tabelle 13: Anteile erneuerbarer Energien an der künftigen Versorgung von Wärmenetzgebieten	103
Tabelle 14: Maßnahmenliste KWP Mansfelder Grund - Helbra	115

Tabelle 15: Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung

121

Hinweise:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Der folgende Text enthält verschiedentlich Informationen zu Gesetzen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Er gewährleistet weder einen allumfassenden Überblick über die genannten Gesetze und ihre Wechselwirkungen noch handelt es sich hierbei um eine Rechtsberatung.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
Abb.	Abbildung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CO _{2e}	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EFH	Einfamilienhaus
EW	Einwohner
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
GIS	Geoinformationssystem
HEG	Hessisches Energiegesetz
HS	Hochspannung
Kap.	Kapitel
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank des Bundes)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale(r) Wärmeplan(ung)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LENA	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH
MS	Mittelspannung
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgasemissionen
UG	Untersuchungsgebiet
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VG	Verbandsgemeinde
VNB	Verteilnetzbetreiber
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze
ZFH	Zweifamilienhaus
BHKW	Blockheizkraftwerke
HHKW	Holzheizkraftwerk

1 Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra: Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel und die damit zusammenhängenden Folgen gehören zu den größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um den Anstieg der Erderwärmung zu stoppen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen drastisch reduziert werden, vor allem in den Bereichen Energie, Verkehr, Industrie und der Landwirtschaft. Insbesondere bei der Energieerzeugung und dem Energieverbrauch (Wärme und Strom) gibt es sehr großen Handlungsbedarf, denn etwa die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Wärmesektor¹. Daher hat die Umsetzung der **Wärmewende** eine große Bedeutung für den Klimaschutz, das Erreichen der Klimaziele und der Treibhausgasneutralität. Die Wärmewende beschreibt den ziel- und umsetzungsorientierten Transformationsprozess zu einer klimaneutralen Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, der zunächst eine drastische Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude erfordert. Doch auch künftig werden noch erhebliche Mengen Energie für Wärme eingesetzt, die nach und nach möglichst vollständig aus verschiedenen Quellen erneuerbarer Energien und Abwärme gedeckt werden sollen. So wird der Gebäudebestand langfristig klimaneutral. Städte und Gemeinden können und müssen hier ihren wichtigen Beitrag leisten, auch weil Wärme nur eingeschränkt transportfähig ist und erneuerbare Energiepotenziale lokal gehoben werden müssen.

Die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra stellt sich den Herausforderungen der Klimakrise bereits, übernimmt Verantwortung für das eigene Handeln und wird die Belange und Ziele der Wärmewende und des Klimaschutzes künftig bei wichtigen Entscheidungen noch stärker berücksichtigen.

Die **kommunale Wärmeplanung** ist ein technologieoffener, langfristiger, strategisch und umsetzungsorientiert angelegter Prozess mit dem Ziel eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra bis 2045 zu erreichen. Der Wärmeplan ist das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung und zeigt räumlich für jede Kommune, wo welcher Energieträger in welcher Menge im Gemeindegebiet genutzt wird. Außerdem zeigt er Sanierungspotenziale im Gebäudebereich zur Senkung des Wärmeverbrauchs sowie Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energien und Abwärme auf. Des Weiteren werden Maßnahmenvorschläge für unterschiedliche Themenbereiche erarbeitet und Eignungsgebiete benannt, in denen zentrale bzw. dezentrale Wärmeversorgungslösungen vorgesehen sind. Damit stellt er auch für Gebäudeeigentümer:innen und Energieversorger eine wichtige Orientierung zur Planungs- und Investitionssicherheit bei der Realisierung eigener (klimaneutraler) Versorgungssysteme dar.

¹ Vgl. Agentur für Erneuerbare Energien, *Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023*.

Zur Bearbeitung und Erstellung des kommunalen Wärmeplans für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra wurde die MVV Regioplan GmbH aus Mannheim beauftragt.

1.1 Rechtlicher Rahmen

Für das Bundesland Sachsen-Anhalt besteht zum Stand der Berichterstellung (Stand Oktober 2025) noch kein Landesgesetz zur Umsetzung der Wärmeplanung. Die Rechtsgrundlage für die kommunale Wärmeplanung für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra ist das seit Anfang 2024 geltende Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG)².

Mit Inkrafttreten des **Wärmeplanungsgesetzes** auf Bundesebene wurden die Grundlagen für die Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen. Die Wärmeversorgung soll damit auf Treibhausgasneutralität umgestellt werden, um die Erreichung der **Klimaschutzziele der Bundesregierung bis 2045** im Wärmesektor zu unterstützen. Das Gesetz verpflichtet die Bundesländer dazu, sicherzustellen, dass in ihrem jeweiligen Gebiet bis zum 30.06.2026 alle Großstädte mit über 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30.06.2028 alle Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern Wärmepläne erstellen. Bereits bis 30.06.2026 bzw. 30.06.2028 nach Landesrecht aufgestellte kommunale Wärmepläne werden durch das Bundesgesetz anerkannt, müssen aber im Rahmen der Fortschreibung – im Zyklus von fünf Jahren – die bundesrechtlichen Regelungen erfüllen.

Das Bundesgesetz legt darüber hinaus das Ziel fest, bis zum Jahr 2030 die Hälfte der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral zu erzeugen. Dazu sollen Wärmenetze bis 2030 zu einem Anteil von 30 % und bis 2040 zu 80 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme gespeist werden. Bereits alle ab Januar 2024 neu realisierten Wärmenetze müssen verpflichtend mindestens zu 65 % mit erneuerbaren Energien oder Abwärme gespeist werden. Schließlich enthält das Wärmeplanungsgesetz für die Betreiber eines Wärmenetzes eine Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplänen.

Mit dem seit November 2020 geltenden **Gebäudeenergiegesetz** (GEG)³ soll die Wärmewende in den Gebäuden unterstützt und erreicht werden. Das Gesetz bezieht sich auf alle Gebäude, die beheizt oder klimatisiert werden und enthält im Wesentlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien, indem es beispielsweise

² Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG) vom 20.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394).

³ Mit dem Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) wurde die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) abgelöst und deren Inhalte zu einer Vorschrift verbunden.

Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik, zu Wärmedämmstandards oder zum sommerlichen Hitzeschutz macht.

Zum 01.01.2024 wurde eine Novellierung des GEG beschlossen, wonach ab 2024 laufende Heizungen überprüft und gegebenenfalls optimal eingestellt werden sollen. Künftig soll möglichst jede neu eingebaute Heizung zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Dies gilt im Neubau in Neubaugebieten bereits ab 01.01.2024, außerhalb von Neubaugebieten ist dies ab Mitte 2028 verpflichtend. Für bestehende, funktionierende Heizungen ändert sich dadurch zunächst nichts. Für neue Heizungen in Bestandsgebäuden gilt eine Übergangsfrist von drei Jahren. Ist absehbar, dass das Haus an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann, gilt eine Frist von 10 Jahren. Heizungen mit fossilen Brennstoffen müssen nach GEG spätestens **2045** abgeschaltet werden. Nähere Informationen zum GEG können den FAQ⁴ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) entnommen werden.

1.2 Planungsrechtliche Vorgaben

Auf die aktuellen klima- und energiepolitischen Entwicklungen hat die Gesetzgebung insbesondere durch die **Novellierungen des Baugesetzbuchs** (BauGB) 2011 und 2013⁵ reagiert, in dem u. a. Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel für die Bauleitplanung, die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben oder bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen erweitert wurden. Insbesondere zu berücksichtigende Belange bei der Abwägung (vgl. § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB) und neue Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten, z. B. für erneuerbare Energien, sollen zur Umsetzung der Energie- und Wärmewende beitragen. Seit der BauGB-Novelle 2013 sind auch die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der städtebaulichen Sanierung zu erfassen und zu gewichten, soweit dies nach den örtlichen Gegebenheiten und Verhältnissen angezeigt ist (§ 136 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 BauGB).

Zu den bei der städtebaulichen Planung zu berücksichtigenden Zielen und Gestaltungsmöglichkeiten gehören z. B. die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Vermeidung von Verkehrsströmen, Förderung einer klimaschonenden Stadt- und Siedlungsstruktur („kompakte Stadt“, günstige ÖPNV-Anbindung, Förderung des Radverkehrs), der Ausschluss fossiler Brennstoffe oder die Berücksichtigung gebäude- und energiebezogener Aspekte (z. B. Ausrichtung der Gebäude).

⁴ Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Häufig gestellte Fragen (FAQ).

⁵ Vgl. Änderung durch Gesetz zur Stärkung der Innenentwicklung in den Städten und Gemeinden und weiteren Fortentwicklung des Städtebaurechts Art. 1 vom 11.6.2013 (BGBl. I S. 1548, Nr. 29).

1.3 Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Die aktuell wesentlichen Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung ergeben sich zum einen aus der Entwicklung der Energie- und Rohstoffpreise, der Kosten für Investitionen in Wärmever-sorgungstechnologien und der Verfügbarkeit von personellen, materiellen und finanziellen Res-sourcen. Zum anderen wird die Entwicklung auch durch energie- und wärmerrelevante Gesetze und Verordnungen und die Förderkulisse von Bund und Ländern gesteuert, hier beispielhaft:

- Entwicklung der Fördersätze in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Ein-zelmaßnahmen, Wohn- und Nichtwohngebäude beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhr-kontrolle (BAFA).
- Bonus für die Modernisierung der energetisch schlechtesten Gebäude („Worst Performing Buildings“ (WPB)-Bonus) der KfW (Programm Nr. 261 und 263).
- Gesetzliche Verschärfung der Anforderungen für den Einsatz erneuerbarer Energien, wie z. B Pflicht zur Installation von Photovoltaikanlagen bei bestehenden landeseigenen Gebäuden oder beim Neubau geeigneter offener landeseigener/nichtlandeseigener Parkplätze (ab 35/50 Stellplätze) (§§ 9a, 12 HEG).
- Förderung zur Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze, u. a. Machbarkeitsstudien und Transformationspläne, sowie Optimierung, Konzeption, Planung und Umsetzung neuer Wär-menetze mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien (inkl. kalter Nahwärme) durch die Bun-desförderung für effiziente Wärmenetze (BEW, Modul 1-4) bei der BAFA,
- Städtebauförderung des Bundes und des Landes: Förderung der nachhaltigen Stadtentwick-lung durch das Ministerium für Infrastruktur und Digitales oder die Förderprogramme des Mi-nisteriums für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt, insbesondere für Energieeff-izienz in Unternehmen („Sachsen-Anhalt ENERGIE“) oder für öffentliche Gebäude („Sach-sen-Anhalt ÖFFIZIENZ“). Förderung der Dorfentwicklung und des ländlichen Wegebaus in-nerhalb des LEADER/CLLD-Programms des Landes Sachsen-Anhalt und EU.

1.4 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die **Transformation der Wärmeversorgung** zur Klimaneutralität und die kommunale Wärme-planung als strategischer Steuerungsprozess sind von herausragender Bedeutung für den Klima-schutz. Jede Kommune entwickelt in ihrem kommunalen Wärmeplan einen individuellen Weg, der die spezifische städtebauliche und versorgungstechnische Ausgangssituation sowie vorhan-dene Potenziale, Strukturen, Prozesse und Zuständigkeiten vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Er dient somit als strategische Grundlage und Fahrplan, um konkrete Entwicklungsziele und

Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die handelnden Akteure in den nächsten Jahrzehnten bei der Transformation der Wärmeversorgung zu unterstützen.

Die kommunale Wärmeplanung gliedert sich nach dem WPG in **fünf wesentliche Arbeitsschritte** (vgl. Abbildung 1):



Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zunächst wird eine **Eignungsprüfung nach § 14 WPG** durchgeführt, in der anhand einer Reihe von Prüfkriterien Teilgebiete identifiziert werden, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Für diese Teilgebiete kann die Stadt entscheiden, eine **verkürzte Wärmeplanung** durchzuführen.

Im nächsten Schritt erfolgt die ausführliche **Bestandsaufnahme und -analyse** (§ 15 WPG) der bestehenden Wärmeversorgung, Wärmeverbräuche, die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen sowie u. a. der städtebaulichen Struktur, des Gebäudebestands und der Baualterklassen.

Darauf folgt die **Potenzialanalyse** (§ 16 WPG), bei der Sanierungspotenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme und Potenziale für lokal verfügbare erneuerbare Energien sowie Abwärme in der Kommune abgeschätzt und bilanziert werden.

Auf Basis der Ergebnisse aus der Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse folgt die **Entwicklung des klimaneutralen Szenarios** gemäß § 17 WPG, das als **Zielszenario** für das Jahr 2045 dient. Dazu gehört auch eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2030, 2035, 2040 und 2045 sowie die Angabe von Eignungsstufen. Diese werden durch die Einteilung von Eignungsgebieten für eine leitungsgebundene Versorgung (Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet) bzw. für eine dezentrale Einzelversorgung von Gebäuden ermittelt. Zudem können „Prüfgebiete“ ausgewiesen werden, sofern *„die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind, weil ein*

*erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll“.*⁶ Für die Planung der zukünftigen Energieversorgung sind neben den Klimaschutzzielen insbesondere die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu berücksichtigen.

Neben den Eignungsgebieten beinhaltet die **Umsetzungsstrategie** – als Roadmap für die Umsetzung der Wärmewende nach § 20 WPG – einen umfassend beschriebenen Maßnahmenkatalog, mit Hilfe dessen das Ziel der treibhausgasneutralen Versorgung bis zum Zieljahr erreicht werden kann. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Netzbetreibern, der Bürgerschaft und weiteren relevanten Akteur:innen erforderlich.

Die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung werden jeweils durch einen ausführlichen **Beteiligungsprozess** begleitet.

Nähere Informationen zum Ablauf der kommunalen Wärmeplanung enthält der Leitfaden Wärmeplanung⁷ des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW).

1.5 Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung

Parallel zur fachlichen Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans hat die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra die Bürgerschaft und relevanten Akteure intensiv in den Prozess eingebunden (Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung) sowie informiert (Pressearbeit). Darüber hinaus wurden die Veröffentlichungspflichten des WPG für die verschiedenen Zwischenschritte der Wärmeplanung (Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse, Entwurf des Wärmeplans) eingehalten. Interessierte konnten online die entsprechenden Dokumente einsehen und kommentieren.

Beteiligung interner Akteure

Der Wärmeplanungsprozess für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra wurde mit den betroffenen Akteur:innen in einem Beteiligungsprozess auf unterschiedlichen Ebenen begleitet. Zur Abstimmung der wesentlichen Schritte und Beteiligungsformate wurden mit der Verbandsgemeinde und den Bürgermeistern der Einzelgemeinden regelmäßige Jour Fixes (JF) durchgeführt. Daneben wurden mehrmals fachliche (Zwischen-)Ergebnisse in Lenungskreisterminen präsentiert und über den Fortschritt der KWP diskutiert. Darüber hinaus erfolgten Abstimmungstermine (online und telefonisch) mit der Verwaltung und dem Netzbetreiber als wesentliche Akteure der lokalen Wärmewende.

⁶ § 3 Abs. 1 Ziff. 10 WPG (BGBl. 2023 I Nr. 394).

⁷ Vgl. Ortner u. a., *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*.

Beteiligung externer Akteure / Beteiligung der Bürgerschaft

Der kommunalen Wärmeplanung liegt ein intensiver Beteiligungsprozess zu Grunde. Zielsetzung ist, möglichst alle Akteure der Wärmewende einzubinden und auch die Bürgerschaft intensiv zu beteiligen. Folgende Formate sind hierzu durchgeführt worden:

- Die Bürgerschaft wurde im Rahmen einer **öffentlichen Informationsveranstaltung** im Sonnensaal in Helbra über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung informiert. MVV Regioplan hat die Ergebnisse vorgestellt. Zusätzlich hielt die Verbraucherzentrale einen Vortrag über die Chancen und Pflichten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) einen Vortrag mit dem Titel „Der Wärmeplan meiner Gemeinde ist da – und nun?“ – Unsere Angebote für energieeffizientes Bauen und Sanieren“. Nach den Vorträgen gab es eine Frage- und Diskussionsrunde mit den Bürgern und den entsprechenden Akteuren.
- Für Vertreter der Verwaltung der Einzelgemeinden, der Versorgungsunternehmen, der Wohnungswirtschaft, sowie großer Betriebe und Einrichtungen wurden zwei Lenkungskreistreffen durchgeführt. Inhalte der Termine waren die Bestands- und Potentialanalyse, die Ergebnisse des Energieszenarios und die Maßnahmen. Wichtige wärmerrelevante Akteure, z. B. Netzbetreiber oder Biogasanlagenbetreiber, wurden gezielt angesprochen, Abstimmungen fanden zusätzlich in bilateralen Gesprächen statt.

Die wichtigsten Termine sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Termine des Beteiligungsprozesses

Datum	Gremium	Inhalte
12.06.2024	Verwaltung	Kick-Off Wärmeplanung
13.06.2024	Verwaltung	JF: Datenerhebung
10.07.2024	Verwaltung	JF: Datenerhebung, Digitaler Zwilling
16.09.2024	Verwaltung	JF: Datenerhebung, Terminkoordinierung
25.09.2024	Verwaltung	JF: Abstimmung zum weiteren Vorgehen
26.09.2024	Verwaltung, Bürgermeister- terrund, Vertreter der Ge- meinderäte	Auftaktveranstaltung für die Bürgermeister und Vertreter der Gemeinderäte aus den Einzelge- meinden
13.12.2024	Verwaltung, Bürgermeis- terrunde	JF: Bestandsanalyse
05.02.2025	Verwaltung, Bürgermeis- terrunde	JF: Bestandsanalyse, Transformationsplanung der Wärmenetze

12.03.2025	Verwaltung, Bürgermeis- terrunde	JF: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse
23.04.2025	Verwaltung, Energiever- sorger, Wärmenetzbetrei- ber, Wohnungswirtschaft	Lenkungskreis (LK): Ergebnisse der Bestands- und Potentialanalyse
30.04.2025	Verwaltung, Bürgermeis- terrunde	JF: LK-Nachbesprechung und Veröffentlichung der Bestands- und Potentialanalyse
04.06.2025	Verwaltung, Bürgermeis- terrunde	JF: Energieszenarien
13.08.2025	Verwaltung, Energiever- sorger, Wärmenetzbetrei- ber, Wohnungswirtschaft	Lenkungskreis (LK): Ergebnisse des Energiesze- narios und Maßnahmen
20.08.2025	Verwaltung, Bürgermeis- terrunde	JF: Vorbesprechung/ Organisation der Bürgerin- formationsveranstaltung
17.09.2025	Bürgerschaft	Bürgerinformationsveranstaltung
06.10.2025	Verwaltung; Gemeinde- räte der Einzelgemeinden	Infoveranstaltung für die Gemeinderäte
04.12.2025	Verbandsgemeinderat	Beschluss der Wärmeplanung im Verbandsge- meinderat

Pressearbeit

Neben der Information im Internet ist die Öffentlichkeit in Form verschiedener Pressemitteilungen über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert bzw. zu Veranstaltungen eingeladen worden.

1.6 Datenschutz

Gemäß den Vorschriften zum Datenschutz gemäß § 12 WPG dürfen die Veröffentlichungen zum Wärmeplan keine personenbezogenen Daten, Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse oder vertrauliche Informationen zu Kritischen Infrastrukturen⁸ enthalten. Im Rahmen der Darstellungen der Bestandsdaten findet daher eine Aggregation von mindestens drei Hausadressen für dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen bzw. mindestens fünf Hausadressen bei leitungsgebundenen Wärmeversorgungsarten statt.

⁸ Kritische Infrastrukturen (KRITIS) sind Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden. Kritische Infrastrukturen, hier des Sektors Energie (insb. Strom-, Gas-, Kraftstoff- und Fernwärmeversorgung) und Wasser (Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung) werden nach der „Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI-Gesetz“ (BSI-Kritisverordnung - BSI-KritisV) vom 22.04.2016 (BGBl. I S. 958), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 29.11.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 339), bestimmt. Demnach gelten Infrastrukturen dann als kritisch, wenn Sie bestimmte Schwellenwerte nach Anhang 1 (Sektor Energie) oder Anhang 2 (Sektor Wasser) überschreiten.

1.7 Das Untersuchungsgebiet

Die Verbandsgemeinde (VG) Mansfelder Grund-Helbra liegt im Landkreis Mansfeld-Südharz im Bundesland Sachsen-Anhalt (siehe Abbildung 2). Entstanden am 1. Januar 2010 aus der ehemaligen Verwaltungsgemeinschaft gleichen Namens besteht die VG heute aus den acht Mitgliedsgemeinden: Ahlsdorf, Benndorf, Blankenheim, Bornstedt, Helbra, Hergisdorf (mit Ortsteil Kreisfeld), Klostermansfeld und Wimmelburg.⁹



Abbildung 2: Lage der acht Mitgliedsgemeinden der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra¹⁰

Mit einer Fläche von etwa 7.150 ha (71,5 km²) und einer Bevölkerung von 13.576 Einwohnern (Stand 31. Dezember 2024) liegt die Bevölkerungsdichte bei etwa 190 EW/km².¹¹ Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die Aufteilung der Fläche und Einwohner auf die acht einzelnen Gemeinden.

⁹ Vgl. Verbandsgemeinde Mansfelder Grund – Helbra, „Website“.

¹⁰ Wikipedia, „Lage der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra im Landkreis Mansfeld-Südharz“.

¹¹ Vgl. Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, „GENESIS-Online (Datenbank)“.

Tabelle 2: Mitgliedsgemeinden: Flächen- und Bevölkerungszahlen¹²

Gemeinde	Fläche in ha	Einwohner (Stand 31.12.2024)
Ahlsdorf	445	1508
Benndorf	577	1911
Blankenheim	1.486	1138
Bornstedt	931	773
Helbra	941	3687
Hergisdorf	903	1395
Klostermansfeld	880	2073
Wimmelburg	853	1091

Die VG Mansfelder Grund-Helbra befindet sich im östlichen Harzvorland und grenzt an das mitteleuropäische Wirtschaftsgebiet Halle-Leipzig-Dessau – ohne selbst Teil eines Ballungsraums zu sein. Frühere wirtschaftliche Prägungen resultieren aus dem Berg- und Hüttenwesen, symbolisiert im Wappen der Verbandsgemeinde (Schlägel und Eisen, vgl. Titelbild), ergänzt durch regionale Fließgewässer und Waldreichtum.

Das Verwaltungszentrum der Verbandsgemeinde liegt an der Hauptstraße in Helbra und ist aus allen Mitgliedsgemeinden gut erreichbar. Die nächste Autobahnanbindung befindet sich südlich der VG durch die Ausfahrt 19 (Eisleben) an der A38 (Göttingen – Halle). Die Verkehrsgesellschaft Südharz (VGS) betreibt das regionale Busnetz, von denen durch die Verbandsgemeinde 4 Linien führen. Personenschienenverkehr gibt es nur in Blankenheim (Bahnstrecken Halle–Hann) sowie in Klostermansfeld (Bahnstrecke Magdeburg–Erfurt).

Die Landschaft ist geprägt durch eine abwechslungsreiche naturräumliche Gliederung, darunter das „Weiße Tal“, das „Helbraer Plateau“, die „Westhänge des Helbraer Plateaus“, der „Mansfelder Grund“, das südliche Harzvorland und den Hornburger Sattel. Geologisch dominieren Rotliegend-Formationen, Letten, Tone und Schiefer – häufig sichtbar, insbesondere an den Hängen des Plateaus.

¹² Datengrundlage: Verbandsgemeinde Mansfelder Grund – Helbra, „Website“; Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, „GENESIS-Online (Datenbank)“.

2 Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Im Rahmen der Eignungsprüfung nach § 14 WPG wurde zu Beginn der Bearbeitung des kommunalen Wärmeplans geprüft, in welchen Teilgebieten eine verkürzte kommunale Wärmeplanung, d. h. ohne ausführliche Bestands- und Potenzialanalyse und Untersuchung von Wärmeversorgungsarten, durchgeführt werden kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn man vor der Wärmeplanung schon davon ausgeht, dass ein Teilgebiet sich weder für ein Wasserstoff- noch für ein Wärmenetz eignet. Für diesen Analyseschritt wurden öffentlich zugängliche statistische Datenquellen ausgewertet (vgl. Tabelle 3) und das Stadtgebiet vorläufig in einzelne Teilgebiete eingeteilt (vgl. Abbildung 3), deren Abgrenzung sich im weiteren Verlauf der Wärmeplanung noch ändern können.

Tabelle 3: Betrachtete Datenquellen für die Eignungsprüfung

Datenquelle	Beschreibung
ALKIS Datensatz	Betrachtung von Gebäudesektoren
Zensus (Stand: 2022)	Betrachtung von Gebäudealtersklassen
Luftbilder (DOP)	Betrachtung der Bebauungsstruktur
Lokale Expertise / Ortskenntnisse	Austausch zwischen Fachämtern der Stadt und dem beauftragten Dienstleister

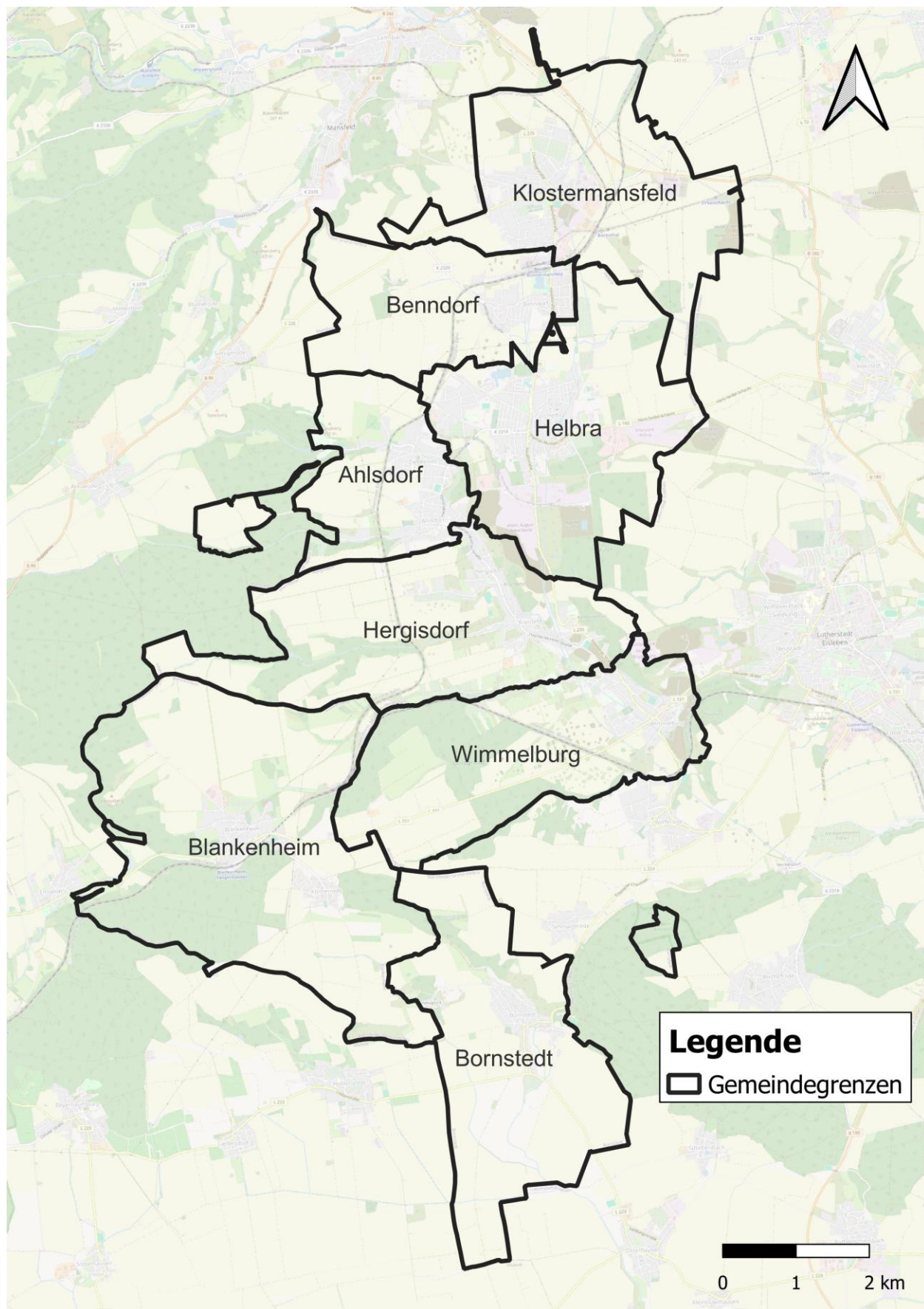


Abbildung 3: Abgrenzung Teilgebiete der Eignungsprüfung

Für jedes Teilgebiet wurde geprüft, ob es der Kategorie „geeignetes Gebiet für eine verkürzte Wärmeplanung“ zugeordnet werden soll. Die Eignungsprüfung ermöglicht, Gebiete für eine verkürzte Wärmeplanung auszuweisen, um einen unverhältnismäßig hohen Analyseaufwand zu vermeiden.

Alle identifizierten Teilgebiete werden aufgrund von Leitfragen gleichermaßen bewertet. Die Leitfragen beinhalten folgende Themen:

- Sanierungsstand und überwiegendes Baujahr
- Fragen zur Eignung des Teilgebietes für ein Wärmenetz
- Fragen zur Eignung des Teilgebietes für ein H2-Netz

Aus der Prüfung ergibt sich, dass für die in Abbildung 3 dargestellten Teilgebiete in Mansfelder – Grund Helbra eine „normale“, d. h. nicht verkürzte Wärmeplanung durchgeführt wird. Die Anwendung des verkürzten Verfahrens wird als nicht erforderlich erachtet, da keine nennenswerte Reduzierung des Planungsaufwands erwartet wird. Damit wird allen Teilgebieten eine gleichermaßen ausführliche Betrachtung und Analyse zuteil, um eine bestmögliche Ausgangslage für die Entwicklung des Zielszenarios zu entwickeln. Diese Vorgehensweise dient der Transparenz und der Gleichbehandlung aller Teilgebiete innerhalb der Gemarkung.

Die Teilgebiete, die während der Eignungsprüfung abgegrenzt wurden, können und sollen im weiteren Verlauf der Planung ggf. noch verändert bzw. verfeinert werden, sobald eine tiefere Datenbasis bzw. Einarbeitungsphase vorliegt. Die Eignungsprüfung dient daher vor allem dem Wissensaufbau zu Beginn der Wärmeplanung. Dennoch kann bereits die (Ziel-)Aussage getroffen werden, dass dort, wo im Bestand bereits Wärmenetze vorhanden sind, diese auch erhalten bzw. nach Möglichkeit ausgebaut werden (sollen).

Die Ergebnisse der Eignungsprüfung wurden gemäß § 13 Abs. 2 WPG im Dezember 2024 auf der Website der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra veröffentlicht.

Aus der Prüfung ergibt sich somit, dass für die in Abbildung 3 dargestellten Teilgebiete der Eignungsprüfung in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra eine „normale“, d. h. nicht verkürzte Wärmeplanung durchgeführt wird.

3 Bestandsanalyse

Für das Aufstellen eines Wärmeplans und die Ermittlung des Zielszenarios ist die Erhebung und Beurteilung der Ist-Situation unerlässlich. Die Bestandsanalyse zeigt räumlich auf, wo in der Stadt welcher Energieträger in welchem Umfang verbraucht wird. Neben der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über Erdgas- und Wärmenetze ist die dezentrale Wärmeversorgung mit Energieträgern wie Heizöl oder Biomasse relevant.

Weiter spielen städtebauliche Aspekte (wie Bebauungsdichte, Siedlungsstrukturen, Baualtersklassen) und Nutzungsstrukturen (wie Wohnen, Gewerbe) sowie laufende oder geplante städtebauliche Entwicklungen und Projekte (z. B. geplante Neubaugebiete, Sanierungsverfahren, Realisierung von Solarparks) eine wichtige Rolle.

3.1 Städtebauliche Struktur und Entwicklung der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra

Die VG Mansfelder Grund-Helbra besteht aus den acht Mitgliedsgemeinden Ahlsdorf, Benndorf, Blankenheim, Bornstedt, Helbra, Hergisdorf, Klostermansfeld und Wimmelburg. Die Gemeindegrenzen der Mitglieder finden sich in Abbildung 4.

Ahlsdorf

Die Gemeinde Ahlsdorf ist eine der kleineren Mitgliedsgemeinden und liegt am südlichen Rand des Landkreises Mansfeld-Südharz. Der Ortskern ist dörflich geprägt, mit überwiegend ein- bis zweigeschossiger Bebauung, ergänzt durch kleinere Neubaugebiete am Siedlungsrand. Die städtebauliche Struktur ist kompakt, aber deutlich durchgrünt und von kleinteiligen Grundstücken sowie Hausgärten durchzogen. Historisch ist die Entwicklung Ahlsdorfs eng mit dem regionalen Bergbau verbunden, was sich bis heute in der Siedlungsstruktur und den Gebäudetypologien widerspiegelt. Nach dem Rückgang der montanindustriellen Nutzung vollzog sich eine Stabilisierung der Einwohnerzahl – unterstützt durch die gute Erreichbarkeit benachbarter Städte wie Eisleben und Helbra.

Benndorf

Benndorf ist eine traditionell gewachsene Gemeinde innerhalb der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra, deren städtebauliche Struktur stark durch die Bergbaugeschichte der Region geprägt ist. Der Ortskern weist eine dichte Bebauung mit typischen Siedlungshäusern und bergbaunaher Architektur auf. Ergänzt wird diese durch spätere Wohnsiedlungen aus der Zeit der DDR sowie punktuelle Neubauten in Randlagen. Die Gemeinde verfügt über eine weitgehend zusammenhängende Siedlungsstruktur mit vorwiegend ein- bis zweigeschossigen Wohngebäuden. Das Ortsbild wird durch eine Mischung aus historischer Substanz, nachgenutzten

Infrastrukturbauten und moderner Wohnbebauung bestimmt. Trotz des Strukturwandels nach dem Ende des aktiven Bergbaus hat sich Benndorf eine stabile bauliche und funktionale Entwicklung bewahrt.

Blankenheim

Blankenheim ist eine ländlich geprägte Gemeinde innerhalb der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra mit einem gewachsenen Ortskern und einer historischen Entwicklung, die bis ins Mittelalter zurückreicht. Die städtebauliche Struktur ist durch kleinteilige Parzellen, dörfliche Bebauung und eine lockere Siedlungsweise gekennzeichnet. Dominant sind ein- bis zweigeschossige Wohnhäuser, zum Teil mit landwirtschaftlichen Nebengebäuden, die das typische Bild eines Straßendorfes prägen. In den Randbereichen des Ortes finden sich ergänzende Wohnbebauungen aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sowie einzelne Neubauten. Die historische Bausubstanz, darunter auch denkmalgeschützte Gebäude, verleiht dem Ort ein markantes, teils noch gut erhaltenes Erscheinungsbild. Die umgebende Landschaft mit Feldern, Wiesen und kleineren Waldflächen betont den ländlichen Charakter Blankenheims und schafft einen klaren Übergang zwischen bebautem und unbebautem Raum.

Bornstedt

Bornstedt ist eine ländlich strukturierte Gemeinde in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra mit einem kompakten, historisch gewachsenen Ortskern. Die Bebauung ist überwiegend ein- bis zweigeschossig und folgt einer traditionellen Dorfstruktur mit straßenbegleitender Anordnung. Charakteristisch sind landwirtschaftlich genutzte Hofanlagen, teils mit historischer Bausubstanz, die das Ortsbild prägen. In den letzten Jahrzehnten wurde die bestehende Struktur durch vereinzelt entstandene Wohnhäuser am Ortsrand ergänzt. Die Siedlung ist von einer offenen Kulturlandschaft umgeben, die den Übergang zum Außenbereich klar definiert und den dörflichen Charakter des Ortes unterstreicht.

Helbra

Helbra ist das administrative Zentrum der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra und zeichnet sich durch eine deutlich urbanere Struktur im Vergleich zu den umliegenden Gemeinden aus. Der Ort verfügt über eine gemischte Bebauung mit Ein- und Mehrfamilienhäusern, öffentlichen Einrichtungen sowie kleineren Gewerbestandorten. Historisch eng mit dem Bergbau verbunden, weist Helbra eine Reihe typischer Zechensiedlungen auf, ergänzt durch Wohngebiete aus der Nachkriegszeit und der DDR-Periode. Der Ortskern ist funktional ausgebildet, mit einer zentralen Versorgungsstruktur, Schulen, Verwaltungsgebäuden und sozialer Infrastruktur. Die bauliche Entwicklung erfolgte größtenteils in zusammenhängenden Siedlungsbereichen, wobei in den Randlagen auch moderne Einfamilienhäuser zur Nachverdichtung beitragen. Die

verkehrliche Anbindung an regionale Zentren ist gut ausgebaut und unterstützt die Rolle Helbras als wohn- und infrastruktureller Mittelpunkt der Verbandsgemeinde.

Hergisdorf

Hergisdorf ist eine traditionell gewachsene Gemeinde innerhalb der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra, deren städtebauliche Struktur stark durch die ehemalige Bergbauprägung beeinflusst ist. Der Ortskern besteht aus einer dichten, meist ein- bis zweigeschossigen Bebauung mit typischen Arbeiter- und Siedlungshäusern sowie straßenbegleitenden Hofanlagen. Die Ortsteile Hergisdorf und Kreisfeld bilden zusammen eine eher lineare Siedlungsstruktur, eingebettet in die umliegende Hügellandschaft des südlichen Harzvorlandes. Ergänzt wird der Bestand durch einzelne Wohngebäude neueren Datums, vor allem in den Randbereichen. Trotz des Strukturwandels ist der dörflich-industriell geprägte Charakter Hergisdorfs in weiten Teilen erhalten geblieben.

Klostermansfeld

Klostermansfeld ist eine zentral gelegene Gemeinde innerhalb der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra mit einer vielfältigen städtebaulichen Struktur, die von der historischen Entwicklung als Bergbau- und Verkehrsort geprägt ist. Der Ort weist eine kleinteilige Bebauung mit überwiegend ein- bis zweigeschossigen Wohnhäusern auf, ergänzt durch typische Siedlungsformen aus der Zeit des aktiven Kupferschieferbergbaus. Der historische Ortskern ist durch straßenbegleitende Bebauung und ehemalige landwirtschaftliche Hofstrukturen gekennzeichnet. In Richtung Bahnhof und entlang wichtiger Verkehrsachsen entstanden funktionale Erweiterungen, darunter Wohnsiedlungen und kleinere Gewerbestandorte. Klostermansfeld verfügt zudem über eine gute verkehrliche Anbindung mit einer Bahnstation und direktem Zugang zur Bundesstraße, was die Entwicklung als Wohnstandort mit regionaler Verflechtung unterstützt.

Wimmelburg

Wimmelburg ist eine kompakt strukturierte Gemeinde am östlichen Rand der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra, deren Siedlungsbild von einem historischen Ortskern mit überwiegend ein- bis zweigeschossiger Bebauung geprägt ist. Die bauliche Struktur folgt der traditionellen Anlage eines Straßendorfes, ergänzt durch hofartige Grundstücke und zum Teil denkmalgeschützte Gebäude. In den vergangenen Jahrzehnten wurde das Ortsbild durch kleinere Wohngebiete am Siedlungsrand erweitert. Die Nähe zur Lutherstadt Eisleben wirkt sich positiv auf die infrastrukturelle Erreichbarkeit aus und begünstigt die Entwicklung als Wohnstandort mit ländlichem Charakter. Die Gemeinde ist von einer offenen Kulturlandschaft umgeben, die den Übergang zum Außenbereich deutlich markiert.

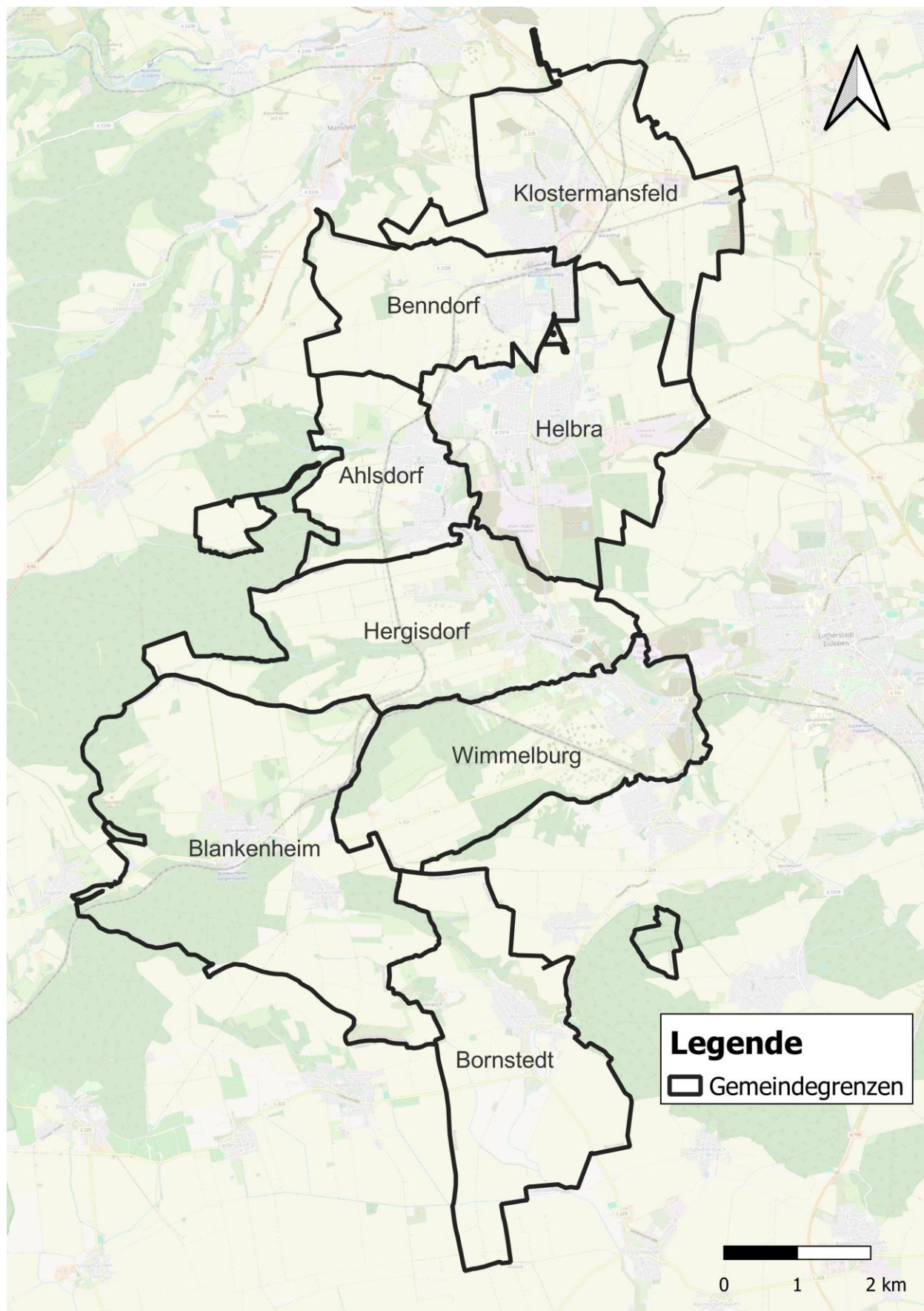


Abbildung 4: Gemeindegrenzen der Mitglieder der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra

3.1.1 Gebäudenutzung und -typologie

Gebäudetypologie

In den Ortskernen der Gemeinden der VG befinden sich überwiegend Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser. In den peripheren Siedlungsbereichen sind hingegen fast ausschließlich Einfamilienhäuser zu finden, die die Gebäudetypologie maßgeblich bestimmen. Einen Überblick über die gesamten Gebäudetypologie ist in Abbildung 5 dargestellt.

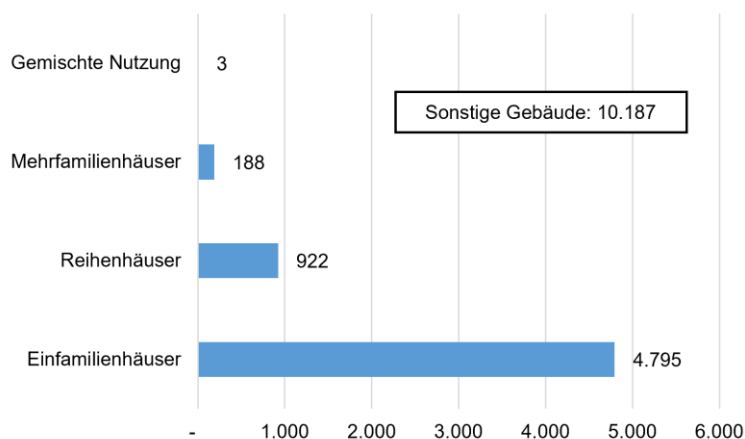


Abbildung 5: Wohngebäudetypologie¹³

Die rund 10.000 sonstige Gebäude sind auf Gartenhäuser, alte Waschhäuser oder Schrebergartenhäuser zurückzuführen. Viele private Haushalte haben im Garten ein Nebengebäude, welches nicht zu Wohnzwecken genutzt wird und unter den sonstigen Gebäuden klassifiziert wird.

Gebäudenutzung und Baualtersklassen

Die Verteilung der **Nutzungsart** der rund 16.095 auf der Gemarkung der VG Mansfelder Grund-Helbra erfassten Gebäude zeigt das Diagramm in Abbildung 6. Der Sektor private Haushalte ist mit ca. 85 % erwartungsgemäß der dominierende Sektor, gefolgt von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Sonstiges mit ca. 14,4 %, öffentlichen Einrichtungen mit ca. 0,5 % und Industrie mit weniger als 0,1 %.

Die 89 kommunalen Gebäude spielen in der lokalen Wärmewende eine wichtige Rolle, da ihnen einerseits eine Vorreiterrolle zukommt und sie andererseits als Ankerkunden für Wärmenetze dienen können.

¹³ Eigene Darstellung, Datengrundlage: ENEKA, Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS.

Anzahl Gebäude

Absolute Werte nach Biskosektor (in Gebäude)

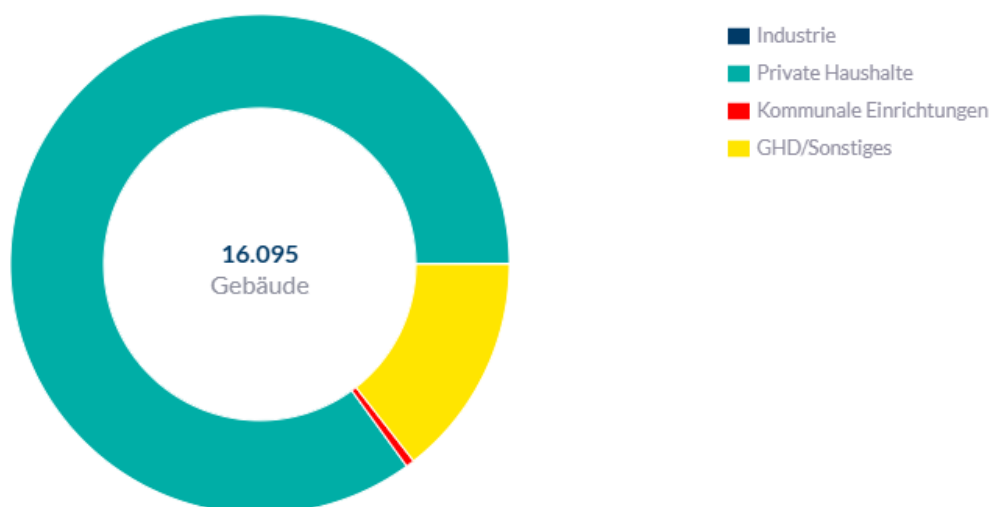


Abbildung 6: Verteilung der Gebäudenutzung nach Sektoren¹⁴

Abbildung 7 zeigt die Sektorale Verteilung der Gebäude auf Baublockebene. Hier ist ebenso zu erkennen, dass die Gebiete vor allem durch die private Haushalte geprägt ist. GHD-Gebiete liegen meist in den Randbereichen der Siedlungen. Kommunale Einrichtungen sind über die gesamte VG gleichmäßig verteilt und finden sich in jeder Gemeinde wieder.

¹⁴ ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS.

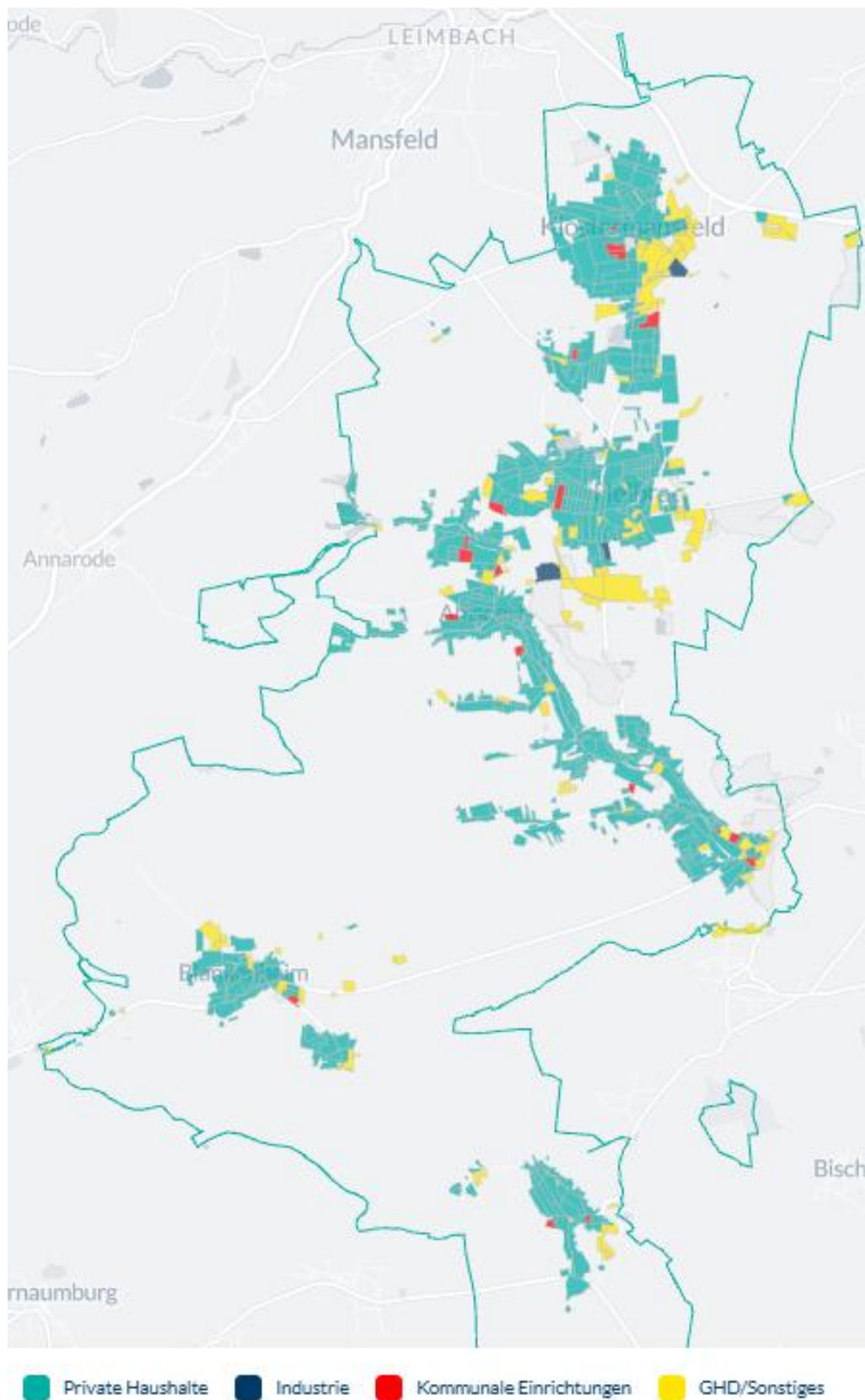


Abbildung 7: Sektorale Verteilung der Gebäude auf Baublockebene¹⁵

¹⁵

ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

Ein wichtiges Strukturmerkmal, das für die Berechnung des Sanierungspotenzials im Gebäudebestand verwendet wird, ist die Verteilung der **Baualtersklassen** in den Gemeinden (vgl. Abbildung 8; siehe dazu auch Kap. 4.1). Gemäß der Datenlage sind insgesamt rund 58 % der Gebäude in der VG Mansfelder Grund-Helbra vor der 1. Wärmeschutzverordnung (1977) bzw. bis zum Jahr 1978 entstanden. Die Baualtersklasse, die durchschnittlich und relativ zur Bodenfläche den höchsten Wärmeverbrauch und die höchsten Einsparpotenziale aufweist, nämlich die aus der Nachkriegszeit bis ca. Ende der 1970er Jahre, ist mit über 4.100 Gebäuden (ca. 26 %) vertreten. Die stärkste Baualtersklasse ist mit 32,2 % bis 1948 vertreten.

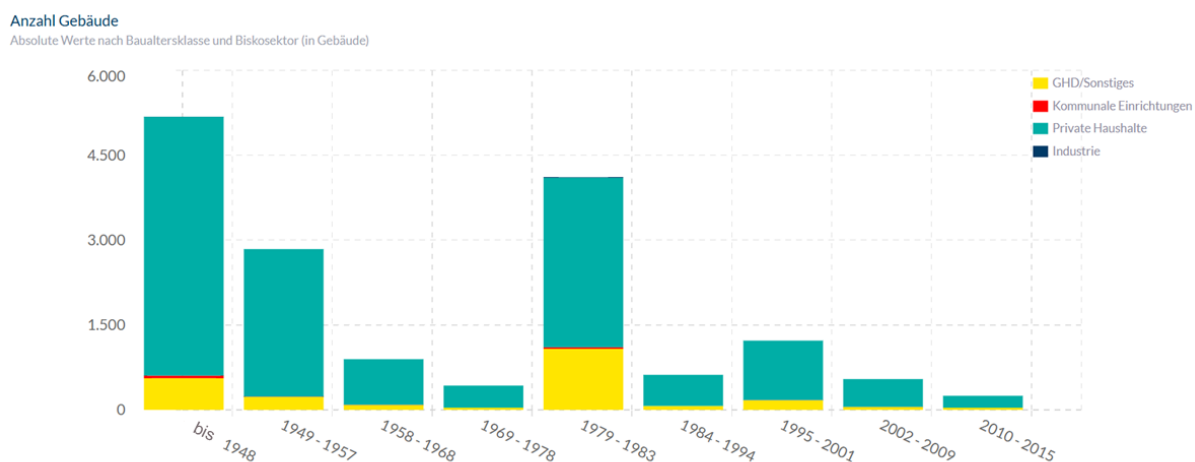


Abbildung 8: Verteilung Baualtersklassen¹⁶

Die räumliche Verteilung der vorwiegenden **Baualtersklassen auf Baublockebene** ergibt sich aus Abbildung 9 und Abbildung 10. Sie spiegeln die oben beschriebene städtebauliche Struktur und Siedlungsentwicklung räumlich in den jeweiligen Ortschaften wider: Die historisch gewachsenen Altbaubestände liegen zentral in den Ortskernen, während die Siedlungserweiterungen ab dem 2. Weltkrieg mit jüngeren Baualtersklassen vor allem in den Randbereichen erfolgten.

¹⁶

ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS.

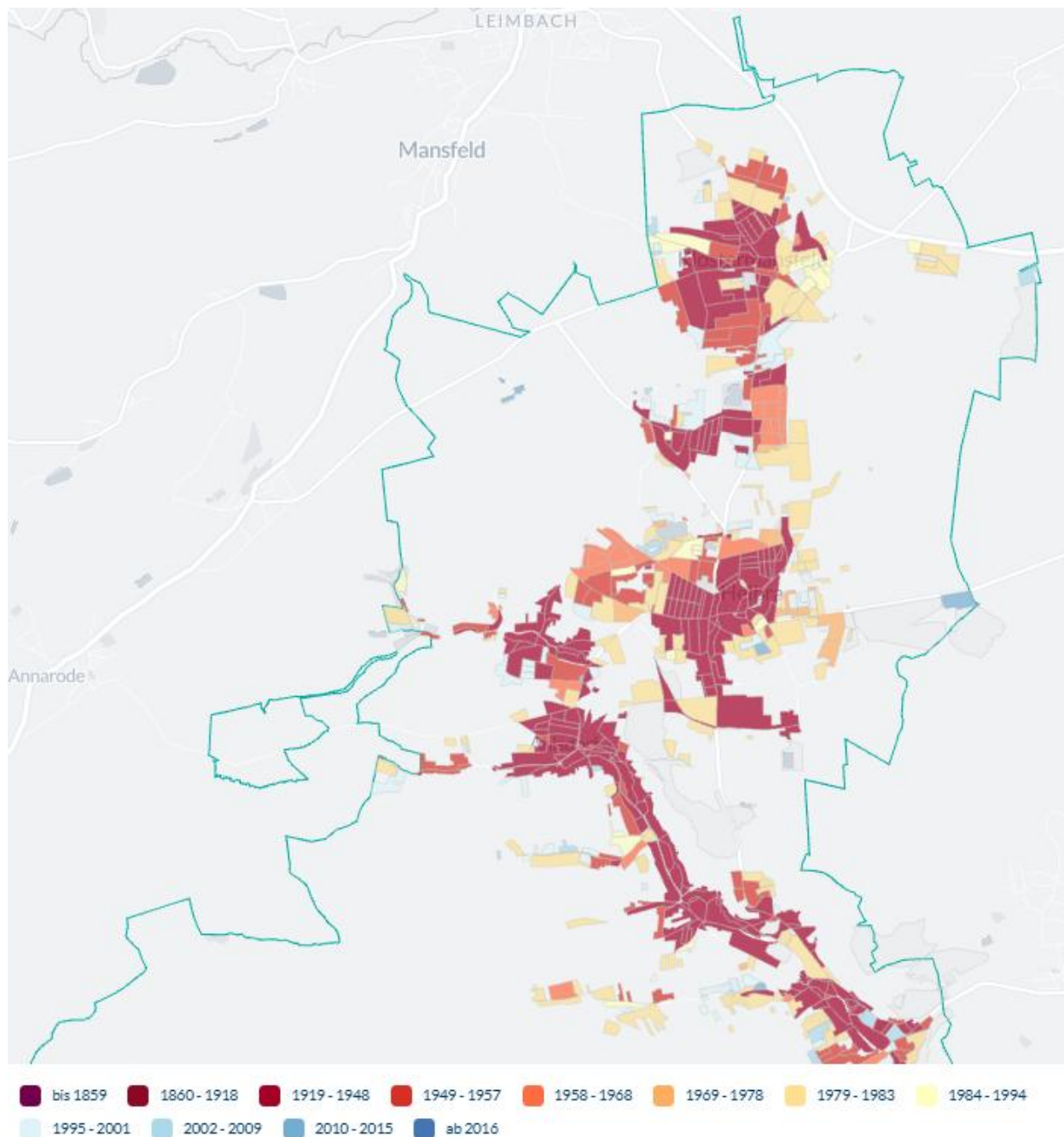


Abbildung 9: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene – Norden¹⁷

¹⁷

ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

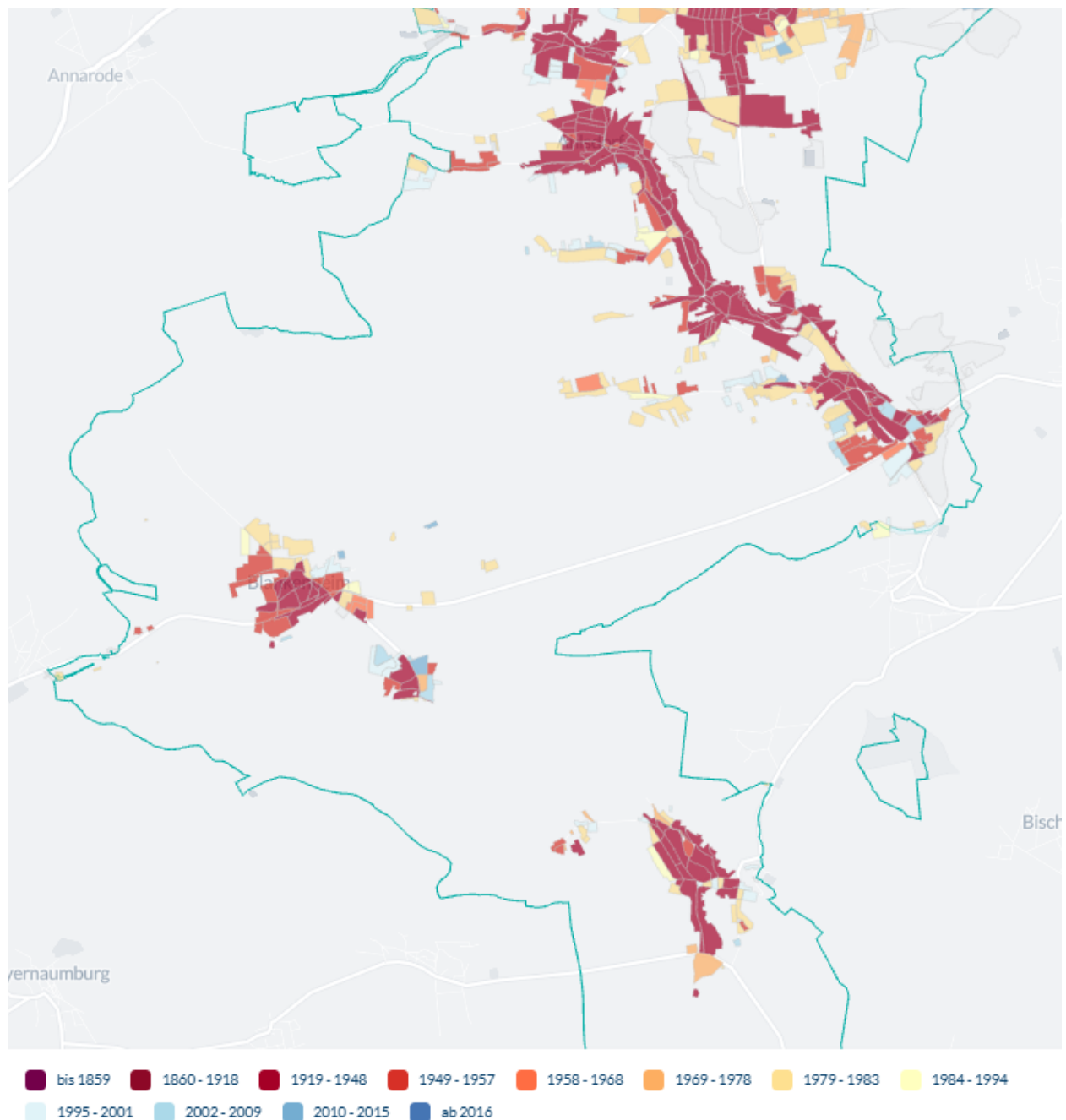


Abbildung 10: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene – Süden¹⁸

In Abbildung 11 wird die Verteilung der Wohnfläche der Wohnungen innerhalb der VG Mansfelder Grund-Helbra dargestellt und jeweils in 20 m²-Intervallen zusammengefasst.

¹⁸ ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

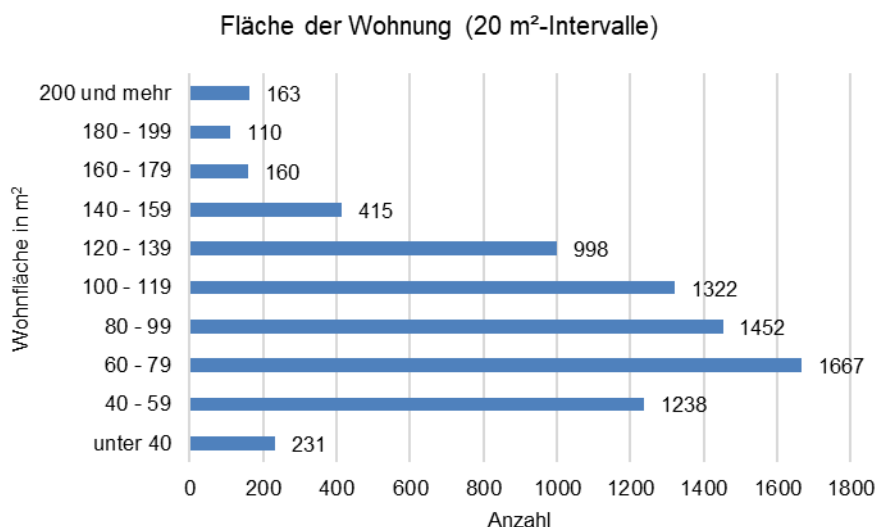


Abbildung 11: Verteilung der Wohnfläche der Wohnungen in der VG Mansfelder Grund-Helbra¹⁹

Es wird ersichtlich, dass die meisten Wohnungen eine Wohnfläche von 40-139 m² haben.

Zusammenfassend sind die wesentlichen städtebaulichen Kennwerte für die Wärmeplanung der VG Mansfelder Grund-Helbra in der Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Zusammenfassung städtebaulicher Kennwerte der VerbGem Mansfelder Grund-Helbra²⁰

Einwohner (Stand 31.12.2024)	13.576
Bevölkerungsdichte (EW/km ²)	191
Fläche (km ²)	71,5
Gebäudezahl gesamt (inklusive sonstige Gebäude)	16.095
Gebäudezahl private Haushalte (inklusive sonstige Gebäude)	13.673
Anteil private Haushalte	85%
Anzahl Wohnungen	7.755
Wohnfläche gesamt (m ²)	739.200
Durchschnittliche Wohnfläche pro Wohnung (m ²)	95
Durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohner (m ²)	54
Anteil Gebäude gesamt mit Baujahr vor 1949	38%
Anteil Gebäude gesamt mit Baujahr vor 1979	68%

¹⁹ Eigene Darstellung, Datengrundlage: Statistisches Bundesamt (Destatis), *Ergebnisse des Zensus 2022 - Gebäude- und Wohnungszählung - Sachsen-Anhalt*.

²⁰

Datengrundlagen: ENEKA, Statistisches Bundesamt (Destatis); Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt, „GENESIS-Online (Datenbank)“.

3.2 Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik

3.2.1 Datengrundlagen

Der Wärmeplan wurde unter Nutzung eines sogenannten **digitalen Zwillings** (DZ) erstellt. Dieser bildet Gebäude, Flächen und Gebiete, die mit Informationen zu Geometrie und energetisch relevanten Attributen angereichert werden, in einem virtuellen Modell digital ab. Die MVV Regioplan GmbH nutzte hierfür den digitalen Zwilling der Fa. ENEKA Energie & Karten GmbH²¹. Dabei wurden Daten zum Gebäudebestand mit Angaben zu den Verbräuchen leitungsgebundener Energieträger sowie Daten Wärmenetzen innerhalb der Gemarkung Mansfelder Grund - Helbra aufbereitet, georeferenziert, miteinander verschnitten und plausibilisiert.

Aus Gründen des Datenschutzes wurden adress- und personenbezogene Daten, insbesondere Verbrauchsangaben der Netzbetreiber, für die Erhebung, Auswertung und Ergebnisdarstellung datenschutzkonform zusammengefasst.

Geliefert wurden für die kommunale Wärmeplanung vorrangig folgende Daten:

- Verbräuche leitungsgebundener Wärmeversorgung (für jeweils drei Jahre):
 - Wärmenetzverbräuche (2020 bis 2022)
 - Erdgasverbräuche (2020 bis 2022)
 - Wärmestromverbräuche (Heizstrom) (2020 bis 2022)
- Netz- und Infrastrukturdaten:
 - Erdgas- und Stromnetze
 - Wärmenetze
- Erzeugerdaten:
 - Heizzentralen
 - Erneuerbare und KWK-Anlagen

Der digitale Zwilling greift des Weiteren auf folgende öffentliche Bestandsdatenquellen zurück:

- Gebäudeinformationen
 - ALKIS-Daten
 - Zensusdaten
 - Daten der Firma „infas 360 GmbH“ (z.B. Baujahr der Gebäude)

²¹ Vgl. ENEKA Energie & Karten GmbH, „Handbuch | ENEKA.Energieplanung“.

3.2.2 Methodik

Die Bestandsanalyse liefert die Berechnungsgrundlage auf Basis der Ist-Situation. Alle vorliegenden Informationen werden im digitalen Zwilling zusammengefasst und für die weitere Verarbeitung und Analyse aufbereitet.

Gebäudeinformationen

Mithilfe öffentlicher Datenquellen sowie eines herstellergebundenen KI-Modells werden für Gebäude unterschiedliche Kennwerte ermittelt, wie die Grundfläche, Brutto-Gesamtfläche, Nutzfläche und Wohnfläche. Zudem wird eine Kategorisierung in die BSKO-Sektoren Private Haushalte, Industrie, Kommunale Einrichtungen und GHD/Sonstiges vorgenommen. Für Wohngebäude werden die Gebäudetypologien des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU), für Nichtwohngebäude die des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung verwendet. Die Altersklassen der Gebäude im digitalen Zwilling werden anhand der IWU-Kategorisierung abgeleitet²².

Zuordnung des Heizsystems

Die Bestimmung des primären Heizsystems erfolgt für jedes beheizte Gebäude auf Grundlage der importierten Wärmeversorgungsart (Verbrauchsdaten). Liegen für Adressen keine leitungsgebundenen Verbräuche vor, so wird ihnen das Heizsystem aus den Schornsteinfegerdaten zugeordnet. Liegen wie in dieser Wärmeplanung auch keine Schornsteinfegerdaten vor, wird auf den Zensus oder statistische Daten des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) zurückgegriffen.²³

Nutzungsgrade der Wärmeversorgungsarten

Für die Umrechnung der bilanzierten Nutzwärmebedarfe auf Endenergiebedarfe (Verbräuche) werden Wirkungs- bzw. Nutzungsgrade für die jeweils im Gebäude eingesetzten Wärmeversorgungssysteme verwendet²⁴ (siehe Tabelle 5).

²² Vgl. Loga u. a., *Deutsche Wohngebäudetypologie*.

²³ Vgl. Cischinsky und Diefenbach, *Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016 - Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand*.

²⁴ Vgl. ENEKA Energie & Karten GmbH, *Dokumentation*.

Wärmeversorgungsanlage	Nutzungsgrad	Wärmeversorgungsanlage	Nutzungsgrad
Heizstrom	1,00	Braunkohle	0,80
Erdgas	0,85	Solarthermie	0,70
Heizöl	0,80	Biomasse (Holzpellets)	0,85
Flüssiggas	0,80	Umweltwärme	0,90
Biogas	0,85	Abwärme EE	0,90
Abwärme (konventionell)	0,90	Steinkohle	0,90
Fernwärme Heizwerk fossil 120°C**	0,90	Fernwärme Heizwerk fossil 90°C**	0,90
Fernwärme KWK fossil 90°C**	0,90*	Fernwärme KWK Niedertemperatur tlw. aus EE**	0,90*
Fernwärme KWK LowEx aus 100% EE**	0,90*	Wärmepumpe	3,0 (JAZ)
kalte Fernwärme (Geothermie + dezentrale Wärmepumpe(n))	4,0 (JAZ)		

* hier nur therm. Wirkungsgrad

** Wirkungsgrad der Wärmeübertragung im Gebäude (nicht in der Fernwärmeerzeugungsanlage selbst)

Tabelle 5: Detailinformationen Nutzungsgrade der Wärmeversorgungsarten im digitalen Zwilling²⁵

Berechnung der Wärmebedarfsdichte

Die Berechnung und Darstellung der Wärmebedarfsdichtekarten erfolgen vollständig im digitalen Zwilling. Sie stellen in Hinblick auf die Bestandsanalyse und die Ermittlung der Zielszenarien eine wichtige Information dar. Die Wärmebedarfsdichte (kWh/ha *a) wird berechnet, indem ein Kreis (bei uns 1 ha Flächeninhalt) um jedes Gebäude gezogen wird. Die Wärmebedarfe aller Gebäude innerhalb dieses Kreises werden addiert und durch die Fläche des Kreises geteilt. Damit haben wir einen Wert, der angibt, wie viel Wärmebedarf in der unmittelbaren Nähe des Gebäudes vorhanden ist.²⁶

²⁵ ENEKA Energie & Karten GmbH, 11.

²⁶ Vgl. ENEKA Energie & Karten GmbH, 20.

Bei der Wärmelinienichte wird der Verbrauch von an die Straße angrenzenden Gebäuden auf Straßensegmente projiziert. Sie gibt damit die absetzbare Wärmemenge (kWh/a) im Verhältnis zur Leitungslänge (m) an und kann damit Wärmenetzpotenzialgebiete aufzeigen.

3.3 Beheizungsstruktur

Das GEG²⁷ sieht in § 72 ein Betriebsverbot für ineffiziente, fossil beschickte Erdöl- oder Erdgasheizungen vor, die ihre technische Nutzungsdauer überschritten haben. Im Gesetzestext heißt es:

- (1) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben.*
- (2) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und ab dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr betreiben.*
- (3) Die Absätze 1 und 2 sind nicht anzuwenden auf*
 - 1. Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel,*
 - 2. heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt sowie*
 - 3. heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung oder einer Solarthermie-Hybridheizung nach § 71h, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.*

Für die Praxis bedeutet das, dass fossil beschickte Konstanttemperaturkessel, die älter als 1991 sind oder die nach 1991 über 30 Jahre in Betrieb waren, auszutauschen sind.

Die Zuordnung zu den Arten Heizöl, Stromdirektheizung, Biomasseheizung, Kohleheizung und Wärmepumpe erfolgt durch Zensusdaten von 2022, welche mit Unsicherheiten behaftet sind. Genaue Verbrauchsdaten von Erdgas und Fernwärme von 2020-2022 sind in die Berechnungen miteingeflossen. In Abstimmung mit der Verbandsgemeinde wurden nur die Gebäude, die in den ALKIS Daten als Wohnhaus markiert sind, in der Bestandsanalyse mitaufgenommen. Die rund 10.000 Gebäude unter der Kategorie „sonstige Gebäude“ wurden als nicht wärmeversorgt eingeordnet. Diese Kategorie umfasst Gartenhäuser, alte Waschhäuser, Schrebergartenhäuser etc..

Die Abbildung 12 zeigt den Anteil der Hauptbrennstoffarten aller Feuerstätten und die Anzahl der

²⁷ Gebäudeenergiegesetz vom 08.08.2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 16.10.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280).

Feuerstätten nach Art des Energieträgers. Knapp 85 % der Feuerstätten wurden 2023 mit einem flüssigen oder gasförmigen fossilen Brennstoff betrieben (Erdgas oder Heizöl). Außerdem wird die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen (Nahwärme), nach Art der Wärmeerzeugers einschließlich des eingesetzten Energieträgers dargestellt.

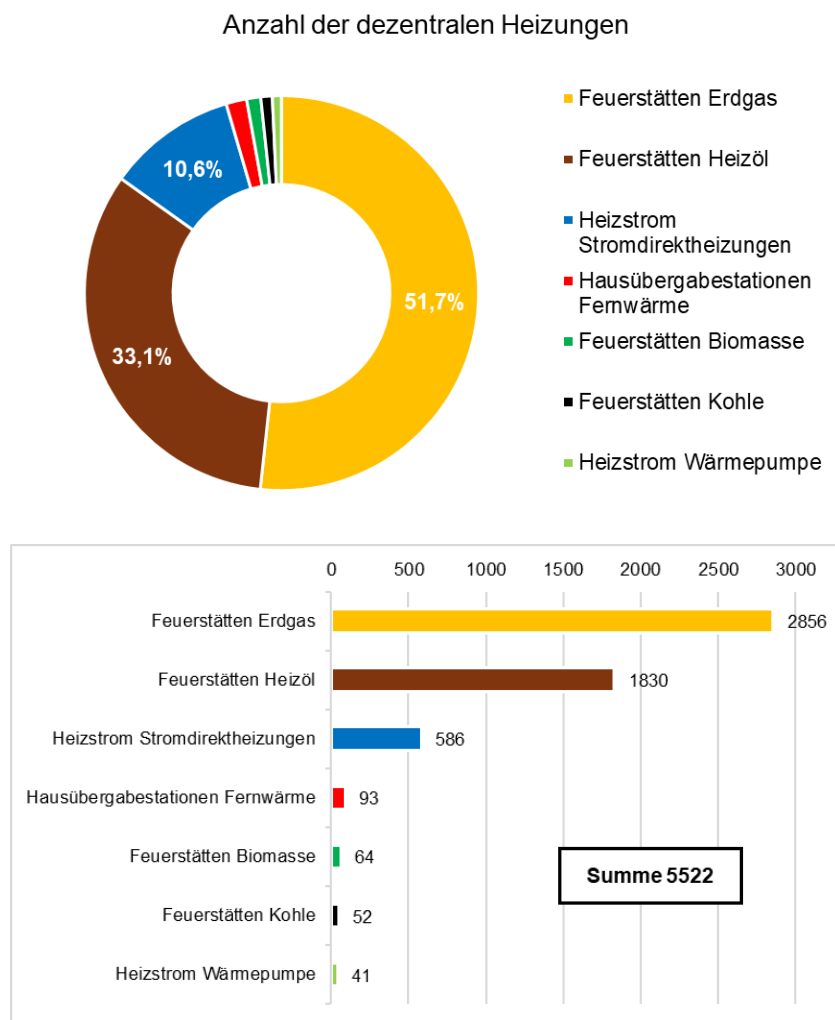


Abbildung 12: Anteil der Hauptbrennstoffarten aller Feuerstätten und die Anzahl der Feuerstätten nach Art des Energieträgers und Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger (einschließlich Hausübergabestationen)²⁸

Bei der Betrachtung der Verteilung auf Gebäudeblockebene, in denen dezentrale Lösungen den primären Energieträger bilden, zeigt sich (vgl. Abbildung 13 und Abbildung 14), dass in den Gemeinden Klostermansfeld, Benndorf, Helbra und Blankenheim die Versorgung über Erdgas den größten Anteil einnimmt. In den Gemeinden Ahlsdorf, Hergisdorf und Wimmelburg werden einzelne Straßenzüge überwiegend mit Erdgas versorgt, der Großteil der restlichen Gebäuden wird mit Heizöl beheizt. In Bornstedt befinden sich überwiegend Heizöl-Heizungen. Fernwärme gibt

es bisher in den Gebieten mit großen Mehrfamilienhäuser und Gewerbe in Benndorf und in Helbra.

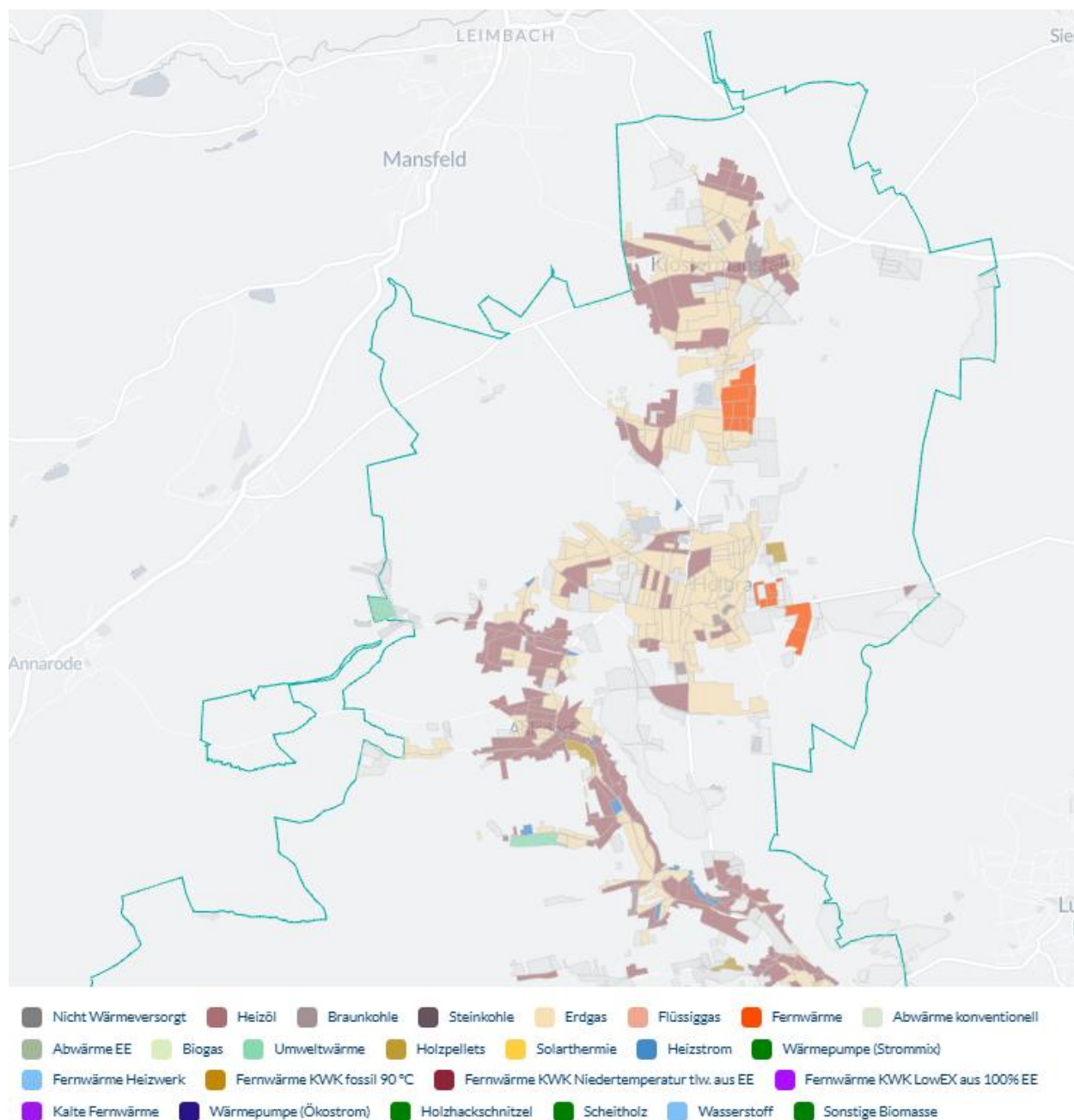


Abbildung 13: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Nord²⁹

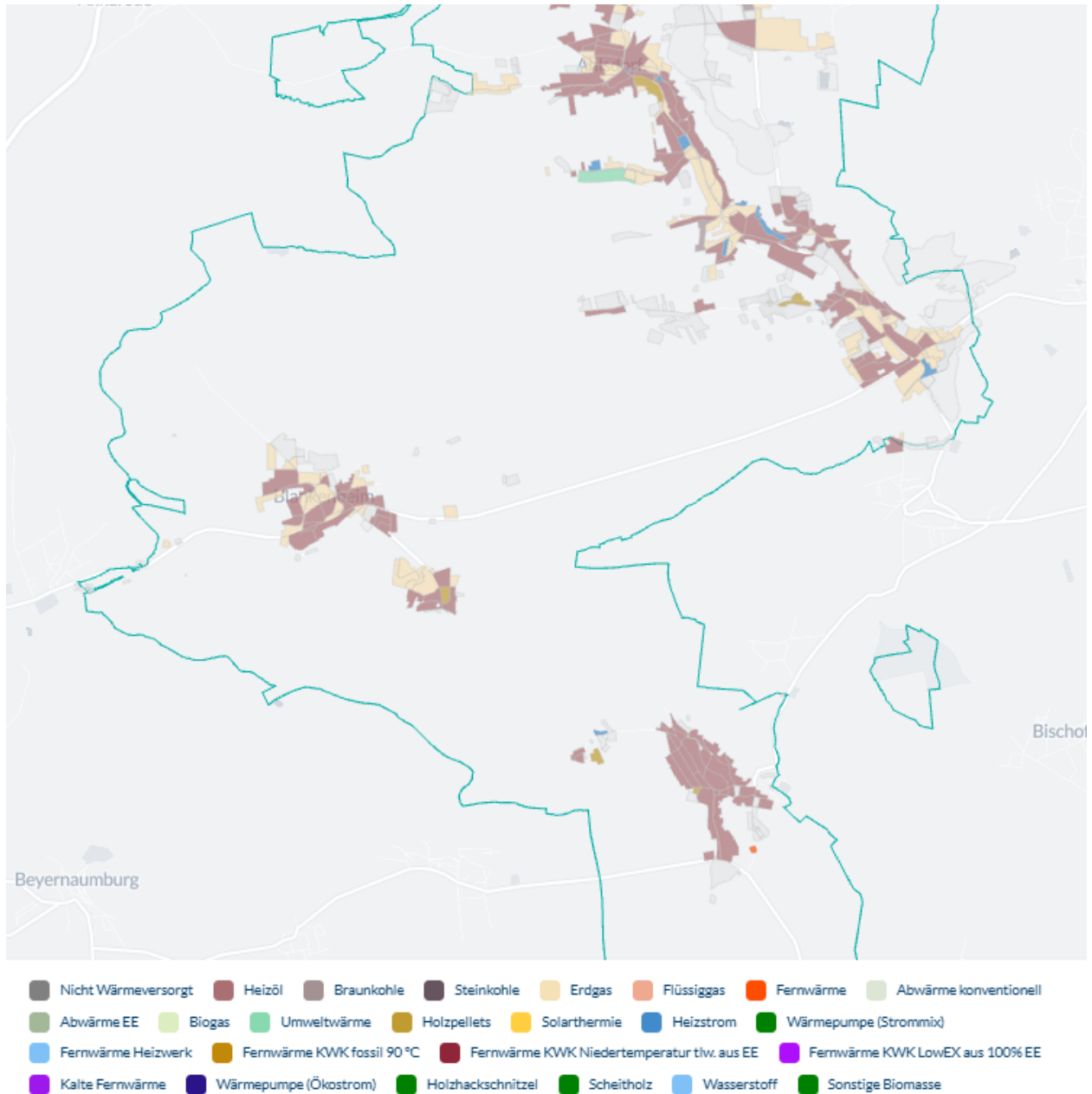


Abbildung 14: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Süd³⁰

Schornsteinfegerdaten

Erst zu Projektende wurden die Schornsteinfegerdaten zur Verfügung gestellt. Durch die verspätete Dateneinreichung war es nicht möglich, die Bestandsanalyse nochmal mit den Kkehrbuchdaten zu wiederholen. Eine Grobauswertung der Kkehrbuchdaten ergab keine signifikanten

³⁰

ENKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

Unterschiede zu der durchgeführten Bestandsanalyse. Da die Schornsteinfegerdaten nicht das Alter der Heizungen beinhalten, konnten auch hierzu keine Auswertungen nachgeliefert werden.

Die Schornsteinfegerdaten beinhalten auch Feuerstätten, die in den Gebäuden der Kategorie „Sonstige Gebäude“ eingebaut sind. Dies sind vor allem Feuerstätten mit dem Energieträger Braunkohle und Scheitholz. Diese Gebäude sind laut örtlicher Expertise der Verwaltung auf alte Waschküchen zurückzuführen und sind nicht oder nicht dauerhaft in Gebrauch und sollten daher auch nicht in der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt werden sollten.

3.4 Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur

Die **Wärme** in der VG Mansfelder Grund-Helbra wird im Status Quo vorrangig durch fossile Energieträger erzeugt (vgl. Kapitel 3.7). Abbildung 15 und Abbildung 16 zeigen die vorherrschenden Wärmeversorgungssituation in Köthen auf Baublockebene, unterteilt in Gebiete mit **Wärmenetz**, Versorgung mit **Gas** und **Strom** sowie mit **Öl** und **Biomasse**, d. h. ohne Netzanschluss.

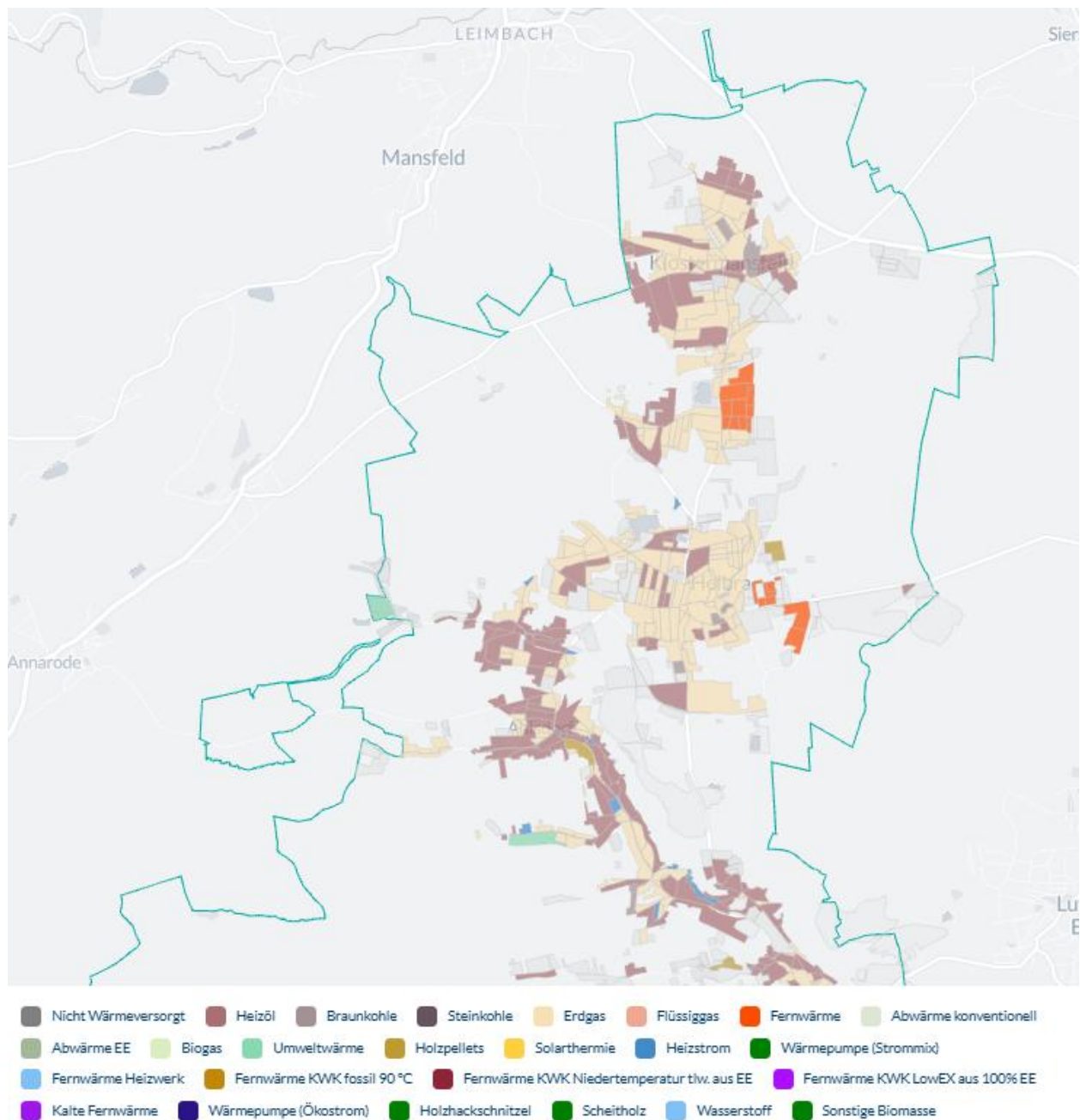


Abbildung 15: Überwiegender Endenergieträger für Wärme in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Nord³¹

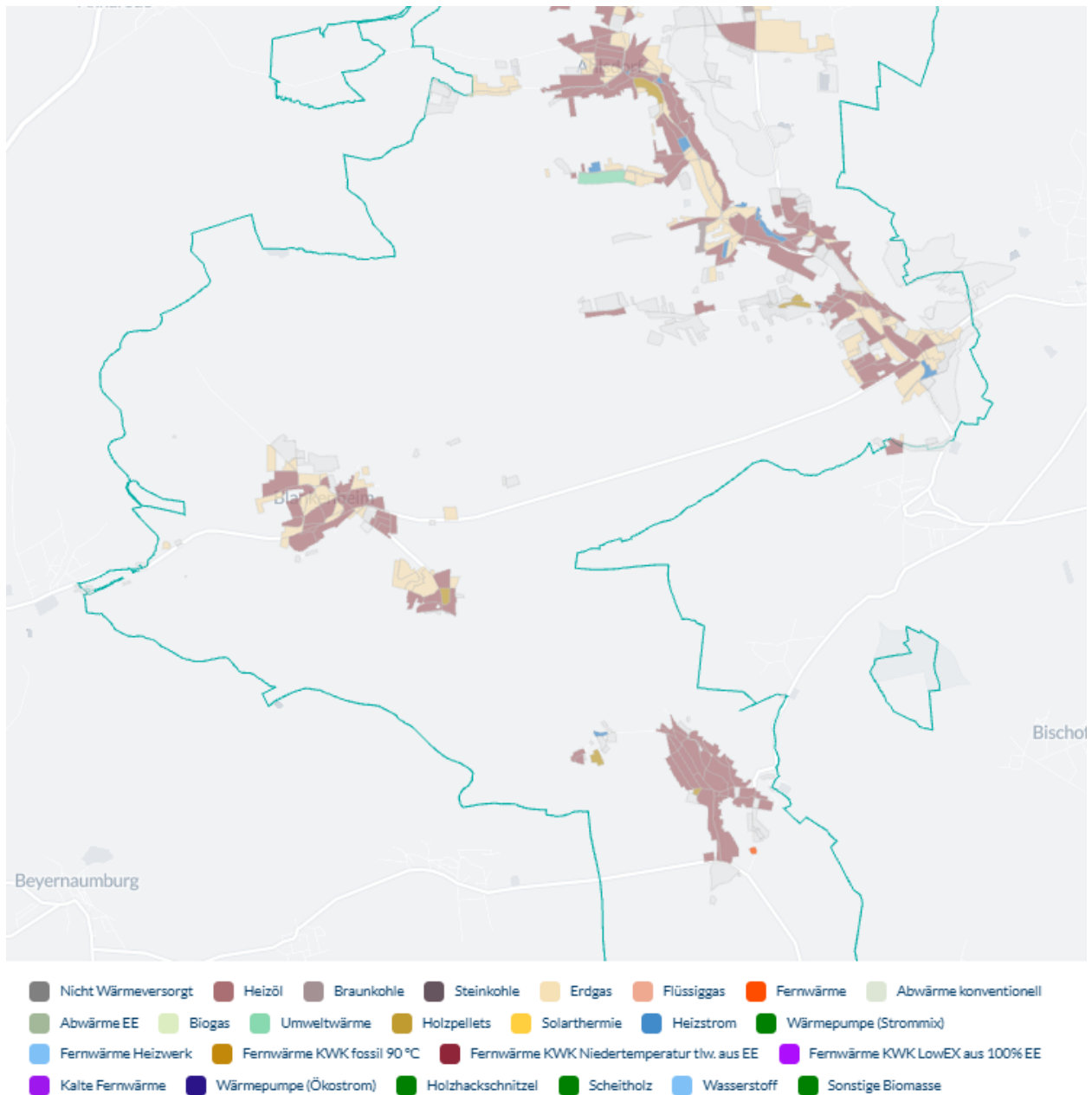


Abbildung 16: Überwiegender Endenergieträger für Wärme in Form einer baublockbezogenen Darstellung in Form einer baublockbezogenen Darstellung auf der Gemarkung Mansfelder Grund-Helbra Süd³²

Im Gebiet der VG Mansfelder Grund-Helbra gibt es zum Zeitpunkt der Berichterstellung drei **Wärmenetze** (vgl. Abbildung 17): Das Wärmenetz Benndorf, eines in Helbra und das in Bornstedt.

Das Wärmenetz Benndorf liegt im Norden der VG und wird von einer Biogasanlage im Süden der Gemeinde Klostermansfeld versorgt. Durch zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) wird Strom und

Wärme produziert. Die regenerativ erzeugte Wärme versorgt in Benndorf ein Wohngebiet und die Sekundarschule Benndorf östlich der Hauptstraße. Das Wärmenetz Helbra wird durch das Heizkraftwerk Helbra gespeist und versorgt die Wohnsiedlung *Lehbreite* und das Gewerbegebiet *Hundertacker*. Zusätzlich zum Heizkraftwerk mit Ersatzbrennstoff existiert ein reines Ölheizkraftwerk im Süden von Helbra, um bei Spitzenlasten oder im Störfall die Versorgungssicherheit zu gewahren. Das Wärmenetz Bornstedt liegt im Süden der VG und wird über ein BHKW einer Biogasanlage gespeist. Es werden nördlich gelegen kommunale Gebäude in der Karl-Marx-Straße wie das Bürgermeisterbüro und eine KITA sowie ein örtlicher landwirtschaftlicher Betrieb mit Wärme versorgt.

Tabelle 6 zeigt einen Überblick zu den wichtigsten Kennzahlen der Wärmenetze. In der darauffolgenden Abbildung sind die detaillierte Abgrenzung der Wärmenetzgebiete sowie die Lage der Erzeugungsanlagen zu sehen.

Tabelle 6: Detailinformationen zum Wärmenetzbestand³³

Name	Art	Jahr der Inbetriebnahme	Temperatur in °C		Trassenlänge in m	Anzahl Anschlüsse
			Sommer	Winter		
Wärmenetz Klostermansfeld/Benndorf	Nahwärmenetz mit Wasser	2008/2020	VL: 84 RL: 70	VL: 88 RL: 60	3.289	92 Hausnummern
Wärmenetz Helbra	Nahwärmenetz mit Wasser	1995	VL: 95 RL: 75		3.525	17 Hausnummern
Wärmenetz Bornstedt	Nahwärmenetz mit Wasser	Nicht bekannt	Nicht bekannt	Nicht bekannt	696	2 Hausnummern

³³ Datengrundlage: Wärmenetzbetreiber

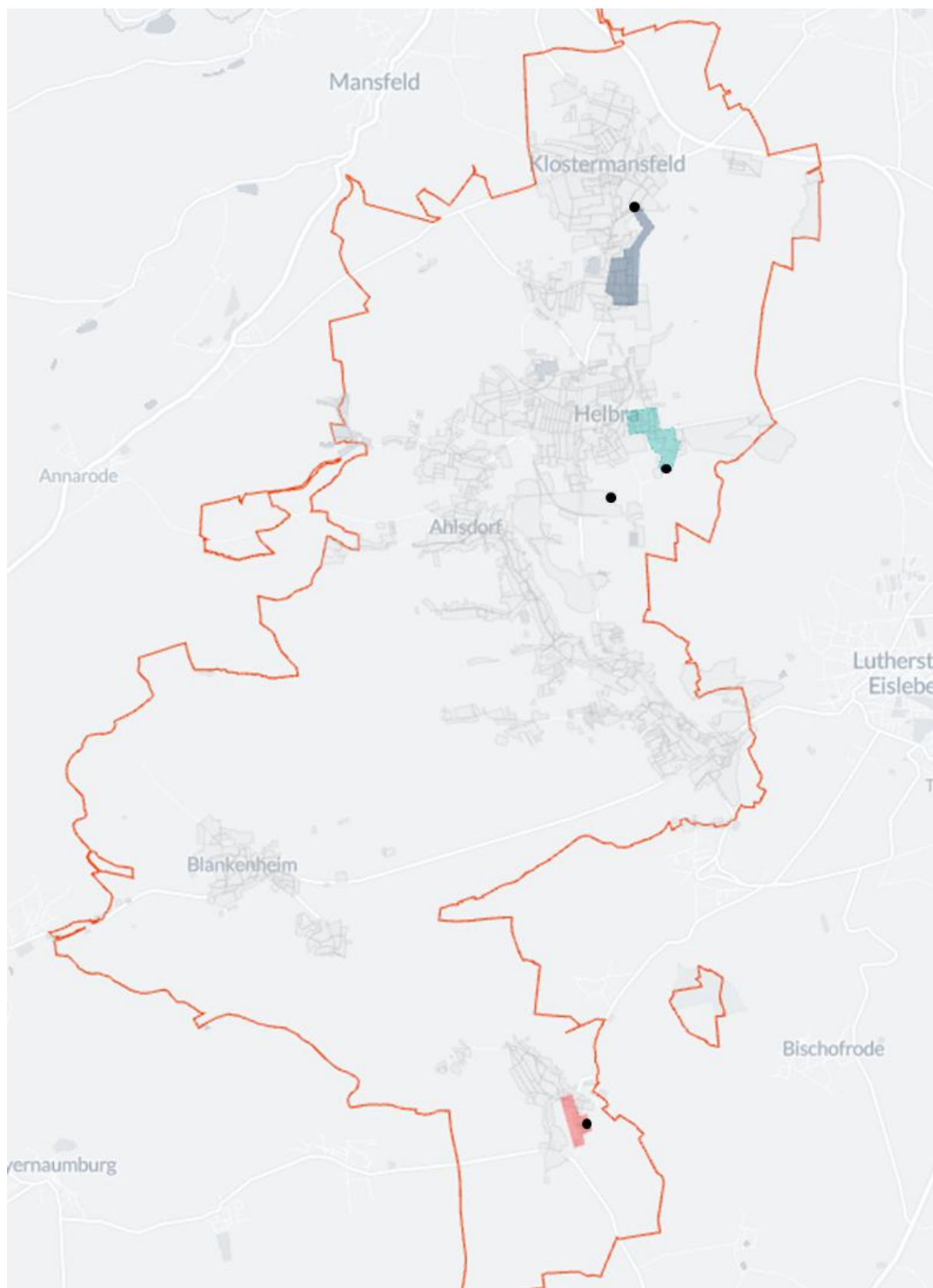


Abbildung 17: Wärmenetzgebiete und Standorte der Energiezentralen in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra³⁴

³⁴ ENEKA, Datengrundlage: Wärmenetzbetreiber, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

Die Energieerzeugung der Wärmenetze erfolgt mithilfe von drei Heizzentralen. Die wesentlichen Informationen können der nachfolgenden Tabelle 7 entnommen werden.

Tabelle 7: Detailinformationen zu bestehenden Heizzentralen³⁵

Name	Art	Inbetriebnahme	Energieträger	Nennleistung Wärmeerzeugung	Nennleistung Stromerzeugung
Biogasanlage Klostermansfeld	BHKW 1 BHKW 2	2008 2020	Biogas	0,916 MW _{th} 1,75 MW _{th}	0,834 MW _{el} 2,0 MW _{el}
Heizkraftwerk Helbra	Dampfkraftwerk mit KWK	1995	Ersatzbrennstoff, Altholz, Heizöl	2,5 MW _{th}	5,8 MW _{el}
Biogasanlage Bornstedt	BHKW	n.b.	Biogas	0,317 MW _{th}	0,340 MW _{el}
Summe				5,483 MW_{th}	8,974 MW_{el}

Große Teile innerhalb der Gemarkung der VG Mansfelder Grund-Helbra werden bislang über ein bestehendes **Erdgasnetz** versorgt. Fast alle Gemeinden haben ein bestehendes Gasnetz, welches in unterschiedlichen Jahren in Betrieb genommen und laufend bis heute erweitert wurde. Der Baubeginn der jeweiligen Gemeinde ist in Tabelle 8 aufgelistet. Dieses umfasst mit Anschluss- und Versorgungsleitungen eine Netzlänge von ca. 98 km. Insgesamt liegen ca. 2.630 Hausanschlüsse vor.³⁶

Tabelle 8: Baubeginn der Erdgasnetze nach Gemeinden³⁶

Gemeinde	Baubeginn
Ahlsdorf	1990
Benndorf	1994
Blankenheim	1996
Bornstedt	-
Helbra	1988
Hergisdorf	1995
Klostermansfeld	1981
Wimmelburg	1948

Eine Übersicht über bestehende Gebiete, in denen (zum Teil) eine Erdgasversorgung vorliegt, kann Abbildung 18 entnommen werden. Dabei ist zu beachten, dass Erdgas nicht zwingend der primär genutzte Energieträger in den ausgewiesenen Gebieten ist, sondern in den markierten Gebieten manche Gebäude an das Erdgasnetz angeschlossen sind. Die Siedlungsgebiete in

³⁵ Datengrundlage: Kraftwerksbetreiber

³⁶ Datengrundlage: Gasdaten der Envia Mitteldeutsche Energie AG

Klostermansfeld, Benndorf, Helbra, Hergisdorf, Wimmelburg und Blankenheim und teilweise Ahlsdorf sind mit dem bestehenden Erdgasnetz erschlossen. Die Ausnahme bildet Bornstedt im Süden der VG.

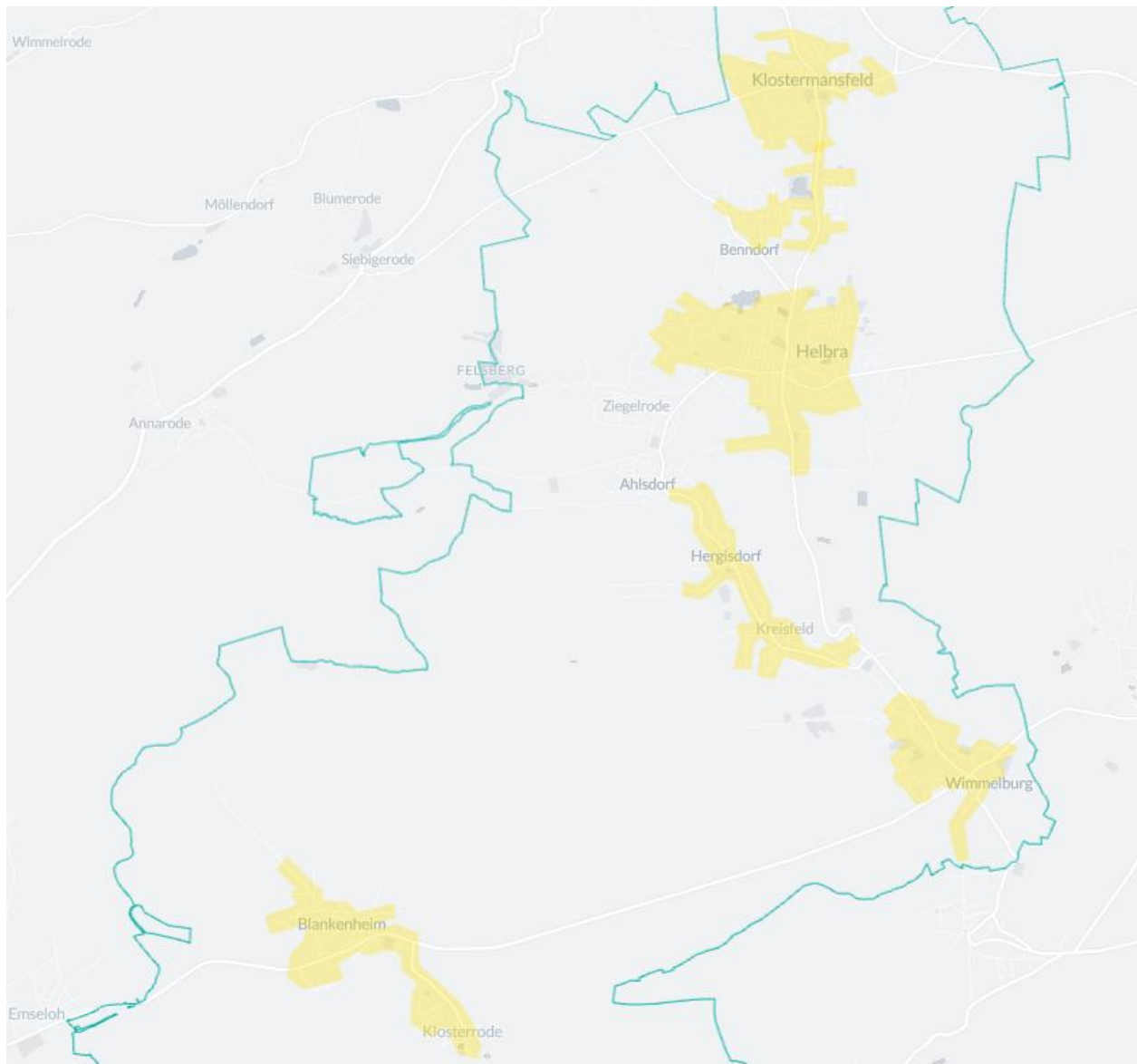


Abbildung 18: Erdgasversorgte Gebiete in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra (Status Quo)³⁷

Auf der Gemarkung der VG Mansfelder Grund-Helbra gibt es bislang keine Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen. Eine Anlage zur Erzeugung von grünem Wasserstoff ist in Helbra von der Firma JUWI GmbH in Planung. In Abbildung 19 ist der geplante Standort des Elektrolyseurs im Süden von Helbra dargestellt.

³⁷ ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

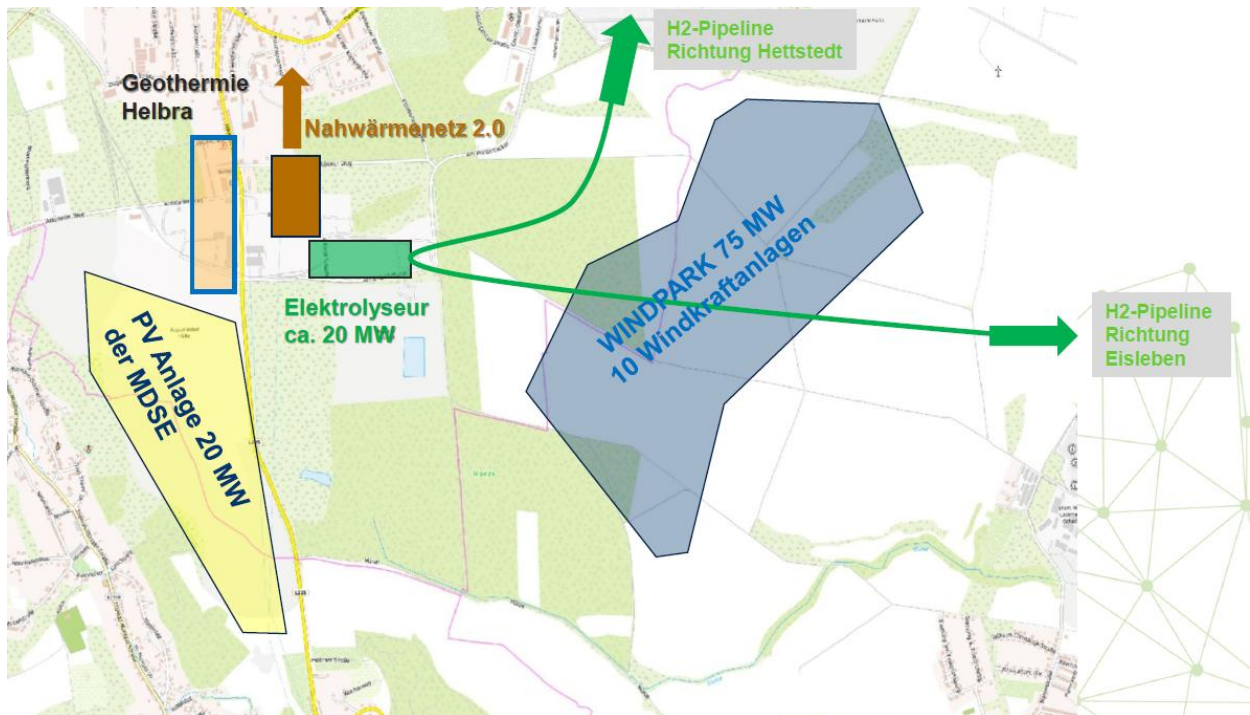


Abbildung 19: Standortbezogene Darstellung des geplanten Elektrolyseurs³⁸

Es liegen keine Informationen zu bestehenden, geplanten oder genehmigten Gasspeichern vor.

3.5 Kälteinfrastruktur

Kältenetze können für Prozesse in industriellen- oder gewerblichen Betrieben sowie zur Gebäudekühlung von Relevanz sein. Zur Deckung von Kältebedarfen können Wärmepumpen als Kältemaschinen genutzt werden.³⁹ Die VG Mansfelder Grund-Helbra weist kein eigenes Kältenetzgebiet im Bestand auf. Zum aktuellen Stand der Berichterstellung spielt die Kälteversorgung für die VG eine untergeordnete Rolle.

Im Zuge des Klimawandels gewinnt das Thema Kälteversorgung jedoch zunehmend an Bedeutung, da aufgrund künftig steigender Jahresdurchschnittstemperaturen und länger anhaltende Hitzewellen die Hitzebelastung und damit der Bedarf an Raumkühlung wächst. Neben Industrie und Gewerbe betrifft dies zunehmend auch den Wohnsektor oder die öffentlichen Gebäude, in denen sich vorwiegend die durch Hitze besonders betroffenen Bevölkerungsgruppen aufhalten, wie z. B. Kindertagesstätten, Schulen oder Pflegeeinrichtungen.

³⁸ JUWI GmbH, „Green Power MSH₂“.

³⁹ Vgl. Umweltbundesamt, „Chancen für Kommunen - Wärmeplanung um Kälteplanung ergänzen“.

3.6 Abwasserinfrastruktur

Die VG Mansfelder Grund-Helbra entwässert in die Kläranlage des Abwasserzweckverband Eisleben - Süßer See, welche das Abwasser der Gemeinden Lutherstadt Eisleben, VG Mansfelder Grund-Helbra, Einheitsgemeinde Seegebiet Mansfelder Land, VG Weida – Land und die Gemeinde Salzatal sammelt. Nach dem Ortsnetz der VG Mansfelder Grund-Helbra ist ein größeres Überpumpwerk verbaut, an dem die Abwasser Durchflussmenge gemessen wird. Die Monatsmittelwerte aus dem Jahr 2024 betragen zwischen 32 und 54 m³/h. Eine Temperaturmessung aus dem Februar 2025 zeigt dort eine Wassertemperatur von 9.8 °C auf. Da die Kläranlage nicht auf der Gemarkung der VG Mansfelder-Grund Helbra liegt und es im Orts-Kanal-Netz keine großen Kanäle mit einem Durchmesser größer DN800 gibt, wurde auf die kartographische Darstellung des Abwassernetzes verzichtet.⁴⁰

3.7 Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023

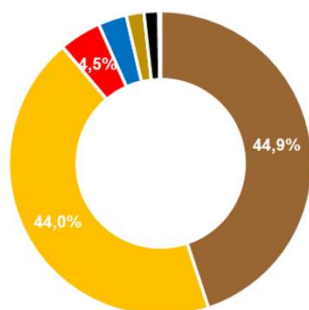
Die Ausgangssituation der VG Mansfelder Grund-Helbra soll im Folgenden mit Hilfe einer **Energie- und Treibhausgasbilanz** beurteilt werden. Hierfür wurden zum einen der Wärmeverbrauch und zum anderen die Treibhausgas (THG)-Emissionen im Wärmebereich für die Gemarkung ermittelt.

Endenergie

In Summe beträgt der **Endenergiebedarf** der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra rund 159 GWh/Jahr. Abbildung 20 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch in GWh/a gegliedert nach den jeweils vorherrschenden Energieträgern. Pro Einwohnerin und Einwohner entspricht das einem Endenergiebedarf von ca. 11,1 MWh/a.

⁴⁰ Persönliche Mitteilung des Abwasserzweckverband Eisleben - Süßer See

Endenergieverbrauch Status Quo



Energieträger	Endenergieverbrauch in GWh/Jahr	
Heizöl	71,3	44,9%
Erdgas	69,8	44,0%
Fernwärme	7,1	4,5%
Heizstrom	4,8	3,0%
Holzpellets	3	1,9%
Braunkohle	2,5	1,6%
Wärmepumpe	0,3	0,2%
Gesamt	158,8	100%

Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)

Auffällig ist, dass in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra bislang **Heizöl** mit einem Anteil von 44,9 % des Endenergiebedarfs der meistverbrauchte Energieträger ist. **Erdgas** stellt mit einem Anteil von 44 % ebenfalls einen großen Anteil dar. Darüber hinaus werden noch 1,6 % durch **Braunkohle** gedeckt. Damit ist der Teil der nicht als erneuerbar geltenden Energieträger in Summe mit knapp 90 % zu bilanzieren.

Der verbleibende Wärmebedarf wird durch **Holzpellets**, **Strom** (für Stromdirektheizungen und Wärmepumpen) sowie **Fernwärme** (aus Biogas & Ersatzbrennstoffen) gedeckt. Diese Energieträger werden zu den erneuerbaren Energien gezählt. Ein Großteil des Strommixes wird heute bereits durch erneuerbare Energien klimaneutral erzeugt. Perspektivisch bis zum Zieljahr 2045 wird der Strom vollständig klimaneutral zur Verfügung stehen. Der Anteil erneuerbarer Energien (Holzpellets, Strom und Fernwärme) beschränkt sich insgesamt auf 10,1 GWh/Jahr (6,4 %) und beträgt pro Einwohner 712,7 kWh/Jahr.

Die Leistung der installierten PV-Anlagen zur Stromerzeugung beträgt insgesamt 66,4 MW⁴¹, das entspricht pro Einwohner 4,65 kW. Darunter fallen sowohl große als auch kleine Freiflächen- und Dachanlagen von privaten, öffentlichen, landwirtschaftlichen oder industriellen/gewerblichen Gebäuden sowie angemeldete Balkonkraftwerke. Damit liegt die Verbandsgemeinde deutlich vor dem bundesweiten Durchschnitt von 0,6 kW pro Einwohner⁴².

Der leitungsgebundene Wärmeverbrauch besteht aus dem Erdgasnetz und beträgt 69,8 GWh/Jahr. Der Anteil erneuerbarer Energien am jährlichen leitungsgebundenen

⁴¹ Vgl. Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister (MaStR)“.

⁴² Vgl. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), *dena-Gebaedereport 2024. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand*.

Endenergieverbrauch liegt aufgrund den mit Biogas und Ersatzbrennstoff betriebenen Wärmenetzen bei 7,1 GWh/Jahr.

Endenergieverbrauch Wärme Status Quo nach Sektoren

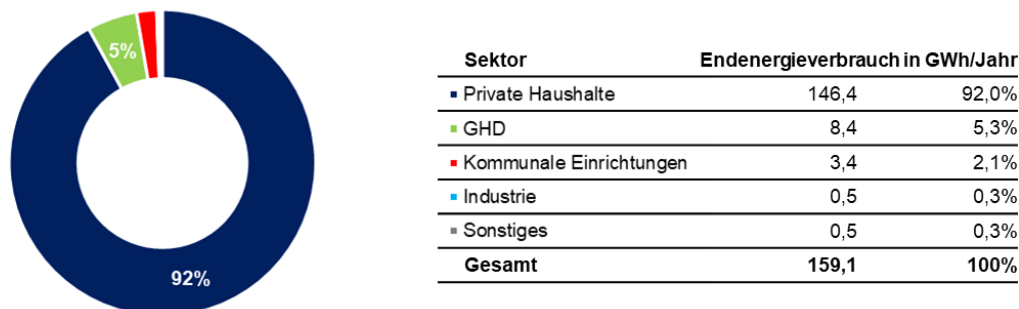


Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Sektoren (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)

In Abbildung 21 wird der Endenergieverbrauch verteilt auf die Sektoren private Haushalte (Wohnen), Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), Kommunale Einrichtungen⁴³, Industrie und Sonstiges dargestellt. Der Wohnsektor hat dabei mit 92 % den größten Verbrauchsanteil, gefolgt vom Sektor GHD mit 5,3 %. Die Sektoren Kommunale Einrichtungen (2,1 %), Industrie (0,3 %) und Sonstiges (0,3 %) weisen nur einen kleinen Anteil am Endenergieverbrauch auf.

Weitere Kennzahlen zur Endenergie für die Wärmeversorgung zum Status Quo sind in Tabelle 9 zusammengefasst:

Tabelle 9: Kennzahlen des Endenergiebedarfs der VG Mansfelder Grund-Helbra (Mittelwert 2020-2022)

Endenergiebedarf Wärme der Wohngebäude pro m² Wohnfläche im Jahr	198,1 kWh/m²
Stromverbrauch zur Wärmeversorgung der Haushalte pro Gebäude im Jahr (Gebäudeanzahl, die Strom zur Wärmeversorgung nutzen; hauptsächlich Stromdirektheizungen)	12.005 kWh/Gebäude
Stromverbrauch Wärmebereitstellung der VG (Wärmepumpen, Heizstrom)	5,1 GWh/Jahr

Treibhausgasemissionen

Für die Treibhausgasbilanz wurden im Wesentlichen die Verbrauchswerte (jeweils der Mittelwert aus den Jahren 2021 bis 2023) in Summe bilanziert und mit den THG-Emissionsfaktoren des

⁴³ Öffentliche Liegenschaften umfassen u. a. Verwaltungsgebäude, KiTas, Schulen, Turn- und Sporthallen, Schwimmbäder, Kliniken, Kirchen (etc.).

Technikkatalogs Wärmeplanung 1.1 des KWW (Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende) multipliziert.⁴⁴ Für den Emissionsfaktor Fernwärme wurden der Emissionsfaktor für Biogas-BHKWs mit einem Wert von 0,090 tCO_{2e}/MWh und mit dem Emissionsfaktor von 0,098 tCO_{2e}/MWh für das Heizkraftwerk Helbra genutzt, um einen gewichtete Mittelwert für Fernwärme zu berechnen. Die zugrunde liegenden Emissionsfaktoren sind der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

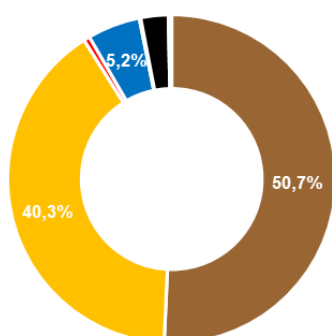
Tabelle 10: Emissionsfaktoren nach Energieträger⁴⁵

Energieträger	Emissionsfaktor (tCO _{2e} /MWh)			
	2022	2030	2040	2045
Strom	0,499	0,110	0,025	0,015
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240
Braunkohle	0,473	0,473	0,473	0,473
Fernwärme*	0,039	0,036	0,032	0,032
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020	0,020

*Berechnet aus den Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger in den Biogas-BHKWs und im Heizkraftwerk Helbra

Abbildung 22 zeigt die **THG-Emissionen** der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra im Wärmebereich in Tonnen pro Jahr für den Status Quo, gegliedert nach den einzelnen Energieträgern bzw. Heiztechnologien. In Summe werden demnach rund 46,1 CO_{2e} kt/Jahr emittiert.

THG-Emissionen Status Quo



Energieträger	THG-Emissionen in CO _{2e} t/Jahr	
Heizöl	23.429	50,7%
Erdgas	18.595	40,3%
Fernwärme	282	0,6%
Heizstrom	2.395	5,2%
Holzpellets	66	0,1%
Braunkohle	1.253	2,7%
Wärmepumpe	150	0,3%
Gesamt	46.170	100%

Abbildung 22: THG-Emissionen nach Energieträgern (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)

⁴⁴ Vgl. Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung*.

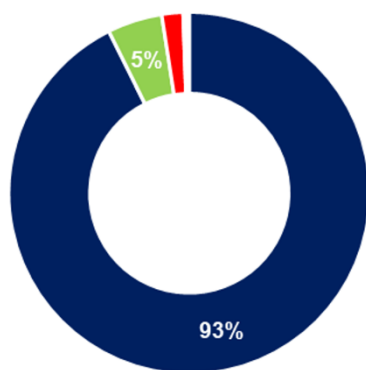
⁴⁵ Datengrundlage: Langreder u. a.

Die höchsten THG-Emissionen werden mit 50,7 % durch den Einsatz von Heizöl als Energieträger verursacht. Die Wärmenetze erreichen einen Anteil an den THG-Emissionen von 0,6 %, decken allerdings 4,5 % des Endenergieverbrauchs. Der THG-Emissionsfaktor der Wärmenetze profitiert gegenüber den fossilen Energieträgern von den geringen Emissionsfaktoren von Biogas, Altholz und Ersatzbrennstoff.

Die THG-Emissionen von Biomasse, Stromdirektheizungen und Wärmepumpen (zusammengefasst im Bereich Strom) liegen zusammen bei rund 2,6 kt CO₂ äq./Jahr bzw. 5,7 % der Gesamtemissionswerte, was mitunter an den äußerst geringen THG-Emissionsfaktoren erneuerbarer Energien sowie am insgesamt geringen Anteil der Energieträger am Gesamtverbrauch liegt.

Abbildung 23 zeigt die THG-Emissionen in t CO₂ äq./Jahr nach Sektoren. Die THG-Emissionen ergeben sich demnach in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra vorwiegend aus dem Sektor private Haushalte (92,6 %), gefolgt von Anteilen des Sektors GHD (4,9 %), des öffentlichen Sektors (1,9 %) und nur gering aus Industrie und Sonstiges (jeweils 0,3 %). Die THG-Emissionen der privaten Haushalte und kommunalen Liegenschaften betragen zusammen 44,1 kt CO₂ äq./Jahr und somit pro Kopf rund 3 t CO₂ äq./Jahr und Einwohner

THG-Emissionen Wärme Status Quo nach Sektoren



Sektor	THG-Emissionen in CO ₂ e t/Jahr	
■ Private Haushalte	92,6%	43.216,6
■ GHD	4,9%	2.285,8
■ Kommunale Einrichtungen	1,9%	891,2
■ Industrie	0,3%	122,8
■ Sonstiges	0,3%	130,9
Gesamt	100%	46.647,2

Abbildung 23: THG-Emissionen nach Sektoren (Mittelwert der Jahre 2020 bis 2022)

Der gekoppelte Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen der privaten Haushalte und kommunalen Liegenschaften zusammen sowie von GHD und Industrie zusammen sind als Gesamtwert und berechnet pro Einwohner in nachfolgender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 11: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen sektorenggekoppelt und pro Einwohner

Sektoren	Endenergieverbrauch		THG-Emissionen	
	Gesamt	Pro Einwohner	Gesamt	Pro Einwohner
Private Haushalte und kommunale Liegenschaften	154,8 GWh/Jahr	10,8 MWh/Jahr	44,1 CO _{2e} kt/Jahr	3,1 CO _{2e} t/Jahr
GHD und Industrie	8,9 GWh/Jahr	619 kWh/Jahr	2,4 CO _{2e} kt/Jahr	0,17 CO _{2e} t/Jahr

Die Verteilung der THG-Emissionen auf Baublockebene zeigen Abbildung 24 und Abbildung 25. Dabei fallen durch Heizöl versorgte Wohngebiete und dicht bebaute Gebiete mit hohen Emissionswerten auf. Am den Randbereichen der Siedlungen hingegen fallen die THG-Emissionen geringer aus, was u.a. an den dort vorhanden neueren Gebäuden liegt, die eine bessere Energieeffizienz aufweisen.

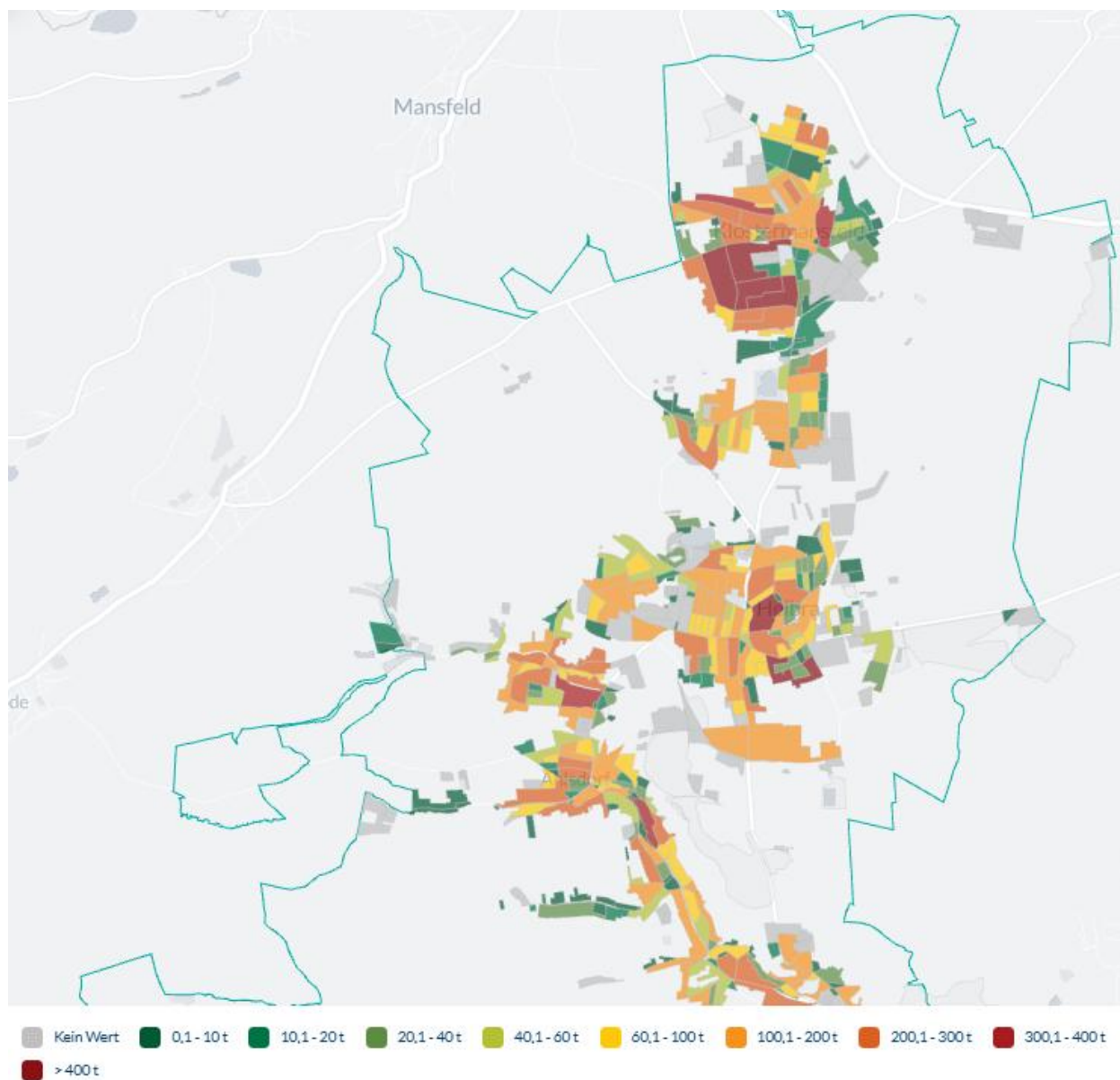


Abbildung 24: THG-Emissionen auf Gebäudeblockebene – Norden⁴⁶

46

ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

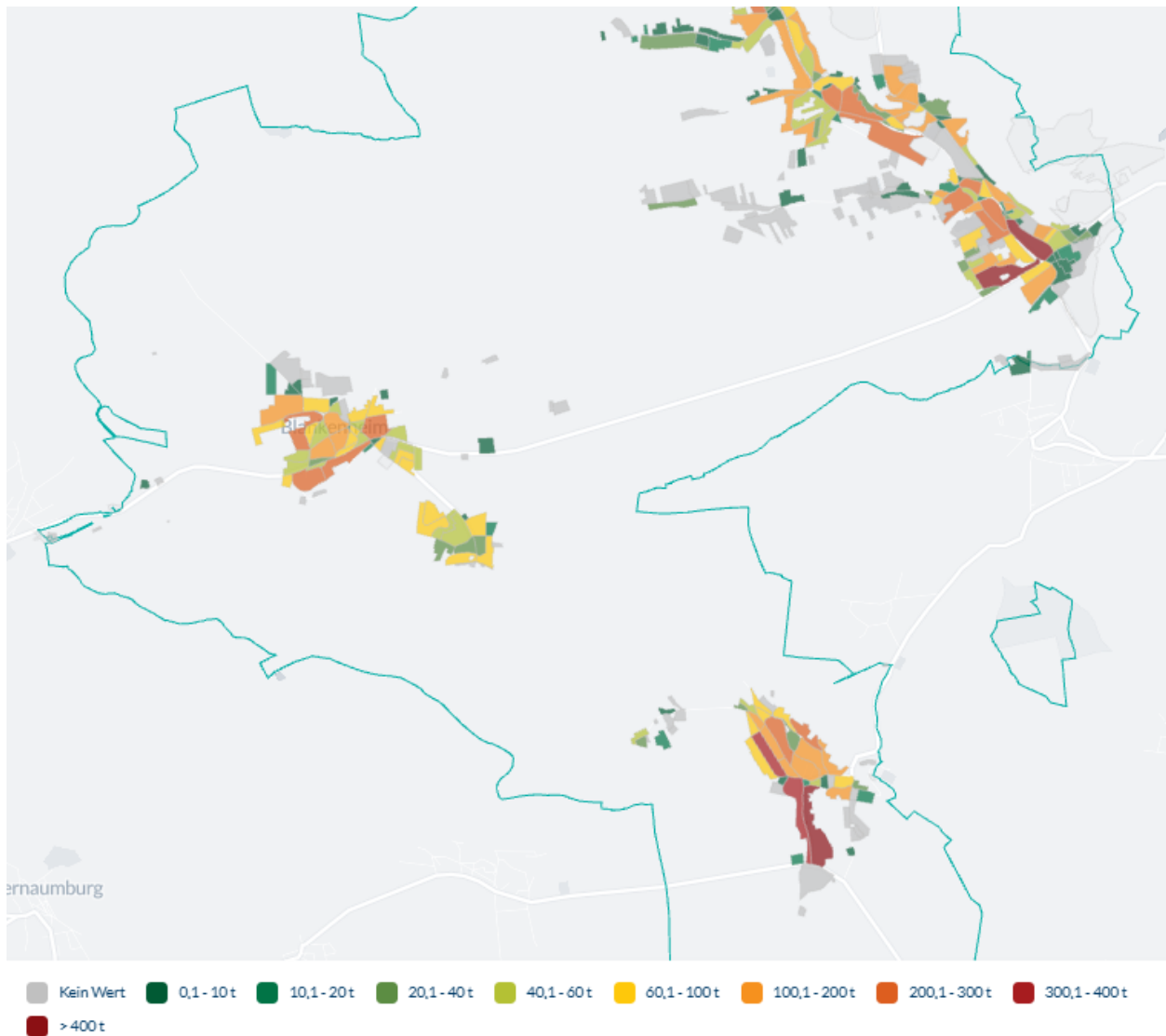


Abbildung 25: THG-Emissionen auf Gebäudeblockebene – Süden⁴⁷

3.8 Wärmebedarfe und Wärmebedarfsdichte

Wärmebedarf

Der **Wärme-** bzw. **Heizenergiebedarf** der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra beträgt ca. 144 GWh/Jahr. Er berechnet sich aus dem Endenergiebedarf, der mit der jeweiligen Heizenergie-Effizienz η der jeweils den Gebäuden zugehörigen Primärenergieträger multipliziert wird. Vom Wärmebedarf entfallen 91,9 % auf private Haushalte, 5,3 % auf GHD, 2,1 % auf kommunale Einrichtungen und jeweils 0,4% auf die Sektoren Industrie und Sonstiges.

⁴⁷

ENeka, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

Als Wärme(bedarfs)dichte wird der Wärmebedarf (z. B. in kWh/a) bezogen auf eine räumlich begrenzte Fläche (z. B. auf Quadratmeter Bodenfläche oder auf die Bodenfläche eines Baublocks) verstanden. Umso höher die **Wärmedichte**, desto höher auch der Wärmeverbrauch auf dem räumlich betrachteten Gebiet. Somit summiert sich der Wert auf und wird höher, je mehr Verbraucher auf der betrachteten Fläche liegen. Daher kann eine hohe Wärmeverbrauchsichte ein wichtiger Indikator dafür sein, dass zentrale Wärmeversorgungssysteme (bspw. Anschluss an ein vorhandenes oder an neues Wärmenetz) wirtschaftlich realisierbar sein können. Sogenannte „Ankerkunden“, z. B. Schulzentren oder Verwaltungsgebäude, welche eine langfristig konstante und meist hohe Abnahmemenge gewährleisten, erhöhen das Wärmenetzeignungspotenzial. Bei geringen Wärmedichten wie in peripheren Siedlungsgebieten sind hingegen i. d. R. dezentrale Lösungen die wirtschaftlichere Option.

Abbildung 26 und Abbildung 27 zeigen den Wärmebedarf pro Quadratmeter und Jahr auf Baublockebene (Wärmebedarfsdichte) für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra. Die Werte reichen von grün (geringer spezifischer Verbrauch) bis rot (hoher spezifischer Verbrauch). Die Kennwerte stellen grobe Orientierungshilfen dar und geben Hinweise darauf, in welchen Siedlungsgebieten genauere Betrachtungen in Form von Machbarkeitsstudien für Wärmenetze erwägbar sind.

Bei der VG wird sichtbar, dass Baublöcke in Helbra, Benndorf, Klostermansfeld und teilweise in Wimmelburg eine hohe Wärmebedarfsdichte aufweisen (orangene/rote Bereiche). Dies ist im Wesentlichen auf die hohe Bebauungsdichte in Kombination mit dem vorliegenden Gebäudealter zurückzuführen. Zudem sind häufig in Gebieten mit vorherrschender Mehrfamilienhaus-Bebauung hohe Wärmedichten festzustellen, so z. B. an der Hauptstraße/Steigerstraße von Benndorf. Peripher gelegene Wohngebiete weisen sowohl in der Kernstadt als auch in den Stadtteilen vorwiegend geringere Wärmeverbrauchsichten auf (gelbe/grüne Bereiche).

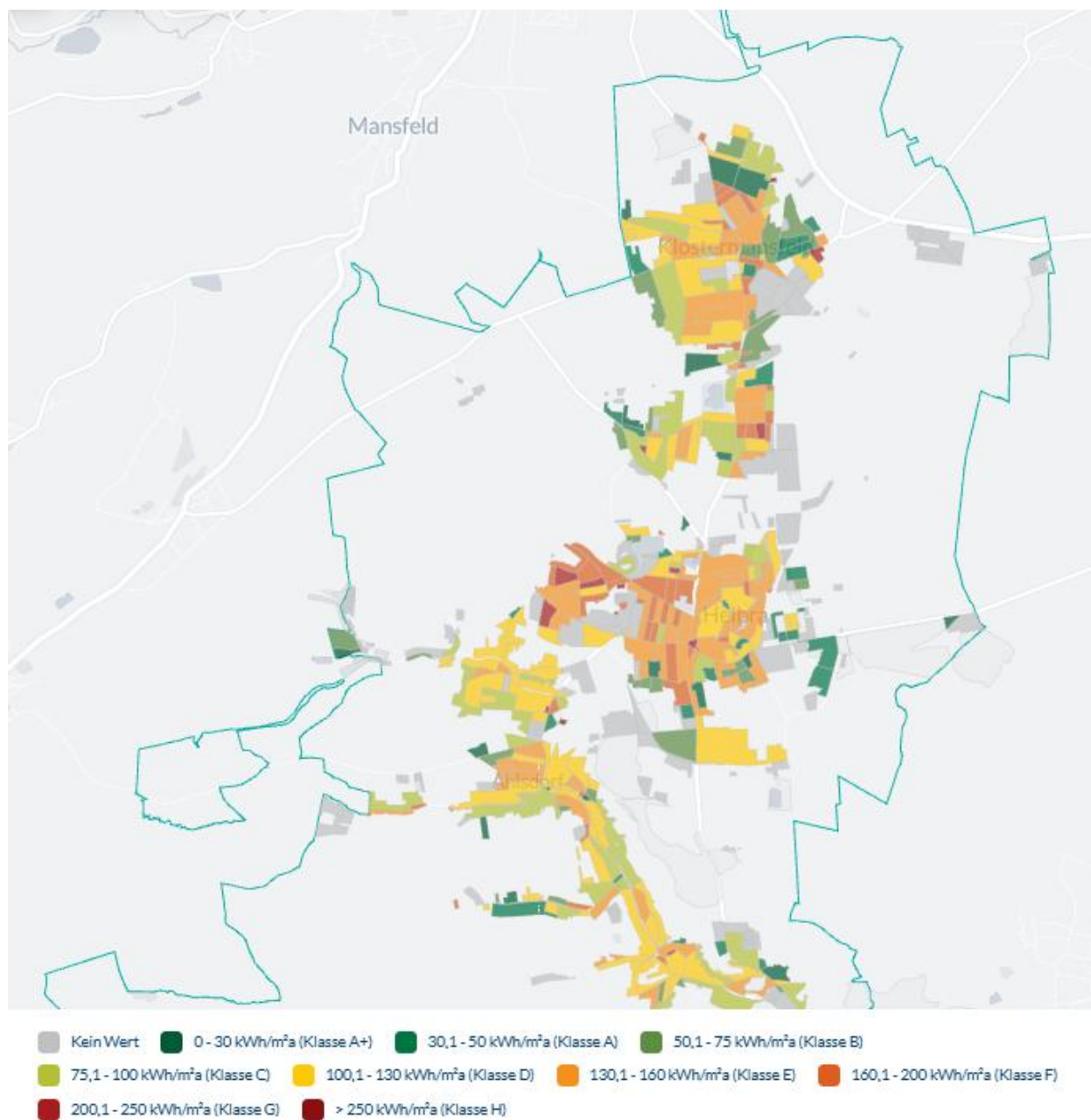


Abbildung 26: Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene – Norden⁴⁸

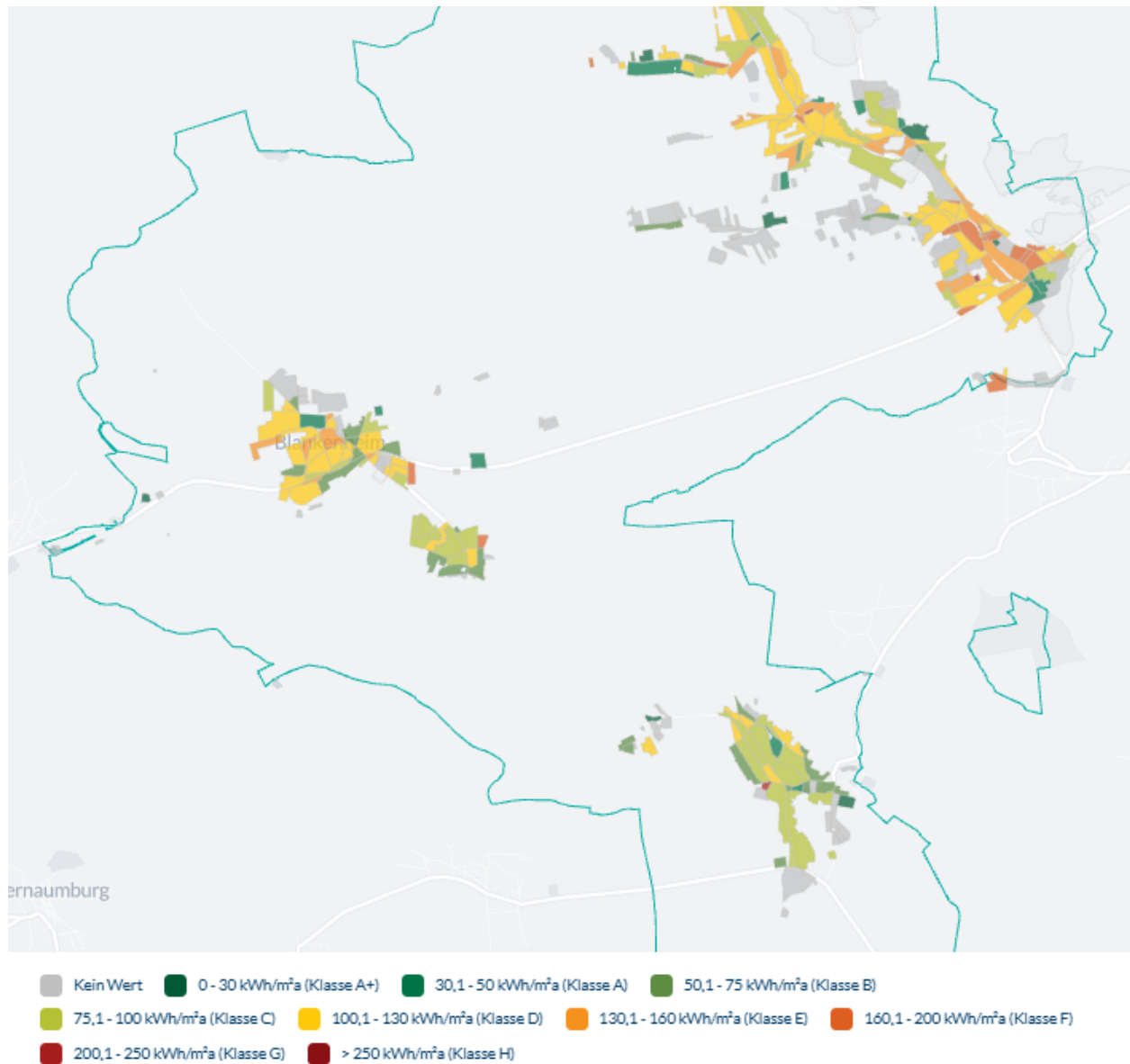


Abbildung 27: Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene – Süden⁴⁹

Grundsätzlich ergeben sich häufig auch in Gewerbe- und Industriegebieten hohe Wärmeverbrauchsichten, wobei dies von der Art und dem Energiebedarf der ansässigen Unternehmen abhängig ist.

Die Wärmelinienendichte gibt einen noch spezifischeren Einblick in die potenziellen Wärmeabnahmemengen in Bezug auf vordefinierte Straßenabschnitte (siehe Abbildung 28 und Abbildung 29). Hier wird der Wärmebedarf durch die Länge des Straßenabschnitts geteilt. Gebiete mit hohen

49

ENeka, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

Wärmelinienindichten sind ggf. in weiterführenden Untersuchungen für die Entwicklung von Wärmenetzgebieten in Betracht zu ziehen.

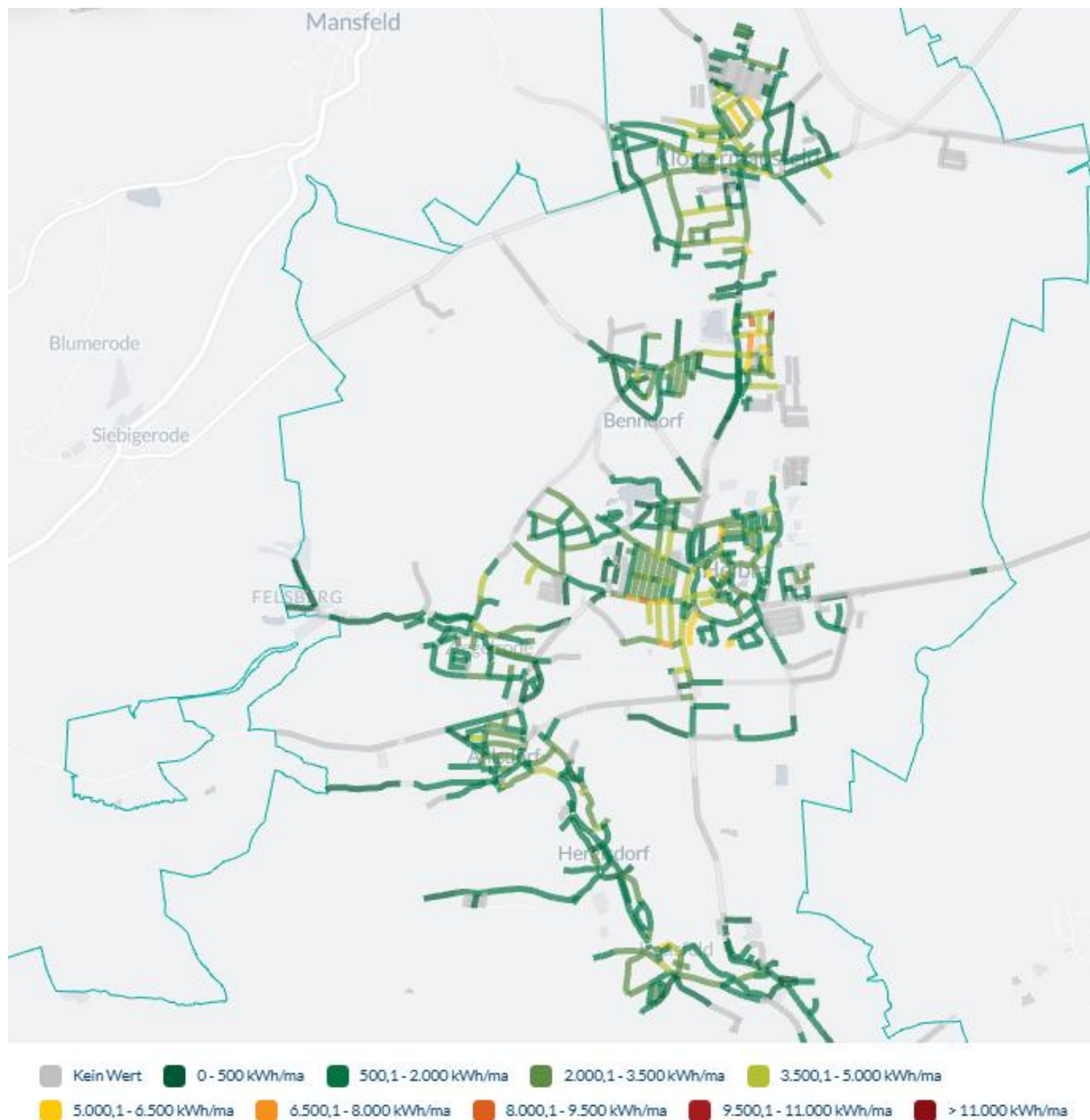


Abbildung 28: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmelinienindichte) – Norden⁵⁰

⁵⁰

ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

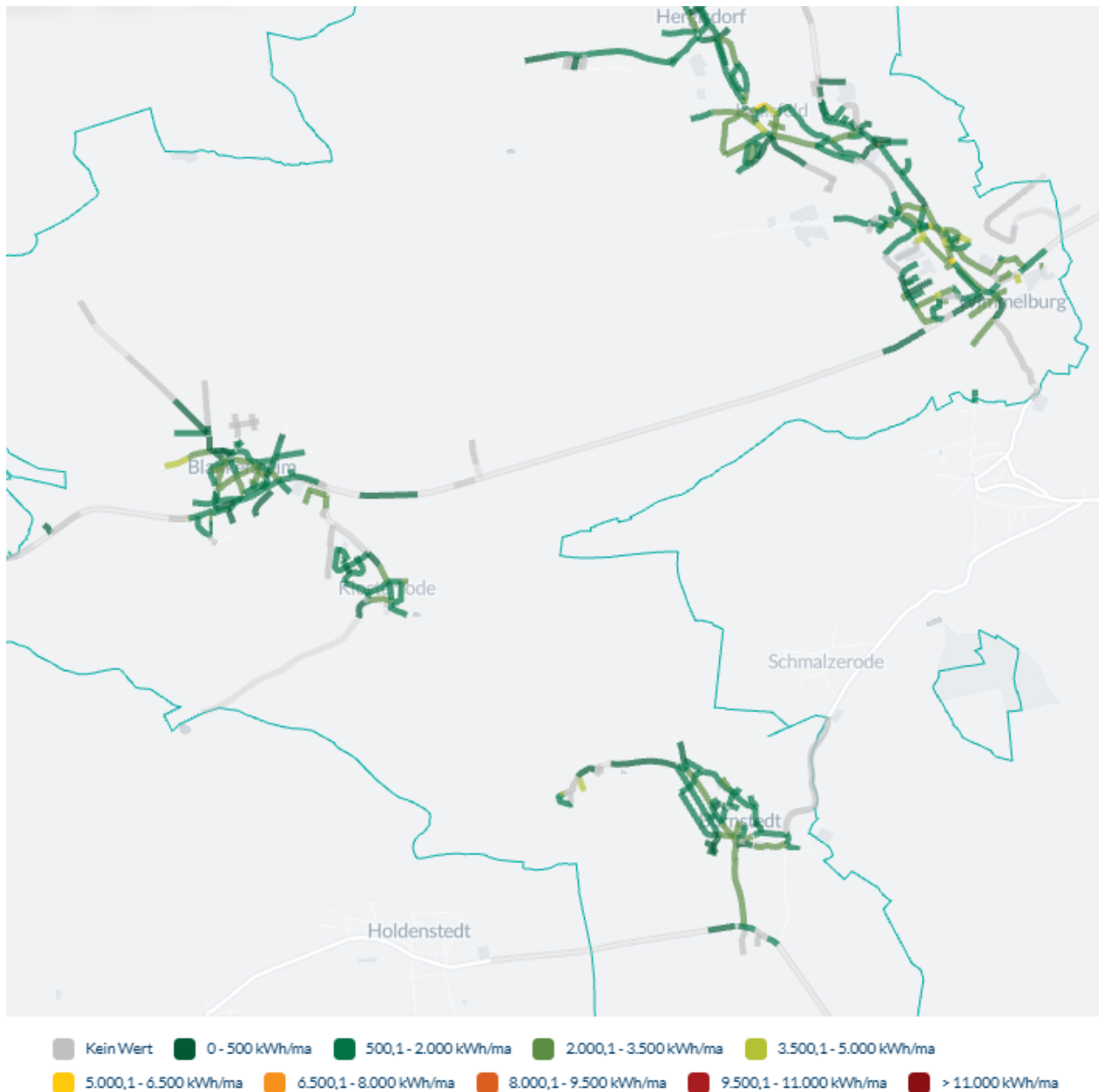


Abbildung 29: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmeliniendichte) – Süden⁵¹

Großverbraucher von Wärme

Das WPG sieht in Anlage 2, Abschnitt I, Nummer 2, Unternummer 7 eine standortbezogene kartographische Darstellung von Großverbrauchern vor. In folgender Abbildungen **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf (Nutzenergie) ab 250 MWh/Jahr des privaten Sektors (Wohnen, GHD und Industrie und des öffentlichen Sektors dargestellt.

⁵¹

ENEKA, Datengrundlage: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem ALKIS, Kartengrundlage: Mapbox/OpenStreetMap.

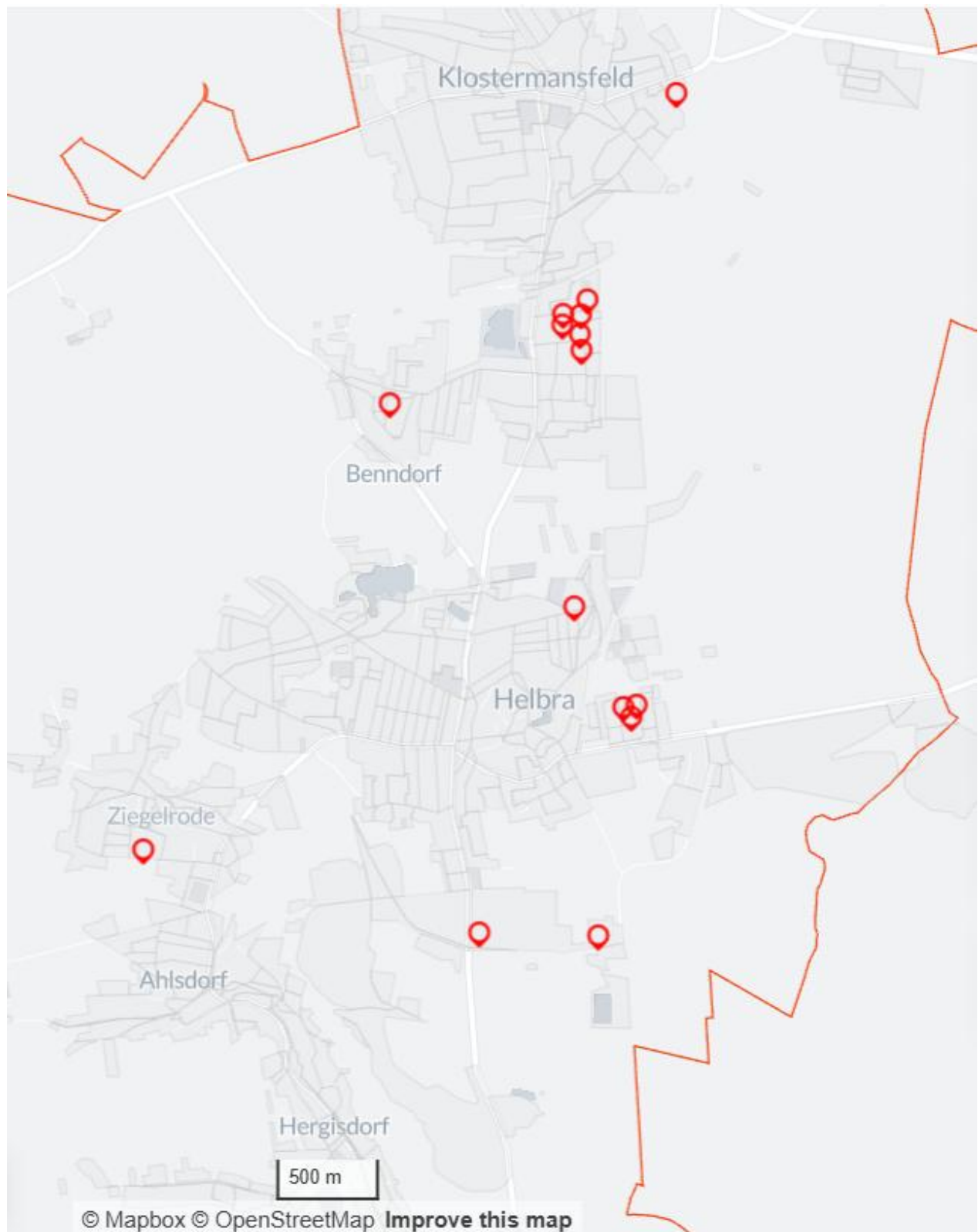


Abbildung 30: Großverbraucher ab 250 MWh Wärmebedarf - Norden

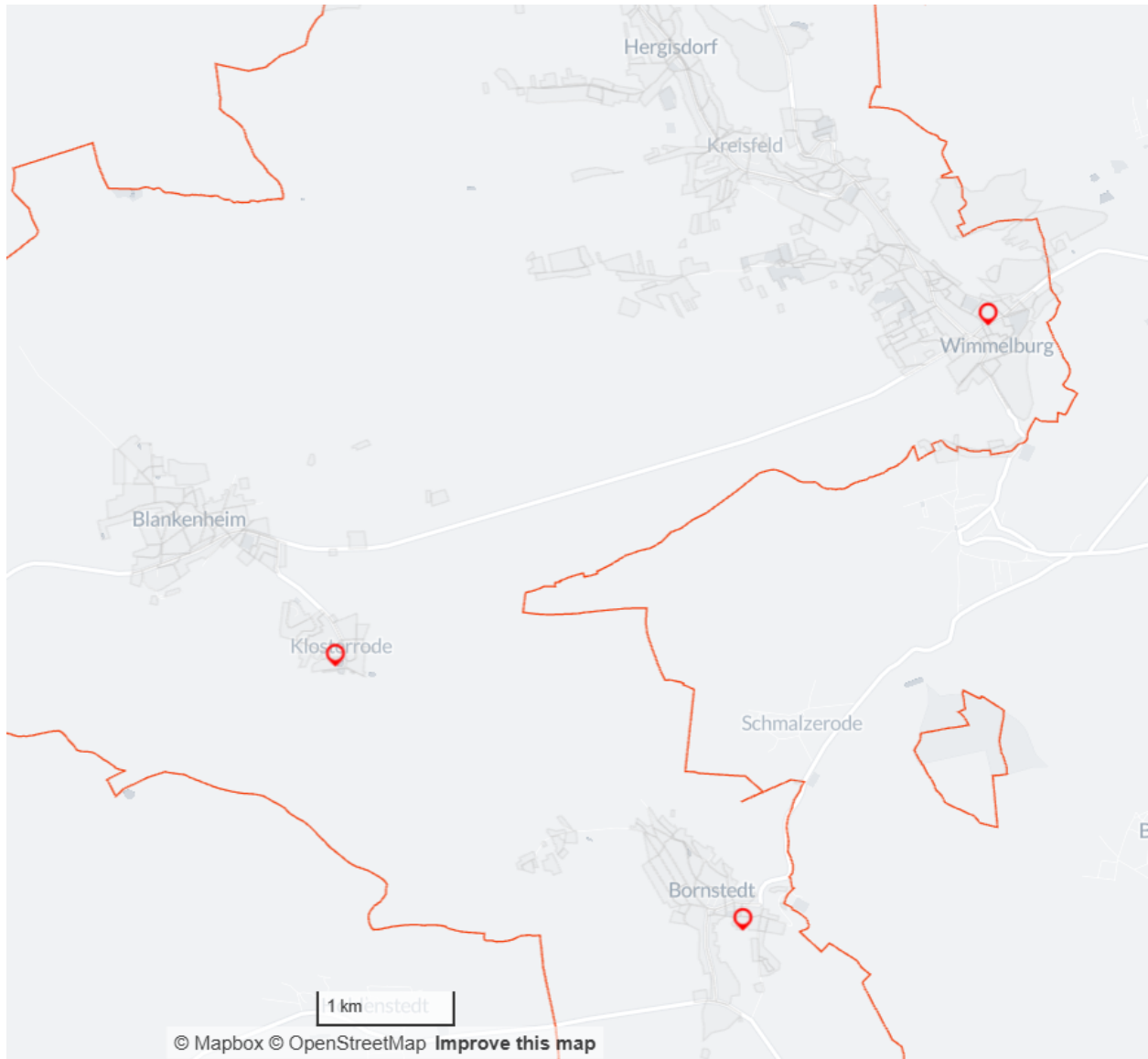


Abbildung 31: Großverbraucher ab 250 MWh Wärmebedarf – Süden

Insgesamt gibt es 18 Gebäude in der Verbandsgemeinde, die als Großverbraucher klassifiziert werden. Dies sind größtenteils große Mehrfamilienhäuser, welche teilweise schon über Nahwärme versorgt werden.

3.9 Strombedarf und Netzauslastung

Strombedarf

Die Abbildung 32 zeigt die Stromerzeugung und -verbrauch für die Jahre 2012 bis 2015 innerhalb der VG Mansfelder Grund-Helbra und zeigt Trend-Szenarios für 2020 und 2025. Der Strombedarf für 2015 lag etwa bei 45 GWh/a und wurde für 2025 auf etwa 39 GWh/a prognostiziert. Im Jahr 2015 wurde ungefähr das 3,5-fache des Strombedarfs durch PV-Anlagen, Windkraft und

Biomasse erzeugt. So wurden 2015 insgesamt 151 GWh/a Strom aus erneuerbaren Energien innerhalb der VG erzeugt.⁵²

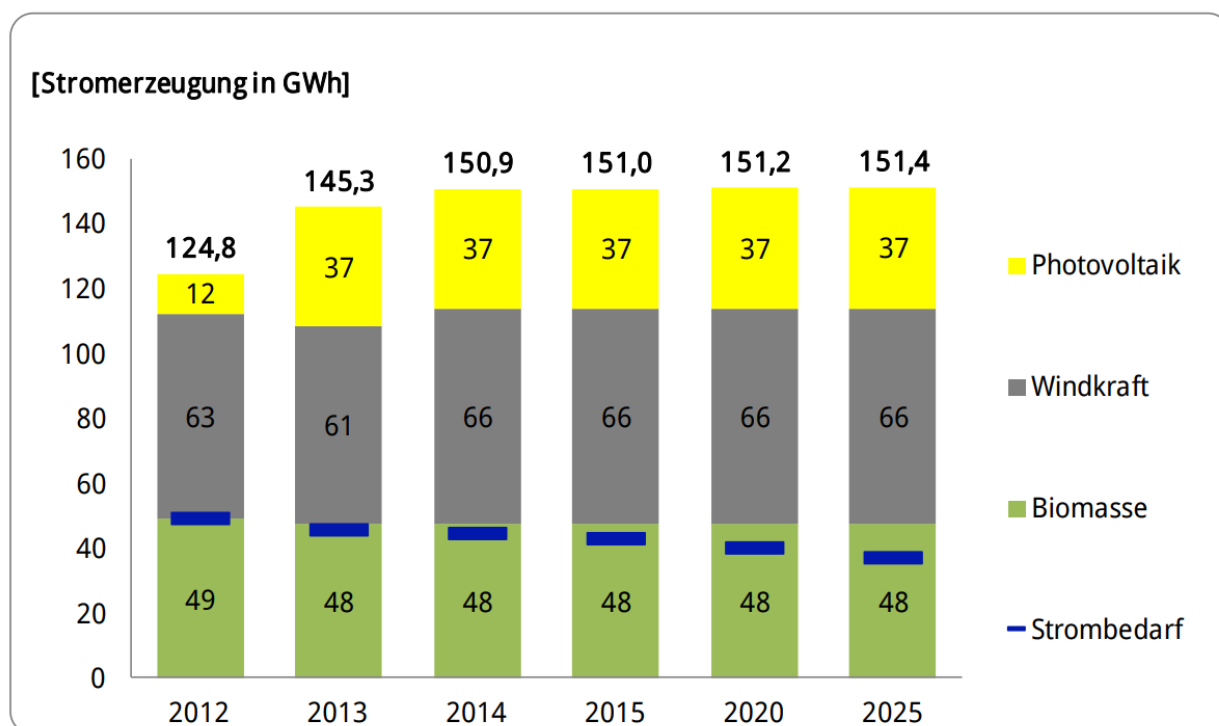


Abbildung 32: Stromerzeugung und -verbrauch innerhalb der VG Mansfelder Grund-Helbra von 2012 bis 2025⁵³

Netzauslastung

Die VG Mansfelder Grund-Helbra liegt im Landkreis Mansfeld-Südharz und ist somit innerhalb des Verteilnetzes der Mitteldeutschen Netzgesellschaft Strom (kurz MITNETZ STROM). Das Netz verbindet den vorgelagerten Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) mit den nachgelagerten Verteilnetzbetreiber (VNB) und besitzt verglichen mit anderen deutschen Verteilnetzen sehr hohe Erzeugungsleistung aus erneuerbaren Energieträgern wie Wind- und PV-Anlagen. Regelmäßig wird viel mehr Energie eingespeist als verbraucht, auch bezeichnet als Schwachlast. Jedoch kann es auch zu Starklast kommen, bei der ein gerichteter Lastfluss von der Netzschnittstelle zum ÜNB entsteht.

Bis 2045 werden der Leistungsbezug und die Einspeisung laut Prognose der Regionalszenarios erheblich zunehmen, wodurch verschiedene Maßnahmen für den Netzausbau im Netzausbau-plan aufgezeigt sind. Die tatsächliche Notwendigkeit dieser Maßnahmen ist durch die Prognose-unsicherheiten allerdings nicht sicher. Wesentlicher Treiber für die Netzausbauplanung sind die

⁵² Vgl. Leipziger Institut für Energie GmbH, *Integriertes Klimaschutzkonzept VerbGem Mansfelder Grund-Helbra*.

⁵³ Leipziger Institut für Energie GmbH, 16.

Einspeisung aus Windenergieanlagen und Freiflächen-PV-Anlagen, wobei letztere besonders hohe Prognoseunsicherheiten hat.

Laut MITNETZ STROM könnten Baumaßnahmen im Mittelspannungs-Netz (MS) kurzfristig umgesetzt werden. Innerhalb von zwei bis drei Jahren könne man selbst unter den aktuell schwierigen Marktbedingungen den größten Teil der Ausbaumaßnahmen im MS-Netz realisieren und daher auf auftretende Engpässe im MS-Netz kurzfristig reagieren. Aussagen zu den konkreten Netzausbaumaßnahmen auf Basis der unsicheren Prognose seien nicht zweckmäßig.

Unter der Annahme, dass die im Regionalszenario beschriebene Prognose eintritt, sind für den Landkreis Mansfeld-Südharz folgende Engpässe genannt: Das heutige MS-Leitungsnetz wäre bis 2045 zu 75 % und die aktuell eingebauten Ortsnetztransformatoren zu 47 % rechnerisch überlastet. Innerhalb der VG Mansfelder Grund-Helbra sind deswegen mehrere Einzelmaßnahmen aufgelistet. Besonders bei Klostermansfeld und bei dessen Umspannwerk ist aufgrund des Zubaus von EE-Anlagen der Netzausbau vorgesehen.⁵⁴

⁵⁴ Vgl. Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH (MITNETZ STROM), *Netzausbauplan 2024*.

4 Potenzialanalyse

4.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz

- Energetische Sanierung der Wohngebäude und Nichtwohngebäude

Die **energetische Sanierung** der Bestandsgebäude bietet einen großen Hebel, um den Raumwärmebedarf der Gebäude zu senken. Manche Häuser sind effizienter, vor allem Neubauten oder sanierte Gebäude, andere wiederum weniger effizient. Eigentümer:innen schlecht isolierter Gebäude sind hingegen oft sparsamer und heizen nicht so viel oder nicht so viele Räume. In der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra sind rund 60 % des Wohngebäudebestands vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1977) erbaut, d. h. zu einer Zeit, als Energieeffizienz generell noch keine wesentliche Rolle beim Neubau spielte.

Die Ermittlung des Sanierungspotenzials erfolgt modellbasiert. Unter dem Begriff des Sanierungspotenzials wird die Differenz des aktuellen Wärmebedarfs im Bestand zum Wärmebedarf im optimal sanierten Zustand verstanden.⁵⁵

Dabei wird berücksichtigt, dass die jährlichen Sanierungsraten begrenzt sind. Die derzeit jährlichen Sanierungsraten in Deutschland liegen bei etwa 1 % (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, 2024). Um einen realistischen Wert abzubilden, wurde für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra ein Zielwert einer jährlichen Sanierungsrate von 1 % für das Zielszenario festgelegt.

Weitere Potenziale zur **Effizienzsteigerung** im Gebäudebestand betreffen insbesondere folgende Maßnahmen (vgl. auch Abbildung 33):

- Effizienzsteigerung der Heizungssysteme: Für Effizienzsteigerungen von Heizsystemen gibt es verschiedene technische Optionen, z. B. Absenkung der Vorlauftemperatur mittels Einstellung von Anlagenparametern, Nachtabsenkung der Temperaturen, Überprüfung/Berücksichtigung der Anwesenheitszeiten und der anschließenden Anpassung von Zeitplänen der Bewohner und Nutzer oder vor allem der hydraulische Abgleich, bei dem alle Teile des Heizsystems genau aufeinander abgestimmt werden.⁵⁶
- Technisches Monitoring und Optimierung von Anlagen: Bei Nichtwohngebäuden (Gewerbe, Industrie oder öffentliche Liegenschaften) kann die Effizienz und Funktionsweise von technischen Anlagen mit Hilfe eines Monitorings, regelmäßigen Kontrollen oder unter Einsatz von Sensorik überprüft und optimiert werden, z. B. durch bedarfsgerechte Beleuchtung, Temperaturfühler oder automatische Einzelraumregelung.

⁵⁵ Vgl. ENEKA Energie & Karten GmbH, *Dokumentation*.

⁵⁶ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE), „Kostet wenig, bringt viel: der hydraulische Abgleich“.

- Einsparung von Prozesswärme: Wesentliche Effizienzpotenziale bestehen beim Verbrauch von Prozesswärme bei Industriebetrieben durch Modernisierungs- und Optimierungsmaßnahmen, z. B. durch energieeffiziente Anlagenkomponente (Pumpen, Ventilatoren etc.) oder effiziente Umwandlungs- und Erzeugertechnologien. Weitere Potenziale bietet die Wärmerückgewinnung durch Abwärme. Die bisher ungenutzte Abwärme kann für das Heizen von Gebäuden, das Aufbereiten von Warmwasser oder zur Vorwärmung von Verbrennungs- und Trocknungsluft verwendet werden.

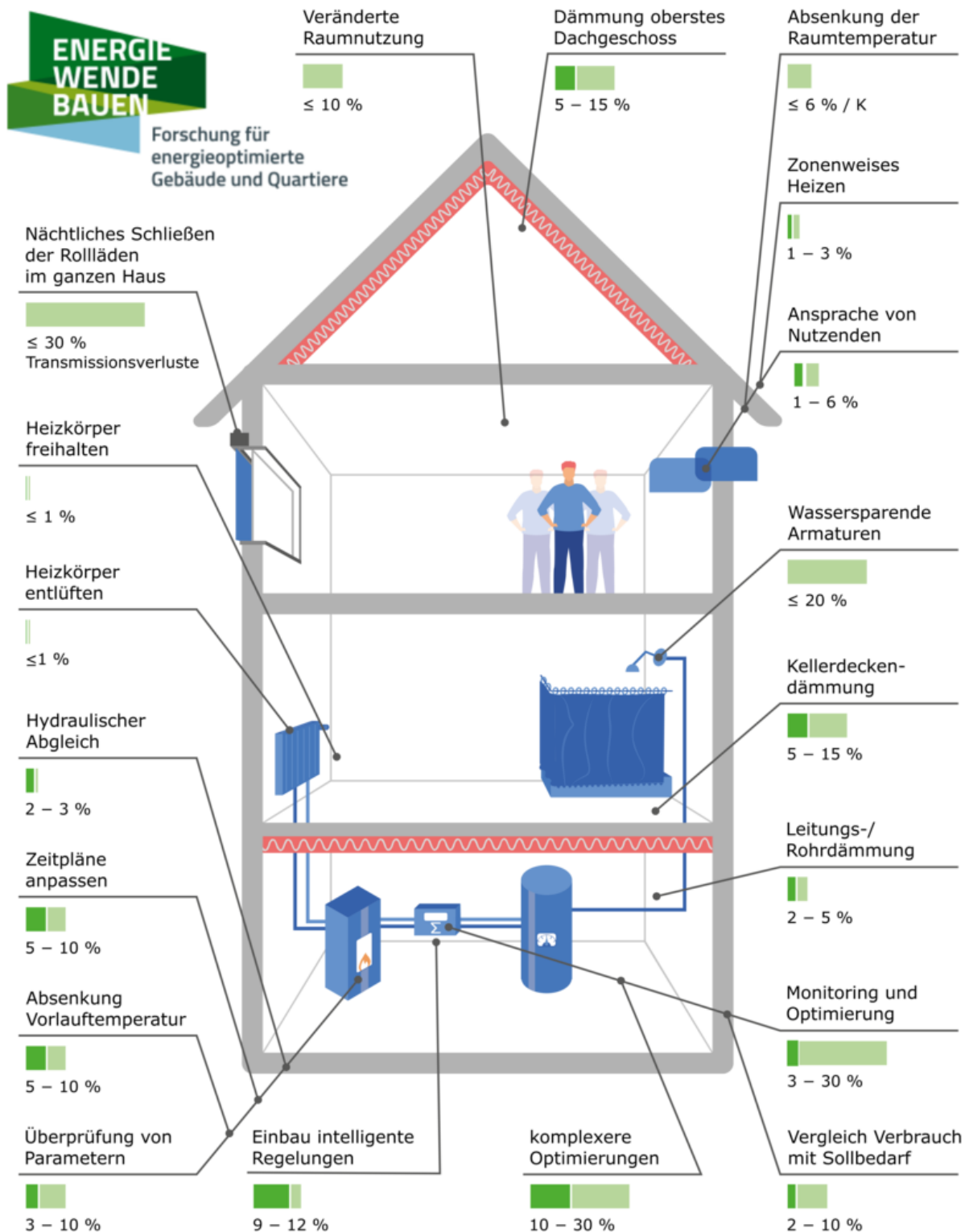


Abbildung 33: Mögliche Effizienzmaßnahmen und potenzielle Einsparungen im Gebäudebestand⁵⁷

⁵⁷ Rehmann, Streblow, und Müller, *Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Quartieren*, 3.

4.2 Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial (Patrick✓)

Im Rahmen des WPG sind Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial solche räumlichen Bereiche innerhalb einer Kommune, in denen sich durch gezielte Maßnahmen besonders hohe Energieeinsparungen im Wärmesektor erzielen lassen. Diese Gebiete sind von besonderer Bedeutung für die kommunale Wärmeplanung, da sie eine wichtige Rolle bei der Erreichung der Klimaziele spielen.

In Abbildung 34 bzw. Abbildung 35 ist die räumliche Verteilung des Sanierungspotenzials auf Baublockebene dargestellt. Dieses orientiert sich insbesondere an den vorliegenden Baualterklassen und dem damit sowie an den Energieverbräuchen für Raumwärme. Dort wo diese im Status Quo hoch sind, besteht i. d. R. das größte künftige Einsparpotenzial, sofern es sich um eine Wohnnutzung handelt.

Anhand der räumlichen Verteilung können Gebiete abgeleitet werden, die künftig als Sanierungsgebiete von Interesse sein könnten. Die Ausweisung von Sanierungsgebieten kann Entwicklungsprozesse zur Modernisierung von Gebäuden und Infrastruktur in Stadtteilen anstoßen, beispielsweise durch finanzielle Anreize und Steuererleichterungen. Sanierungsgebiete werden durch eine sogenannte Sanierungssatzung nach dem Baugesetzbuch förmlich festgelegt. Der Sanierungsbedarf privater Gebäude ist dabei nicht allein ausschlaggebend für eine mögliche Ausweisung eines Teilgebietes als Sanierungsgebiet. Die Ausweisung erfolgt auch, wenn z.B. bauliche Mängel, städtebauliche Missstände bzw. funktionelle Schwächen im betreffenden Teilgebiet der Gemeinde vorliegen.

Die größten Einsparpotenziale sind in den nachstehenden Abbildungen dunkelgrün dargestellt. Im Norden der Gemarkung umfasst dies Bereiche im Nordosten von Klostermannsfeld sowie die östlich gelegene Mehrfamilienhausbebauung in Benndorf. Zudem sind das südliche und das südöstliche Gewerbegebiet von Helbra von einem erhöhten Einsparpotenzial geprägt. In Wimmelburg werden insbesondere für Bereiche entlang der Hauptstraße erhöhte Sanierungspotenziale ermittelt. In Blankenheim und Bornstedt beschränkt sich das erhöhte Einsparungspotenzial auf vereinzelte Ortskernlagen.

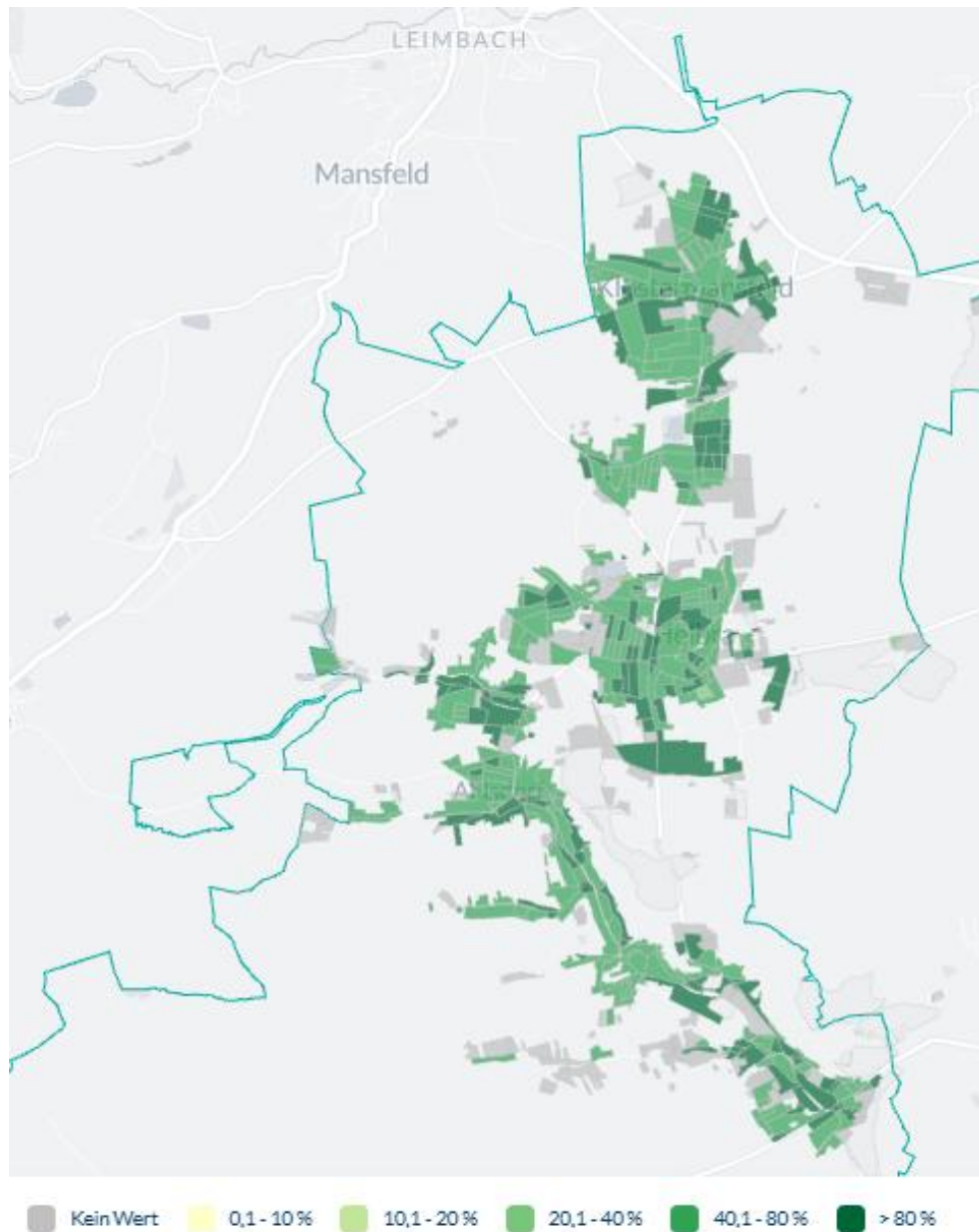


Abbildung 34: Räumliche Verteilung der Baublöcke nach Sanierungspotenzial – Norden⁵⁸

⁵⁸ ENEKA, Kartengrundlage: Mapbox / OpenStreetMap

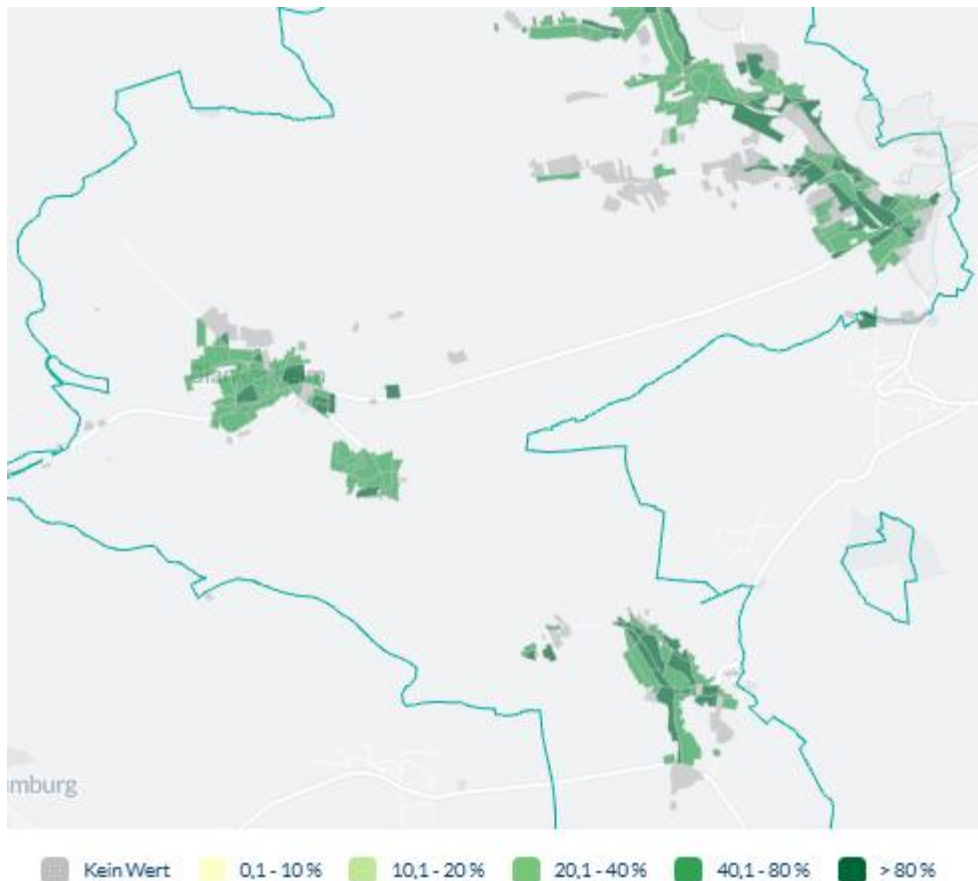


Abbildung 35: Räumliche Verteilung der Baublöcke nach Sanierungspotenzial – Süden⁵⁹

4.3 Nutzung der Wärme aus Abwasser

Um das Potenzial der **Abwasserwärme** im kommunalen Entwässerungssystem beurteilen zu können, sind neben einer ausreichenden Dimensionierung des Abwasserkanals zur Installation von Wärmetauschertechnologien vor allem ein ausreichender Trockenwetterabfluss von 15 Liter pro Sekunde⁶⁰ erforderlich, um eine ausreichende Überströmung bzw. Wärmeabnahme des Wärmetauschers zu gewährleisten, unabhängig davon, ob dieser als Rinnenwärmetauscher im Kanal oder in Kombination mit einer Schachtsieb- und -pumpanlage außerhalb des Kanals installiert wird. Im Ortsnetz der VG gibt es keinen Kanal mit einem Durchmesser größer DN800, das heißt das Ortsgebiet ist ungeeignet für die Nutzung von Kanalabwärme. An dem Abwassersammler beim Pumpwerk könnte ggf. ein Wärmetauscher zur Abwärmenutzung eingebaut werden. Laut Abwasserzweckverband Eisleben - Süßer See wäre eine Abkühlung des Abwassers durch eine Wärmepumpe möglich, ohne dass ihr Kläranlagen Betrieb gestört würde. Im Februar wurden dort eine Abwassertemperatur von 9,8 °C gemessen. Der mittlere Durchfluss (des Jahres 2024) am

⁵⁹ ENEKA, Kartengrundlage: Mapbox / OpenStreetMap

⁶⁰ Vgl. Buri und Kobell, *Wärmenutzung aus Abwasser*, 2.

Pumpwerk betrug 41,5 m³/h Abwasser. Mit einer Abkühlung um 3°C berechnet ergibt sich eine mögliche Wärmemenge von rund **6.500 MWh** bzw. 3 MW Wärmepumpenleistung. Dieses Potenzial der Abwärmenutzung am Pumpwerk wird in der Potenzialübersicht aufgenommen.

Um das Abwärmepotenzial aus dem Ablauf der Kläranlagen nutzen zu können, muss die Kläranlage in der Nähe eines möglichen Wärmenetzgebietes liegen. Da die Kläranlage des Abwasserzweckverbands Eisleben nicht auf der Gemarkung der VG liegt, wird kein Kläranlagen Abwärme Potential aus dem Ablauf der Kläranlage ausgewiesen.

4.4 Nutzung industrieller Abwärme

Die Nutzbarmachung **unvermeidbarer Abwärme** für die Wärmeversorgung ist nach der Abwärmevermeidung (Abwärmekaskade) die effizienteste Art mit Abwärme umzugehen. Abwärme kann hierbei bspw. bei industriellen Prozessen als „Abfallprodukt“ anfallen. Statt diese Wärme ungenutzt in die Umwelt abzugeben, werden spezielle Wärmerückgewinnungssysteme bzw. -tauscher eingesetzt, um die Abwärme zu erfassen und für weitere wärmerelevante Zwecke zu nutzen.

Im Rahmen des Projekts wurden die größten Unternehmen der Gemarkung mithilfe des Abfragebogens hinsichtlich einer potenziellen Abwärmeauskopplung angefragt. Eine mögliche Abwärmenutzung wurde vom Heizkraftwerk Helbra gemeldet (vgl. Kapitel 634.4.1) und von dem in der Planung befindlichen Elektrolyseurs von JUWI (vgl. Kapitel 4.4.2).

4.4.1 Erweiterung Holzheizkraftwerk Helbra

Im Jahr 2024 verstetigte sich die Idee, das HHKW Helbra am Standort zu erweitern. Dazu wurde ein Konzept für einen zweiten Kraftwerksblock durch die Dr. Born – Dr. Ermel Ingenieure GmbH entwickelt. Betreiber des Holzheizkraftwerkes Helbra ist die Umweltdienste Kedenburg GmbH.

Bei dem zweiten Block handelt es sich um ein geplantes Ersatzbrennstoffkraftwerk, ein Dampfkraftwerk zur gekoppelten Wärme- und Stromproduktion, bei der Biomasse, Altholz und Ersatzbrennstoffe (EBS) eingesetzt werden. Das EBS-Kraftwerk wäre mit einer umfangreichen Rauchgasreinigung ausgestattet, um die gesetzlichen Vorgaben einzuhalten und die lokalen Emissionen zu minimieren.

Unter dem Namen Helbra 2 könnte eine maximale Fernwärmeleistung unter Deckung des Eigenstrombedarfs von 78 MW_{th} erzeugt werden. Ohne Fernwärmeauskopplung wäre eine Stromproduktion von maximal 21 MW_{el} möglich. Da es sich um ein Kombikraftwerk handelt, geht man davon aus, dass nicht die volle Wärmeleistung sondern ungefähr 60 MW_{th} zur Wärmeherzeugung bereitstehen. Ein zweiter Kraftwerksblock besitzt somit unter der Annahme von 2200 Jahresstunden und 60 MW_{th} ein **Wärmepotenzial** von **132.000 MWh/Jahr** und könnte somit einen signifikanten Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung von der VG Mansfelder Grund-Helbra

beitragen. Gleichzeitig ergibt sich durch die Kraft-Wärme-Kopplung ein Potenzial von **35.000 MWh/Jahr zur Stromerzeugung**.⁶¹

4.4.2 Nutzung der Abwärme des geplanten Elektrolyseurs

JUWI plant in Helbra einen Elektrolyseur mit 20 MW elektrischer Leistung. Der Wasserstoff soll überwiegend zum Betrieb der Hochöfen in der Alu- und Kupferschmelze (HMT und KME) und bei der Großbäckerei Aryzta im Backprozess genutzt werden. Zusätzlich könnte ein kleiner Teil des Wasserstoffs für Mobilitätsanwendungen genutzt werden. Der Wasserstoff soll je nach Förderung frühestens zwischen Ende 2028 und Ende 2030 zur Verfügung stehen.

Ein Elektrolyseur spaltet Wasser in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) durch elektrischen Strom. Dabei entstehen Wasserstoffgas als Energieträger, Sauerstoffgas als Nebenprodukt und Abwärme, weil der Prozess nicht 100 % effizient ist. Die Abwärme entsteht hauptsächlich durch Verluste in den Elektroden und Leitungen, durch Reaktionswärme bei der Wasserspaltung und durch die Kühlung der Komponenten. Je nach Typ des Elektrolyseurs liegt die elektrische Effizienz bei etwa 60–80 %, d. h. 20–40 % der eingesetzten Energie wird als Wärme frei.

Von dem geplanten Elektrolyseur könnten also bis zu 3 MW Abwärme mit einer Temperatur von 50 °C genutzt werden. In Kombination mit einem großen Wärmespeicher könnten 4500 Vollbenutzungsstunden genutzt werden, was einem **Wärmepotential** von **13.500 MWh/a** entspricht.

4.5 Erneuerbare Erzeugungspotenziale in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra

Zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes muss der nach Einspar- und Effizienzmaßnahmen verbleibende Wärmebedarf möglichst treibhausgasarm über **erneuerbare Energieträger** gedeckt werden. Erneuerbare Energien haben gegenüber fossilen Energieträgern deutliche Vorteile: sie stehen nahezu unerschöpflich zur Verfügung und wirken durch ihre sehr geringen THG-Emissionen klimaschonend, d. h. sie treiben den Treibhauseffekt nicht weiter an. Durch ihre lokale Verfügbarkeit stärken sie außerdem die lokale Wertschöpfung und reduzieren Importabhängigkeiten für fossile Energieträger. Vielfach sind Technologien marktreif entwickelt, so dass – bei langfristigem Planungshorizont (> 20 Jahre) und hinsichtlich steigender CO_2 -Preise – erneuerbare Energiequellen mittlerweile konkurrenzfähig erschlossen werden können. Im Folgenden sind diese für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra im Einzelnen dargestellt.

⁶¹ Eigene Berechnung, Datengrundlage: Konzept zweiter Kraftwerkblock am Standort Helbra, Dr. Born – Dr. Ermel Ingenieure GmbH (2024)

Bezüglich verschiedener Potenzialbegriffe lassen sich folgende Arten unterscheiden:

- **Theoretisches Potenzial:** Physikalisch vorhandenes bzw. nutzbares regionales Potenzial, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne oder Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem festgelegten Zeitraum.
- **Technisches Potenzial:** Anteil des theoretischen Potenzials, der durch bekannte Technologien und Bereitstellungsverfahren sowie durch die Berücksichtigung von Schutz-/Verbotsflächen erschlossen werden kann. Das Potenzial entspricht einer derzeitigen Obergrenze. Die Potenziale werden durch wirtschaftliche oder politische Rahmenbedingungen weiter eingeschränkt.
- **Wirtschaftliches Potenzial:** Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Höhere Kosten für fossile Energieträger (z. B. CO₂-Bepreisung) oder Förderung für die Erschließung von erneuerbaren Energien können die wirtschaftlichen Potenziale wesentlich beeinflussen. Dies beinhaltet auch z. B.: Material- und Erschließungskosten, Betriebskosten oder erzielbare Energiepreise.
- **Realisierbares Potenzial (praktisch nutzbares Potenzial):** Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren ab, z. B. Akzeptanz bei der Erschließung verschiedener Wärmequellen, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen oder kommunale Prioritäten.

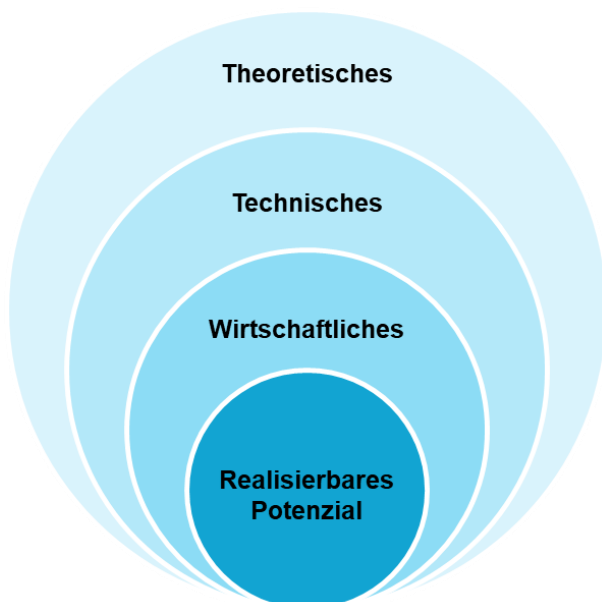


Abbildung 36: Unterscheidung unterschiedlicher Potenzialebenen⁶²

⁶² Eigene Darstellung

Im Rahmen der **Potenzialanalyse** werden die auf der Gemarkung vorhandenen Potenziale der wesentlichen erneuerbaren Energieträger für Wärme und Strom ermittelt. Nach dem Leitfaden für kommunale Wärmepläne der KWW Halle *„bietet es sich an, technische Angebotspotenziale zu erheben und anschließend den Bedarfen gegenüberzustellen. Es kann keine umfassende Analyse der wirtschaftlichen und erschließbaren Potenziale erfolgen. Jedoch ist es sinnvoll bereits bekannte Hemmnisse explizit darzustellen und damit verbundene Unsicherheiten aufzuzeigen.“*⁶³

Das Wärmeplanungsgesetz fordert, die Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien quantitativ und räumlich differenziert darzustellen (§ 16 WPG). Die Darstellung der Potenziale im Wärmeplan verfolgt das Ziel, Anhaltspunkte zu liefern, welche Energiequellen in vertiefenden, nachgelagerten Analysen genauer untersucht werden können.

In den nachfolgenden Kapiteln werden daher zunächst die unterschiedlichen technischen erneuerbaren Energiepotenziale auf Gemarkungsebene quantifiziert. Eine Einschätzung, welche Potenzialmengen für eine treibhausgasneutrale Versorgung realisierbar sein könnten, wurde in Abstimmung mit dem Lenkungskreis getroffen.

4.5.1 Biomasse

Die Verwendung von **nachwachsenden Rohstoffen** und **organischen Abfällen** für die Energieerzeugung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen kann ein Baustein zur Nutzung lokaler erneuerbarer Energieressourcen und damit für die Umsetzung der Wärmewende sein. Berücksichtigt werden muss jedoch, dass derartige Flächen bereits heute einer Nutzungskonkurrenz unterliegen können.

Biomasse aus **Holz** kann kurzfristig verfügbar sein und ist erneuerbar. Sie bietet als Energieträger die Möglichkeit, bei Vergasung und Verbrennung hohe Temperaturen zu erzeugen und lässt sich gut transportieren und lagern, so dass sie überregional und saisonal flexibel verwendet werden kann. Vor dem Hintergrund von Naturschutz, Ressourceneffizienz und mit Rücksicht auf die Bedeutung der stofflichen Nutzung von Holz in u. a. der Bau-, Zellstoff- und Möbelindustrie können generell nur Waldrestholz aus der (nachhaltigen) Forstwirtschaft sowie holzartige Abfälle aus Haushalten, Gewerbe oder der Landschaftspflege für die Wärmeerzeugung verwendet werden.

Auf der Gemarkung der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra gibt es sehr wenige Waldflächen, dafür aber viele Ackerflächen, die ein Potenzial für den Energiepflanzenanbau bieten, vgl. Abbildung 37.

63

Ortner u. a., *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*, 60.

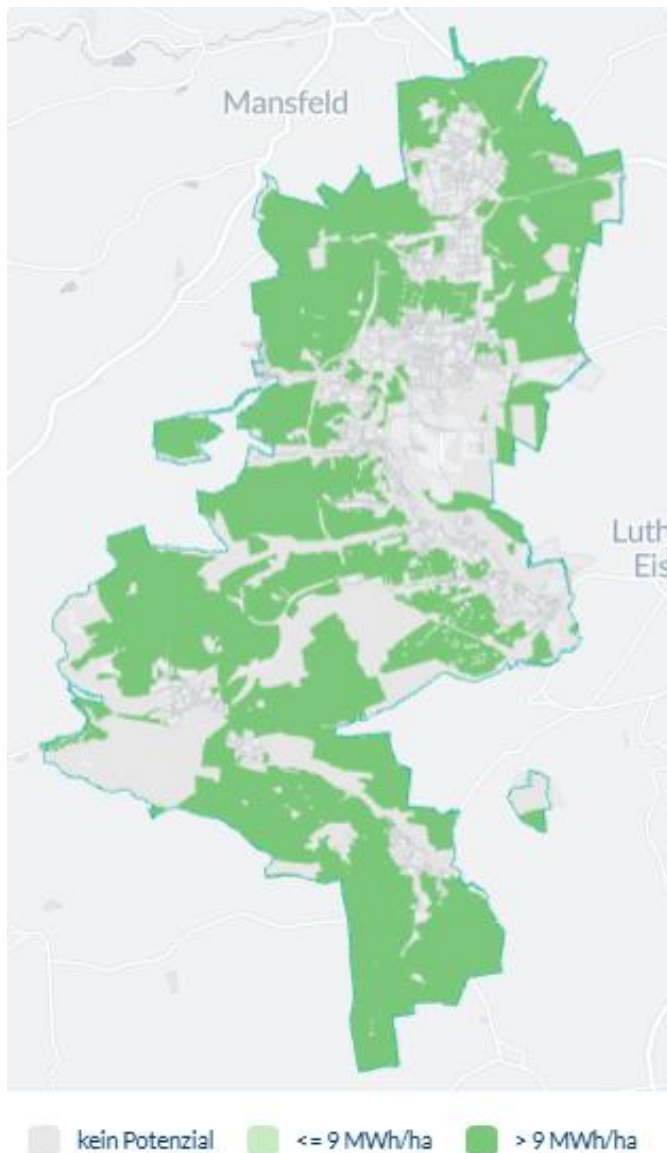


Abbildung 37: Biomassepotenzial – Wärme⁶⁴

Das Wärmepotenzial kann unter Voraussetzung der Nutzung der Biomasse in einer KWK-Anlage über eine Berechnung mittels Angaben zur Agrarfläche, dem nutzbaren Anteil, dem Biogasertrag, dem Heizwert sowie dem Wirkungsgrad ermittelt werden.

Das Untersuchungsgebiet verfügt allerdings bereits über mehrere Biogasanlagen, deshalb ist davon auszugehen, dass das Biomassepotenzial der VG schon vollständig genutzt wird und kein weiteres Potenzial zur Verfügung steht. Allerdings nutzt die Biogasanlage in Blankenheim nur den Strom seines BHKWs und gibt die Wärme in die Umgebung ab. Hier gäbe es noch das Potential 1.500 MWh/a Wärme zu nutzen. Außerdem läuft in Benndorf ein Förderantrag für ein

⁶⁴ ENEKA, Kartengrundlage: Mapbox / OpenStreetMap

Biogenes Zentrum, in welchem biogener Abfall zur Energiegewinnung genutzt werden soll. Hier würde ein weiteres Wärmepotential in Höhe von 700 MWh/a entstehen.

4.5.2 Oberflächennahe Geothermie

Bei der Erdwärme unterscheidet man grundsätzlich zwischen Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie (weniger als 400 Meter Bohrtiefe). Je tiefer gebohrt wird, desto höher werden die Temperaturen, die sich zur Nutzung von Wärmeenergie an die Oberfläche befördern lassen. Durch Quellentemperaturen der oberflächennahen Geothermie von ca. 8-12°C und der Nachschaltung einer Wärmepumpe eignet sich die Technologie für einen effizienten Wärmepumpen-Betrieb.

Bei der **oberflächennahen Geothermie** (bis max. 400 m Tiefe) kann man entweder das Grundwasser direkt nutzen oder mittels Erdwärmesonden dem Erdreich Wärme entziehen. In der Verbandsgemeinde gibt es die Besonderheit, dass das vorhandene Grubenwasser für oberflächennahe Geothermie / Grubenwasserthermie genutzt werden könnte.

Bei der **Grundwassernutzung** wird mittels Entnahmebrunnen Grundwasser gefördert, welchem Energie entzogen wird, die zum Heizen bzw. zur Warmwasseraufbereitung genutzt werden kann. Das abgekühlte Grundwasser wird in einen Schluckbrunnen wieder zurückgeleitet. Das Gebiet der Verbandsgemeinde liegt über einem Entwässerungsstollen des Kupferschieferbergbaus⁶⁵. Dadurch werden die Grundwasserstände sehr tief gehalten, was die Nutzung des Grundwassers zur Wärme Gewinnung erheblich beschwert. Deshalb wird dieses Potential für die Verbandsgemeinde ausgeschlossen (vgl. Abbildung 38 **Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.**).

In der Bohrung für eine **Erdwärmesonde** befindet sich ein geschlossenes Rohrsystem, das die Erdwärme mithilfe einer frostsicheren Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) an die Oberfläche befördert und sie an eine Wärmepumpe übergibt. Das Potential für diese Technologie wird ebenfalls ausgeschlossen, da das Gebiet der VG zusätzlich als Erdfallgebiet ausgewiesen ist (vgl. Abbildung 38). und es mit Erschwernissen oder Nutzungseinschränkungen der Genehmigungsfähigkeit zu rechnen ist.

⁶⁵ Vgl. Landratsamt für Geologie und Bergwesen, *Erdwärmennutzung in Sachsen-Anhalt*.

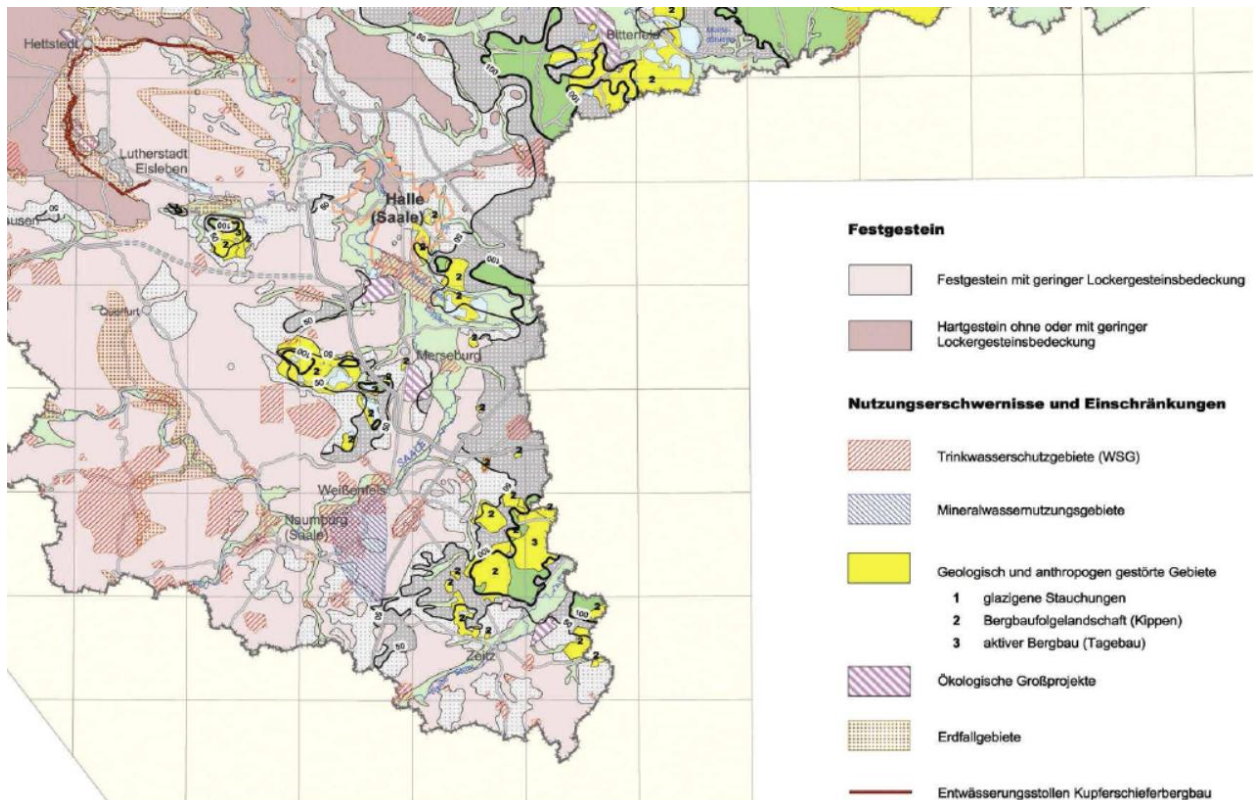


Abbildung 38: Ausschnitt aus hydrogeologische Karte von Sachsen-Anhalt (Karte der hydrogeologischen Standortbeschreibung für die oberflächennahe Erdwärmenutzung)⁶⁶

Bei der **Grubenwasserthermie** wird ein Wärmeträgerfluid untertage im Stollenwasser erwärmt und über Leitungen an die Oberfläche in die Energiezentrale gefördert. Dort wird mit einer Sole/Wasser-Wärmepumpe die Nutzungstemperatur erzeugt und in das Wärmenetz eingespeist. In einer Machbarkeitsstudie von 2023 wurde die Nutzung des Schlüsselstollens im Bereich des Füllortes des ehemaligen Schmid-Schachtes Helbra für Grubenwasserthermie untersucht. Der Schlüssel-Stollen ist mit einer Länge von 32,3 km einer der längsten bergmännisch hergestellten Stollen in Europa und befindet sich maximal rd. 185 m unter dem Geländeniveau. In einer ersten Ausbaustufe könnte der Froschmühlenstollen ausgebaut werden und circa 0,5 MW Wärmeleistung bereitstellen. Bei der Ausbaustufe 2 der Erschließung des Schlüsselstollen könnten zusätzlich ca. 1 MW Wärmepotential erschlossen werden. Insgesamt ist das Geothermie Grubenwasserpotential somit ca. 1,5 MW bzw. mit 2200 Volllaststunden **3.300 MWh** groß.

⁶⁶ Landratsamt für Geologie und Bergwesen, 21.

4.5.3 Tiefengeothermie

Eine **Tiefengeothermieranlage** kann, unabhängig von Wettereinflüssen und Tages- und Nachtzeiten, nahezu ganzjährig ununterbrochen umweltfreundliche Wärme und/oder Strom liefern. Tiefengeothermie ist als lokale erneuerbare Energiequelle grundlastfähig und kann damit wesentlich zu einer hohen Versorgungssicherheit in einem klimaneutralen Wärmesektor beitragen. Eine solche Anlage nutzt die Wärme ab mindestens 400 m Tiefe. In diesen Tiefen kann Wärme mit hohen Temperaturen genutzt werden, die dann direkt (fast ohne den Einsatz von zusätzlichem Strom) in ein Wärmenetz eingespeist werden kann.

Der Realisierung einer tiefengeothermischen Anlage gehen umfangreiche Voruntersuchungen und Genehmigungsverfahren voraus. Im Gebiet der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund – Helbra gibt es keine geologischen Besonderheiten, das heißt tiefengeothermische Potenziale wie zum Beispiel im Oberrheingraben oder im Raum München liegen nicht vor und es wird kein Potenzial der Tiefengeothermie ausgewiesen.

4.5.4 Solarthermie

Solarthermieranlagen wandeln Sonnenenergie in thermische Energie um. **Solarthermische Kollektoren** werden vorwiegend auf privaten oder gewerblichen Gebäudedächern installiert, können jedoch auch als solarthermische Großanlagen in Kombination mit Langzeitspeichern in einer Wärmenetzversorgung eingesetzt werden.

Das Untersuchungsgebiet liegt in einem Breitengrad, in dem die Strahlungsintensität der Sonne keinen ganzjährigen und vollständigen solarthermischen Heizbetrieb gewährleistet. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Übergangszeit (Frühjahrs- und Herbstmonate) nur temporär auf eine Zuschaltung der konventionellen Heizung verzichtet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei mittlerer Auslegung von solarthermischen Anlagen durchschnittlich 60 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung⁶⁷ sowie 10 % des Endenergieverbrauchs für die Gebäudeheizung⁶⁸ abgedeckt werden können. Bei größerer Auslegung einer Solarthermieranlage inkl. Pufferspeicher lässt sich die Eigenverbrauchsquote weiter erhöhen. In der Sommer- und teils in der Übergangszeit können solarthermische Anlagen fossile Heizungsanlagen sogar vollständig ersetzen. Solarthermie ist eine Erfüllungsoption für das GEG und bewährt sich insbesondere in klimafreundlichen Hybridsystemen, wie z. B. in Kombination mit Wärmepumpen.

⁶⁷ Vgl. Frahm, „Solaranlagenportal: Auslegung & Dimensionierung einer Solarthermieranlage“.

⁶⁸ Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Informationsblatt - Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015 (Novelle)*.

Dachflächen

Die Solarstrahlung auf Dachflächen kann sowohl zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) als auch von Strom (Photovoltaik) genutzt werden. Die Dachflächenpotenziale für Solarthermie werden im DZ ermittelt. Die Analyse beinhaltet unter anderem eine hochaufgelöste räumliche Modellierung des Daches und der Umgebung auf Basis von Laserscanning-Daten oder alternativ von hochaufgelösten (1m) digitalen Geländemodellen. Dadurch sind alle etwaigen Dachaufbauten und auch Objekte und Vegetation aus der Umgebung, die einen Schatten werfen, mitbetrachtet.⁶⁹

Es wird eine rasterbasierte 3D-Modellierung und Berechnung der Solarstrahlung über das aktuelle Jahr (direkte und diffuse Einstrahlung) in einer zeitlichen Auflösung von wenigen Tagen durchgeführt. Im Ergebnis wird jeder Quadratmeter des Daches mit einem Solarstrahlungswert (Jahressumme) ausgestattet. Die technisch nutzbare Wärmemenge von Solarthermieanlagen ergibt sich aus dem oben genannten Solarpotenzial und dem Kollektorwirkungsgrad (Effizienzfaktor). Der Effizienzfaktor der Kollektoren (0,7) wird als Mittelwert aus den üblichen Faktoren für Flachkollektoren (0,5) und Vakuumröhrenkollektoren (0,9) angenommen.



Abbildung 39: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen in Helbra (beispielhafter Ausschnitt)

⁶⁹ Vgl. ENEKA Energie & Karten GmbH, *Dokumentation*.

Das für die Gemarkung ermittelte technische Potenzial der Gesamtheit der betrachteten Dachflächen entspricht 678 GWh/a. Es kann davon ausgegangen werden, dass künftig für Dachflächen vor allem eine Photovoltaik-Nutzung bevorzugt wird, sodass voraussichtlich nur ein geringer Anteil der Dach-Potenzialflächen tatsächlich auf Solarthermie entfallen wird. Nach Abstimmung mit der Verbandsgemeinde wurde 2% des technischen Potenziales als realisierbares Potenzial bis zum Zieljahr 2045 ausgewiesen, d.h. 13,6 GWh/a.

Solarthermie auf Freiflächen

Alle Freiflächen, die als potenzielle Flächen für Photovoltaik (PV) im Untersuchungsraum genannt sind, sind grundsätzlich auch für Solarthermie geeignet. Ob PV oder Solarthermie installiert wird, ist davon abhängig, ob eine Solarthermieanlage zur Wärmeerzeugung an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann oder soll. Durch die hohen Temperaturen der Solarthermieanlage ist eine direkte Wärmeeinspeisung ins Wärmenetz möglich. Zur Ermittlung des technischen Potenzials diente das Dokument „Alternativflächenprüfung zur Errichtung großflächiger Photovoltaikanlagen für das gesamte Verbandsgebiet“ der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund – Helbra als Grundlage.⁷⁰

Die Verteilung der daraus resultierenden Potenzialflächen kann Abbildung 40 entnommen werden. Als Annahmen werden ein Wärmeertrag von $659 \text{ kWh/m}^2\text{a}^{71}$ sowie ein Deckungsgrad der Flächen von 70 % zugrunde gelegt. Das daraus resultierende technische Potenzial beträgt 701 GWh/a. Da diese Flächen in der Regel in Konkurrenz zu den Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (vgl. Kapitel 4.5.5) stehen, werden in Hinblick auf das Zielszenario 10% des technischen Potenzials als realisierbar ausgewiesen (70,1 GWh/a).

⁷⁰ Vgl. StadtLandGrün, Alternativflächenprüfung zur Errichtung großflächiger Photovoltaikanlagen für das gesamte Verbandsgebiet (Entwurf).

⁷¹ Vgl. Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung*.

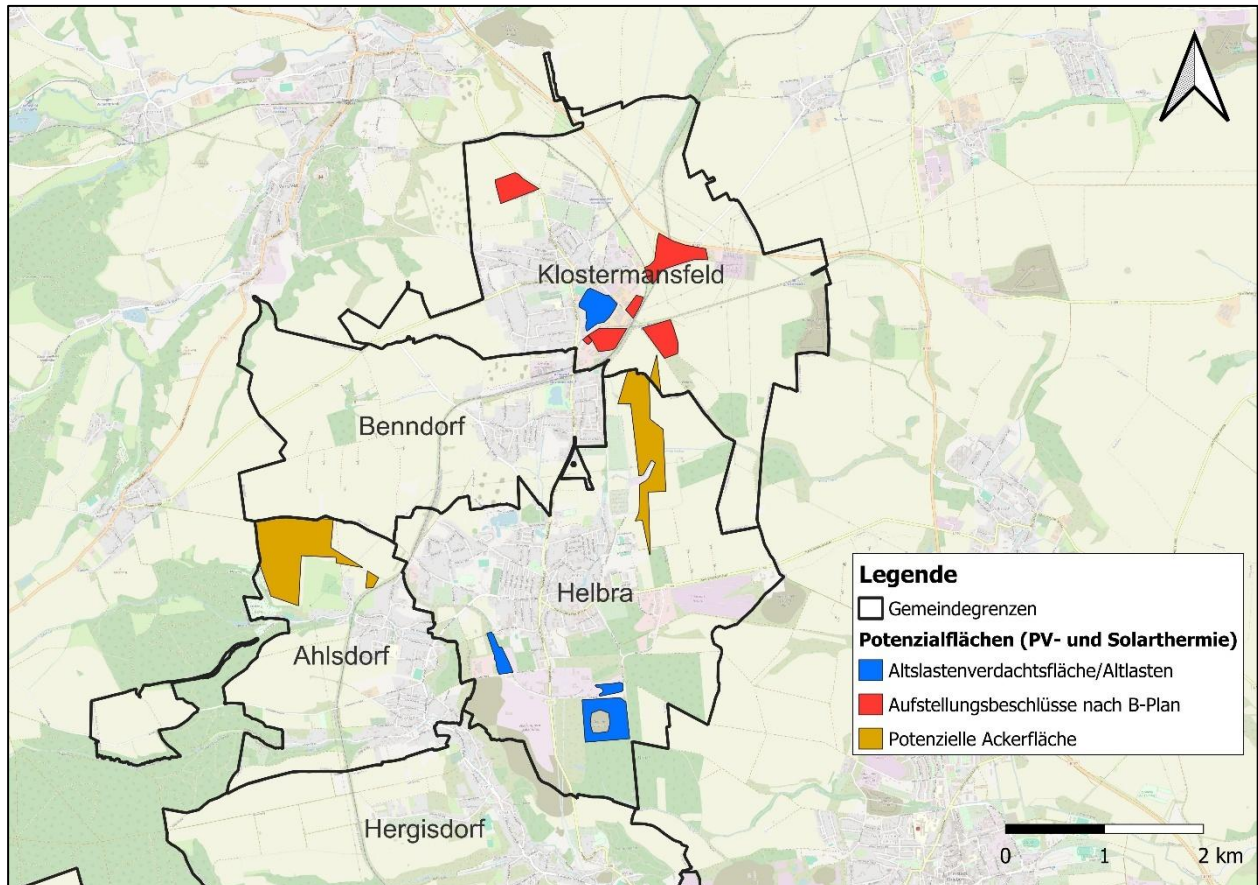


Abbildung 40: Potenzialflächen für Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen (technisches Potenzial)

4.5.5 Photovoltaik zur Stromerzeugung

Dachflächen

Die Gewinnung von Strom aus erneuerbaren Energien wird nicht nur für die wachsende Anzahl elektrisch betriebener Fahrzeuge, sondern auch für die zunehmend strombasierte Wärmeversorgung wie Luft-/Erdwärme-/Wasserwärmepumpen erheblich an Bedeutung gewinnen.

Abbildung 41 zeigt die ermittelten Dachflächenpotenziale für Photovoltaik auf Gebäudeebene. Das technische Potenzial für die PV-Stromerzeugung auf Dachflächen liegt bei 187,5 GWh/a.⁷² Nach Abstimmung mit der Verbandsgemeinde wurde 60% des technischen Potenziales als realisierbar bis zum Zieljahr 2045 ausgewiesen, d.h. 112,5 GWh/a.

⁷² Die Methodik ist in Kap. 4.5.4 beschrieben.



Abbildung 41: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen in Helbra (beispielhafter Ausschnitt)

Freiflächen

Für die Flächenauswahl werden die gleichen Potenzialflächen wie für die Freiflächen-Solarthermie betrachtet (vgl. Kapitel 4.5.4, Abbildung 40). Als Annahme wird eine Stromerzeugung von 40 kWh/m² Bodenfläche*a⁷³ zugrunde gelegt. Das daraus resultierende technische Potenzial beträgt 60,8 GWh/a. Entsprechend bestehen auch hier Flächenkonkurrenzen zu bestehenden Nutzungen sowie der Freiflächen-Solarthermie. Da sich Solarthermieanlagen vor allem in der Nähe von Wärmenetzen lohnen, ist es viel wahrscheinlicher, dass diese Freiflächen für Photovoltaikanlagen genutzt werden. Aus diesem Grund werden 90 % des technischen Potenzials als bis zum Zieljahr 2045 realisierbar ausgewiesen, d.h. 54,7 GWh/a.

4.5.6 Umweltwärme aus Außenluft und Oberflächengewässer (mittels Wärmepumpe)

Für die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen stehen neben der oberflächennahen Geothermie und Abwärme/Abwasser auch die Wärmequellen Umgebungsluft und Gewässer zur Verfügung. Dezentrale Wärmepumpen werden häufig mit Umgebungsluft als Wärmequelle betrieben, da

⁷³ Vgl. Peters, Steidle, und Böhnisch, *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*.

diese Anwendung nahezu überall möglich ist. Luft kann mithilfe von Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einem im Vergleich zu Direktstromheizungen deutlich geringeren Stromeinsatz zur effizienten Wärmeherzeugung genutzt werden aufgrund ihrer Jahresarbeitszahl (JAZ, o.a. COP, i.d.R. zwischen 2 bis 5), die das Verhältnis von Nutzwärme und meist als Elektrizität zugeführter Energie angibt.⁷⁴

Der Strombedarf eines Wärmepumpensystems kann dabei auch über regenerativ erzeugten Eigenstrom (z. B. PV) oder Ökostrom aus dem Stromnetz gedeckt werden. Bei steigenden Preisen für Wärmepumpenstromtarife und sinkenden Kosten für Batteriespeicher werden Komplettlösungen für ein dezentrales Energiemanagement zunehmend wirtschaftlich. Diese Eigenverbrauchsoptimierung ist nicht zuletzt auch aufgrund von gesunkenen EEG-Einspeisevergütungen und gestiegenen Strompreisen attraktiv. Wärmepumpen erfüllen zudem als effiziente Technologie die Anforderungen des GEG⁷⁵.

Der Einsatz von Wärmepumpen ist besonders effizient in gut gedämmten Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen, etwa bei Flächenheizungen in Neubauten oder sanierten Altbauten. In unsanierten Bestandsgebäuden ist der Betrieb ebenfalls möglich, erfordert jedoch meist Anpassungen an der Heizungstechnik (z. B. größere Heizkörperflächen). Da hier höhere Vorlauftemperaturen nötig sind, arbeitet die Wärmepumpe mit geringerem Wirkungsgrad und höherem Strombedarf⁷⁶. Ob sich der Einsatz ohne Sanierung wirtschaftlich lohnt, ist im Einzelfall zu prüfen.

Zur Nutzung des Luft-Wärmepumpen-Potenzials innerhalb der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra werden folgende Anforderungen an eine Nutzung gestellt: Zunächst werden Flächen ermittelt, die in unmittelbarer Umgebung von Gebäuden liegen, um Wärmeverluste zu vermeiden. Daneben muss auch ein genügender Abstand zu Nebengebäuden gewährleistet sein, um Problemen hinsichtlich Schallemissionen vorzubeugen. Als Mindestabstand werden hier 10 m berücksichtigt. Zudem werden Straßen, Plätze o. ä. Flächen innerhalb des Siedlungsbereichs ausgeschlossen.

Es wird deutlich, dass insbesondere in locker bebauten Siedlungsgebieten Potenziale zur Errichtung von Wärmepumpen vorhanden sind. Dichtere Bebauung, wie sie häufig in Altstädten / alten Ortskernen vorzufinden ist, verfügt aufgrund geringerer Flächenverfügbarkeit i. d. R. über geringere Potenziale. Abbildung 42 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Wärmepumpen im Siedlungsbereich.

⁷⁴ Vgl. Nussbaumer u. a., *Planungshandbuch Fernwärme*, 31 f.

⁷⁵ Vgl. Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteherzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394), § 71 Abs. 3.

⁷⁶ Vgl. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, *Die Rolle der Gebäudeeffizienz für die Wärmewende*, 8–9.

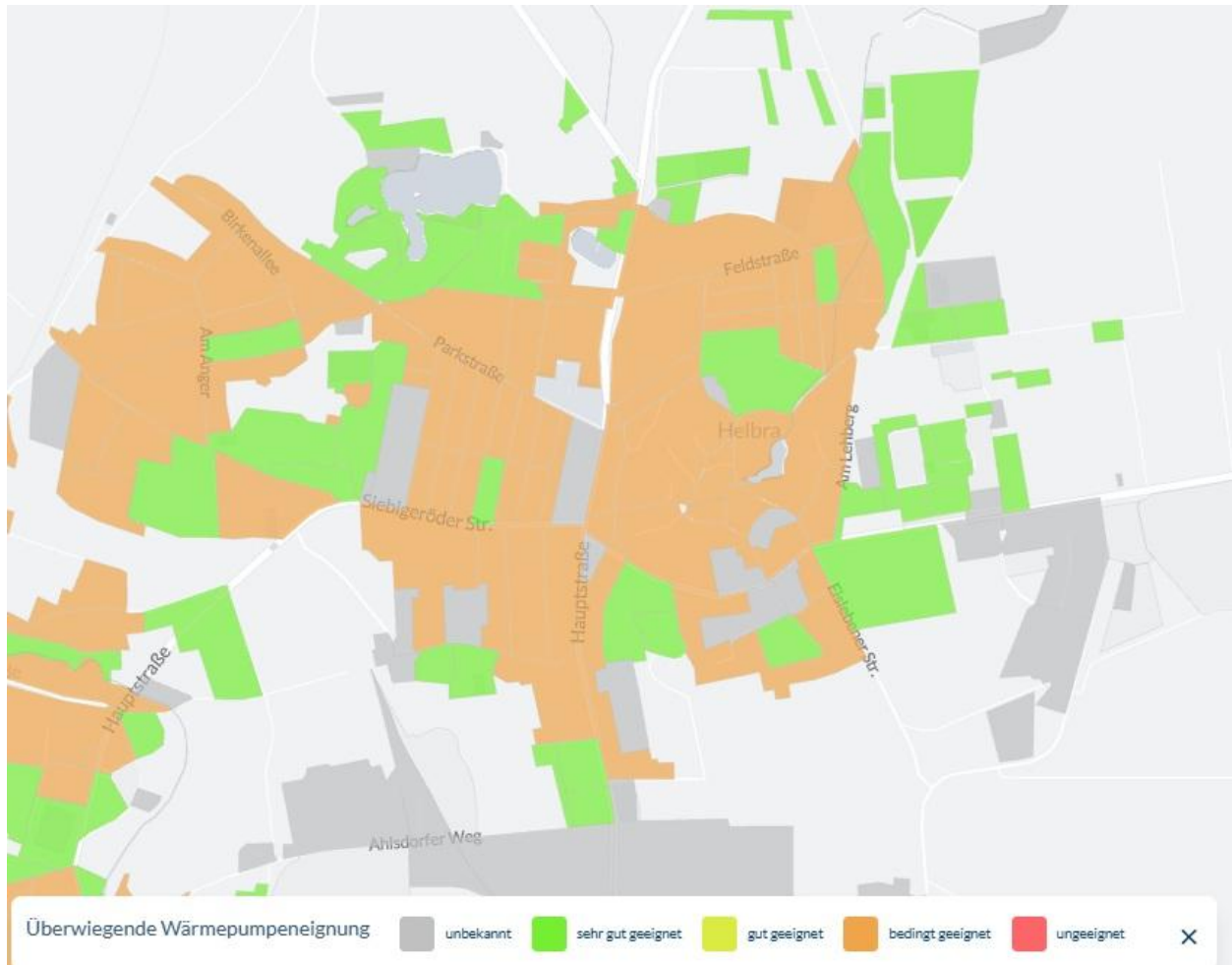


Abbildung 42: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Wärmepumpen im Siedlungsbereich

Auf der gesamten Gemarkung der Verbandsgemeinde gibt es kein Siedlungsgebiet, welches als ungeeignet für die Wärmepumpennutzung klassifiziert ist.

Auf Freiflächen können, da Umweltwärme aus der Luft stets als verfügbar anzusehen ist, weitere Potenziale mithilfe von Großwärmepumpen und Wärmenetzen erschlossen werden. Hier ist zu beachten, dass entsprechende Flächen in räumlicher Nähe zur Gebäude-/ Quartiersstruktur sein sollten, um Übertragungsverluste zu vermeiden.

In der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra gibt es keine Gewässer, die Potenziale zur Oberflächenwassernutzung enthalten. Auf eine Potenzialerhebung und -analyse für Oberflächen- gewässer wird deshalb verzichtet.

4.5.7 Windkraft zur Stromerzeugung

Mit einer zunehmend strombasierten Wärmeversorgung und durch die im Zielszenario (vgl. Kap. 5.2 unten) angenommenen Deckungsanteile elektrisch betriebener Wärmepumpen stellen **Windkraftanlagen** zur regenerativen Stromerzeugung, insbesondere in der Heizperiode, auch einen notwendigen Baustein für die Wärmewende dar. Während das Potenzial durch Photovoltaik sein Maximum im Sommerhalbjahr erreicht, liegt dieses für die Windkraft im Winterhalbjahr, sodass Windkraft eine sinnvolle Ergänzung darstellt. Zudem ist Windkraft gegenüber Photovoltaik und Biomasse deutlich flächeneffizienter⁷⁷.

Nach Abstimmung mit der Verbandsgemeinde wurden die in Abbildung 43 dargestellten Windpotenzialflächen ausgewiesen. Diese Potenzialgebiete wurden von der Regionale Planungsgemeinschaft Halle (RPGH) festgelegt. Die insgesamt verfügbare Fläche unter Berücksichtigung der Überlappungen beträgt 342 Hektar. Da jede Windkraftanlage einen Raumbedarf von etwa 16,5 Hektar benötigt⁷⁸, wurden für die Berechnung des Potenzials 20 Anlagen betrachtet. Gebiete, in denen bereits Windkraftanlagen stehen, sowie Gebiete mit einer Fläche von weniger als 16,5 Hektar wurden von der Berechnung ausgenommen. Es wurde davon ausgegangen, dass die Windkraftanlagen eine typische Leistung von 3 MW haben und 1.800 Vollbenutzungsstunden erreichen⁷⁹. Das daraus resultierende Potenzial beträgt 108 GWh/a.

⁷⁷ Windkraft ist ca. 20-mal so flächeneffizient wie Photovoltaik und über 300-mal wie Biomasse, vgl. BUND Naturschutz in Bayern e.V. (BN), „FAQ Windkraft: Pro & Contra Windenergie“.

⁷⁸ Vgl. Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE), „Zum Flächenbedarf der Windenergie“.

⁷⁹ Vgl. Kost u. a., *Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien*.

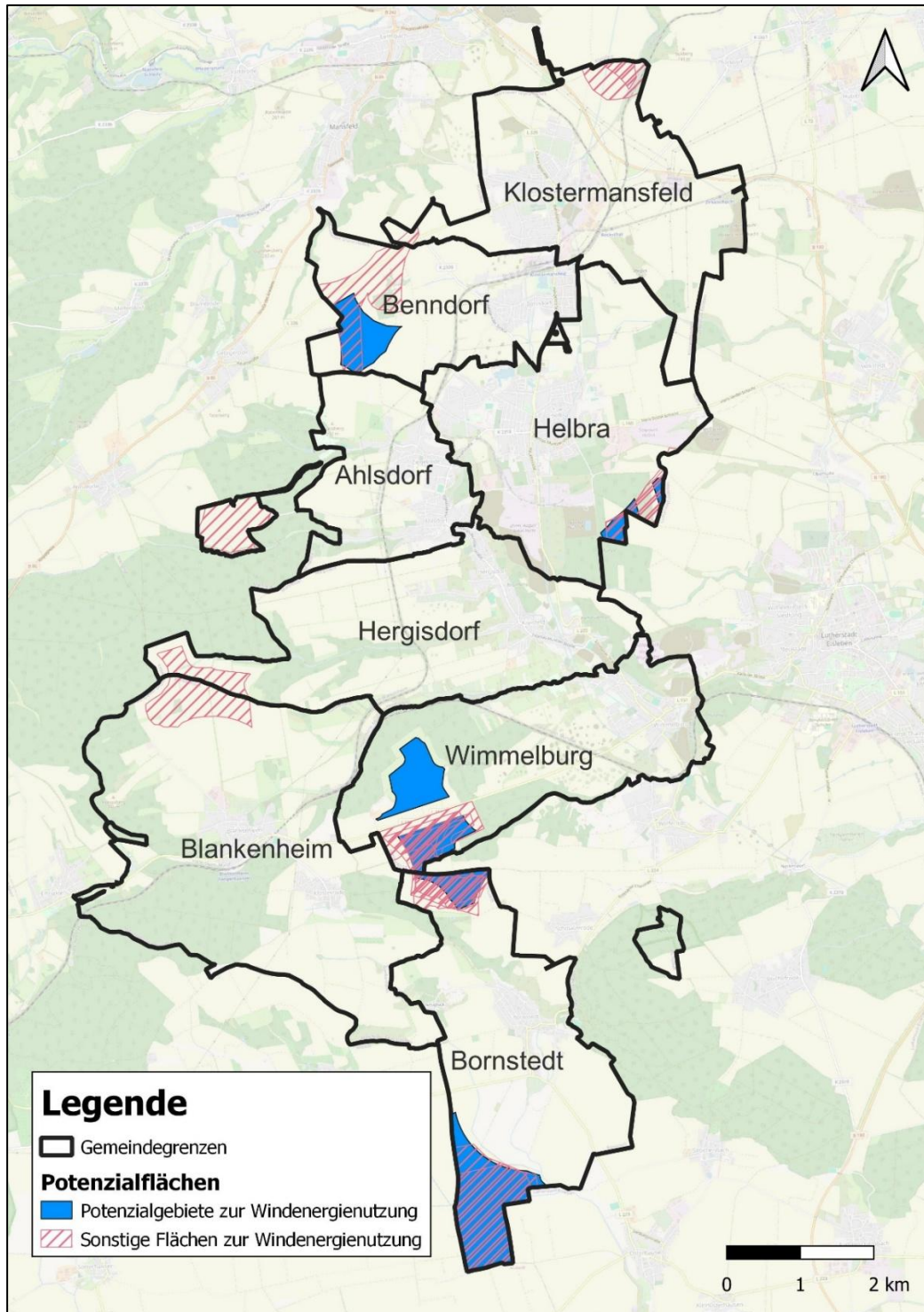


Abbildung 43: Windpotenzialflächen in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra

4.6 Transformation der Wärmenetze

Die §§ 29 - 32 WPG regeln die schrittweise Umstellung von Wärmenetzen auf erneuerbare Energien und Abwärme. Ziel ist die Treibhausgasneutralität der Wärmenetze bis zum Zieljahr 2045. Bestehende Wärmenetze müssen dazu ab dem Jahr 2030 mindestens 30 Prozent ihrer Wärme aus erneuerbaren Quellen oder unvermeidbarer Abwärme gewinnen. Dieser Anteil steigt bis 2040

auf mindestens 80 Prozent. (Neue Wärmenetze, die ab dem 1. März 2025 in Betrieb gehen, müssen von Anfang an mindestens 65 Prozent erneuerbare Energie oder Abwärme nutzen).

Um diese Ziele zu erreichen, sind die Betreiber aller Wärmenetze verpflichtet, bis Ende 2026 einen Fahrplan vorzulegen, in dem sie konkret darstellen, wie sie ihr Netz Schritt für Schritt klimafreundlich umbauen wollen – geregelt in § 32 Abs. 1 WPG: *„Jeder Betreiber eines Wärmenetzes, das nicht bereits vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist wird, ist verpflichtet, bis zum Ablauf des 31. Dezember 2026 für sein Wärmenetz einen Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplan zu erstellen und der durch Rechtsverordnung nach § 33 Absatz 5 bestimmten Behörde vorzulegen.“*

Eine detailliertere Einbeziehung der Wärmenetztransformation in die kommunale Wärmeplanung wird erst im Rahmen der Fortschreibung erfolgen. Bis zu diesem Zeitpunkt (in ca. 5 Jahren nach Veröffentlichung) müssen auch schon die geforderten Dekarbonisierungsfahrpläne der Wärmenetzbetreiber vorliegen.

Für die Dekarbonisierung und den Ausbau bestehender Wärmenetze kann die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) genutzt werden⁸⁰, welche einerseits Transformationsplanungen und Machbarkeitsstudien (Modul 1) und andererseits auch Investitions- und Betriebskosten (Module 2-4) fördert, wenn eine Wirtschaftlichkeitslücke nachgewiesen werden kann (vgl. hierzu auch Kap. 1.3).

Die in der VG befindlichen Wärmenetze werden mit den Energieträgern Biogas, Ersatzbrennstoff, Altholz und Heizöl für Anfahrprozesse und als Redundanz betrieben. Außer Heizöl sind die genutzten Energieträger zulässige Energieträger in 2045 in Wärmenetzen. Im Heizkraftwerk Helbra sollte geprüft werden, ob im Zusammenhang mit der Nutzung des Ersatzbrennstoffs eine Carbon-Capture-and-Storage (CCS) Anlage ab 2040 notwendig wird und wie das Heizöl für die Anfahrprozesse ersetzt werden kann.

4.7 Transformation der Erdgasnetze und Einsatz von Wasserstoff

Die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS), die 2023 umfassend fortgeschrieben wurde, ist ein zentrales Instrument zur Erreichung der Klimaziele und zur Transformation der Energieversorgung in Deutschland⁸¹. Sie verfolgt das Ziel, Deutschland zu einem Standort für

⁸⁰ Vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“.

⁸¹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie NWS 2023*.

Wasserstofftechnologien zu entwickeln. Dabei steht insbesondere „grüner“ Wasserstoff, hergestellt aus erneuerbaren Energien, im Fokus.

Die Strategie priorisiert den Einsatz von Wasserstoff dort, wo Elektrifizierung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist – beispielsweise in der Stahl- oder Chemieindustrie. Für den Gebäudesektor wird die Rolle des Wasserstoffs als nachgeordnet betrachtet und ausdrücklich nur unter sehr spezifischen Voraussetzungen in Erwägung gezogen.

Gleichzeitig eröffnet insbesondere das Wärmeplanungsgesetz (WPG) Kommunen die Möglichkeit, sogenannte Wasserstoffnetzgebiete auszuweisen. Dies wirft die Frage auf, ob und inwiefern es aktuell sinnvoll ist, solche Wärmeversorgungsgebiete mit Wasserstoff in die kommunale Wärmeplanung zu integrieren.

In Deutschland arbeiten verschiedene Akteure an der Bereitstellung bzw. Erzeugung sowie Übertragung von Wasserstoff. Gleichwohl besteht heute eine unsichere rechtliche Grundlage zum Umgang mit Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung. Darüber hinaus stellen Studien die Verfügbarkeit von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung in Privathaushalten in Frage. Die planungsverantwortliche Stelle soll gleichzeitig mit dem Instrument der Wärmeplanung gegenüber Bürgerinnen und Bürgern Planungssicherheit im Rahmen der Wärmewende geben. Diese Vorgaben und Entwicklungen gilt es im Rahmen von Wärmeplanungen zu berücksichtigen.

Anmerkung: Die folgende Darstellung (Stand: 10/2025) bezieht sich auf das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Verbindung mit der aktuellen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Im politischen Rahmen wurden bereits Änderungen der gesetzlichen Regelungen angekündigt, die zum aktuellen Zeitpunkt allerdings noch ausstehen. Es besteht daher die Möglichkeit, dass sich die Regelungen zukünftig ändern können. Hier sei auf die jeweils aktuelle Fassung der benannten Gesetze und aktuelle Darstellungen der Bundesnetzagentur hingewiesen.

Rechtliche Einordnung

Die Wärmeplanung bleibt eine informelle, strategische Planung ohne direkte rechtliche Außenwirkung. Eine verbindliche Festsetzung findet nur statt, wenn durch zusätzliche, optionale Entscheidung(en) Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzausbaugebiete ausgewiesen werden (§ 26 WPG). Die entsprechenden Regelungen des GEG zum Heizungstausch und für Übergangslösungen (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 GEG) gelten in den ausgewiesenen Gebieten ab einem Monat nach diesem zusätzlichen Beschluss durch die Gemeinde. Ab dem 01.07.2028 gilt für alle Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern die Pflicht zum Einsatz von 65% erneuerbaren Energien beim Austausch der Heizung. Bei Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt die Pflicht mit Ablauf des 30.06.2026.

Kommunen sind nach § 18 WPG verpflichtet, sogenannte Wärmeversorgungsgebiete zu definieren mit dem Ziel *„einer möglichst kosteneffizienten Versorgung des jeweiligen Teilgebiets auf*

Basis von Wirtschaftlichkeitsvergleichen jeweils differenziert für die Betrachtungszeitpunkte nach Absatz 3 dar[zustellen], welche Wärmeversorgungsart sich für das jeweilige geplante Teilgebiet besonders eignet. Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten geringe Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen, wobei die Wärmegestehungskosten sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer umfassen“ (§ 18 Abs. 1 WPG).

Betreibern von Gasverteilnetzen ist es gemäß WPG möglich, einen Vorschlag für die Versorgung eines Teilgebietes z. B. in Form eines Wasserstoffnetzes einzubringen. Hierzu stellt der Gasverteilnetzbetreiber *„die Annahmen und Berechnungen, die dem Vorschlag zu Grunde liegen, nachvollziehbar und transparent dar“* (§ 18 Abs. 4 WPG).

Umstellung der Gasnetzinfrastruktur

Wie bereits skizziert müssen Heizungsanlagen nach 2026 (bei Kommunen mit über 100.000 Einwohnern) bzw. nach 2028 (bei Kommunen unter 100.000 Einwohnern) bei Neueinbau mit 65 Prozent erneuerbaren Energien betrieben werden. Eine Ausnahmeregelung besteht dann, wenn die Gasnetzinfrastruktur transformiert werden soll – die Nutzung beim Endverbraucher erfolgt dann über sogenannte H2-ready-Heizungen.

Um als Anlagenbetreiber diese Ausnahmeregelungen nutzen zu können, muss ein sogenannter Fahrplan für die Umrüstung des Gasnetzes auf Wasserstoff vorliegen (vgl. § 71k GEG). Was diese Fahrpläne enthalten müssen, hat die Bundesnetzagentur im Anschluss an ein Konsultationsverfahren definiert – in der Festlegung FAUNA³⁶: *„Unter bestimmten Voraussetzungen, die in dem Ausnahmetatbestand des §71kGEG geregelt sind, soll es jedoch weiterhin möglich sein, eine Erdgasheizung einzubauen und zu betreiben. Dazu muss allerdings sichergestellt sein, dass spätestens ab dem Jahr 2045 Wasserstoff als Energieträger genutzt wird. Damit Heizungsanlagenbetreiber von dem Ausnahmetatbestand Gebrauch machen können, hat der Verteilnetzbetreiber zusammen mit der für die Wärmeplanung zuständigen Stelle einen Fahrplan zu beschließen.“*

Weiterhin ist definiert, dass die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle (oftmals die Kommune) gemeinsam mit dem Netzbetreiber für einen Fahrplan einreichungsberechtigt sind.

Die Einschätzungen aus dem FAUNA-Gutachten zeichnen ein differenziertes Bild der rechtlichen Verpflichtungen im Zusammenhang mit dem Fahrplan nach § 71k Abs. 1 Nr. 2 GEG. So wird ausdrücklich festgestellt, dass – entgegen der Auffassung eines Teilnehmenden der Konsultation – keine gesetzliche oder untergesetzliche Pflicht zur Beschlussfassung und Einreichung eines

solchen Fahrplans besteht. Vielmehr wird klargestellt, dass der Fahrplan lediglich Voraussetzung für die Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung ist. D. h. nur wenn Heizungsanlagenbetreiber im betreffenden Gebiet auch nach dem 30.06.2026 (für Gemeinden ab 100.000 EW) bzw. nach dem 30.06.2028 (für kleinere Gemeinden) weiterhin Erdgasheizungen in Bestandsgebäuden ohne die Einhaltung der 65 %-EE-Vorgabe installieren dürfen sollen, muss ein entsprechender Fahrplan vorliegen und bei der Bundesnetzagentur eingereicht werden.

In der praktischen Konsequenz ergibt sich daraus jedoch faktisch eine Notwendigkeit zur Erstellung eines solchen Fahrplans. Denn wenn beispielsweise das Ziel besteht, das Netz bis zum Jahr 2040 vollständig auf Wasserstoff umzustellen, verbleibt einer Kommune mit weniger als 100.000 Einwohnern ein Zeitraum von zwölf Jahren, in dem alle Netznutzer, die ihre Heizungsanlagen erneuern müssen, die 65-Prozent-Vorgabe für erneuerbare Energien einhalten müssten – sofern kein Fahrplan nach § 71k GEG vorliegt. Da dies ohne H2-Ready-Kessel nicht möglich wäre, ist absehbar, dass viele Nutzer das Netz nicht weiter nutzen könnten. Wer also vermeiden möchte, dass das Netz in der Zwischenzeit stark ausgedünnt oder gar unrentabel wird, wird ein erhebliches Interesse daran haben, frühzeitig einen belastbaren Fahrplan zu beschließen. Ein solcher Plan schafft Planungssicherheit, schützt die Anschlussbasis und stellt die Kontinuität der Netzentwicklung sicher – auch wenn er formell nicht verpflichtend ist.

Weitere Rahmenbedingungen gelten laut Bundesnetzagentur für diese Fahrpläne:

- Die Erstellung eines Fahrplans sollte auf Grundlage der kommunalen Wärmeplanung erfolgen. Die entsprechenden Teilgebiete sollten als Wasserstoffnetzausbaubereich in der Wärmeplanung dargestellt werden (gem. § 26 WPG). *„Der Fahrplan orientiert sich örtlich an den durch die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle innerhalb der kommunalen Wärmeplanung ausgewiesenen Wasserstoffnetzausbaubereichen (§§26, 27 des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG)). Diese Vorgabe dient dazu, die Fahrpläne hinsichtlich der Größe des betroffenen Gebiets in sinnvoller Weise übersichtlich zu halten und der Bundesnetzagentur möglichst einheitliche Entscheidungen über die Genehmigung des Fahrplans zu ermöglichen. Dabei ist eine Orientierung an den Teilgebieten, welche durch die für die Wärmeplanung zuständigen Stellen bereits eingeteilt wurden, vorzugswürdig“.*
- Ein Bestandteil der Fahrpläne ist eine Wirtschaftlichkeitsprüfung, die den Umbau der Gasnetze zu Wasserstoffnetzen, sowie eine Produktion und Speicherung des Wasserstoffs vor Ort bzw. den H2-Bezug über bereits geplante vorgelagerte Netze, als ökonomisch günstigste Lösung für das Versorgungsgebiet nachweist. *„Um diesem umfassenden gesetzlichen Auftrag gerecht werden zu können, sind die wirtschaftlichen Aspekte innerhalb*

*eines Businessplans vollumfänglich hinsichtlich Kostentragung, Finanzierung und sämtlicher Investitionen darzulegen“.*⁸²

- Ferner muss nachgewiesen werden, dass der Transport über vorgelagerte Netze sichergestellt sein muss. *„Der Nachweis einer gesicherten Versorgung aus dem vorgelagerten (Transport-)netz ist durch einen aussagefähigen Auszug aus dem jeweils zum Zeitpunkt der Einreichung gültigen Netzentwicklungsplan zu erbringen. Das Verbundnetz ist sehr vermascht und in aller Regel werden Netze nicht lediglich über einen einzigen Netzkoppelpunkt aufgespeist, sondern über mehrere. Zudem ist es nicht selten, dass Netze zwei oder mehr vorgelagerte Netzebenen haben“.*⁸³
- Die Bundesnetzagentur stellt ferner dar, warum die Detailtiefe der Fahrpläne hoch ist. Sie dient u.a. dazu sicherzustellen, dass Verbraucher- und Klimaschutz ernstgenommen und verfolgt werden: *„Die Bundesnetzagentur hat die Kritik zahlreicher Konsultationsteilnehmer, die Festlegung enthalte überbordende Bürokratie und einen zu hohen Detailgrad der Fahrpläne, zur Kenntnis genommen. Sie kann aufgrund der hier dargelegten Grundsätze und der Rechtsfolgen des Fahrplans weder die Kritik im Ergebnis nicht nachvollziehen noch dieser folgen. Zusätzlich dazu sind die einreichenden Stellen – die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle und der zuständige Netzbetreiber – in der Entscheidung, einen Fahrplan zu beschließen, vollkommen frei. Für dieses freiwillige Vorgehen entsteht den einreichenden Stellen zwar zusätzlicher Aufwand. Im Hinblick auf Verbraucher- und Klimaschutzinteressen ist dieser zusätzliche Aufwand jedoch vollumfänglich gerechtfertigt. Wer den in der Festlegung verlangten planerischen und darstellerischen Aufwand als zu hoch betrachtet, setzt sich dem Verdacht aus, die nötige intensive Prüfung zu vernachlässigen, ob Anlagenbetreiber oder Mieter durch den Fahrplan nahegelegt werden soll, die ökonomischen Risiken des Einbaus fossiler Heizungsanlagen einzugehen.“*⁸⁴

Aussagen zur Studienlage

Gleichzeitig sagt die Studienlage, z. B. der HAW Hamburg 2025⁸⁵, dass Wasserstoff in Privathaushalten zur Wärmeversorgung nicht oder nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen wird; oder wenn, dann nur zu verhältnismäßig hohen Preisen. Die Nutzung von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung ist technisch ineffizient, der Einsatz von Wärmepumpen ist im Vergleich 5-6 mal

⁸² Bundesnetzagentur, *Festlegung vom Format der Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff gemäß § 71k Gebäudeenergiegesetz (FAUNA)* (Az.: 4.28/1#1), 33.

⁸³ Bundesnetzagentur, 38.

⁸⁴ Bundesnetzagentur, 8.

⁸⁵ Vgl. Doucet u. a., *Grüner Wasserstoff für die Energiewende: Potentiale, Grenzen und Prioritäten – Teil 6: Wasserstoffanwendungen im Sektorenvergleich*.

effizienter. Es ist zu erwarten, dass der Einsatz von Wasserstoff für die Erzeugung von Wärme in zentralen Spitzenlastkraftwerken unter Einbindung weiterer erneuerbarer und nachhaltiger Wärmequellen in einer Nah- oder Fernwärmeversorgung ermöglicht und vorrangig an dieser Stelle eingesetzt werden sollte.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass sich die bisherige Situation der Betreiber von Gasnetzen verändert hat: durch den Vertrieb von Wärmepumpen und Biomasseheizungen durch Dritte ist eine Wettbewerbssituation entstanden. Das bedeutet in Bezug auf die o.g. Umrüstkriterien zum Wasserstoffnetz eine weitere Unsicherheit: selbst, wenn nach heutigem Kenntnisstand eine Umrüstung eines Gasnetzes aufgrund der Wärmedichte als wirtschaftlich erscheint, kann bis zum tatsächlichen Umrüstzeitpunkt eine deutliche Veränderung eingetreten sein, da Verbraucher sich in diesem Zeitraum bspw. für die Installation einer Wärmepumpe entscheiden können.

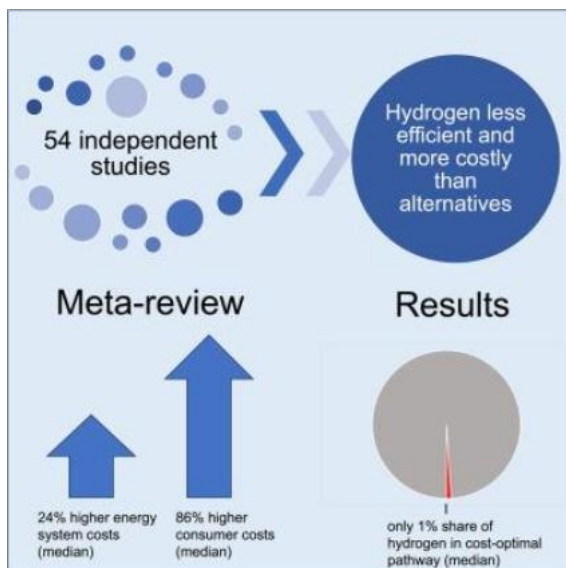


Abbildung 46: Überblick zur Metastudie Wasserstoff ⁸⁶

Eine 2024 veröffentlichte Metastudie⁸⁷ an der Universität Oxford zur Nutzung von Wasserstoff zum Heizen in Gebäuden zeigt auf, dass fast alle enthaltenen, unabhängigen Studien nicht von einer zentralen Rolle des Wasserstoffs in diesem Bereich ausgehen. Die wissenschaftlichen Studien stützen mehrheitlich nicht die Annahme, dass Wasserstoff eine zentrale Rolle in kosteneffizienten Dekarbonisierungspfaden spielen kann. Vielmehr sei sein Einsatz mit höheren Kosten für Energiesysteme und Verbraucher verbunden. In den meisten untersuchten Szenarien werden stattdessen Elektrifizierung – insbesondere über Wärmepumpen – und der Ausbau von Fernwärme als effizientere und kostengünstigere Alternativen angesehen.

⁸⁶ Rosenow, „A Meta-Review of 54 Studies on Hydrogen Heating“, 1.

⁸⁷ Vgl. Rosenow, „A Meta-Review of 54 Studies on Hydrogen Heating“.

Ergebnis und Empfehlung

Im Ergebnis bedeutet das, dass in Bezug auf die durch die Wärmeplanung zu erfüllende Aufgabe der Planungssicherheit eine große und über viele Jahre anhaltende Unsicherheit gegenüber Bürgerinnen und Bürgern entstehen wird, wenn Wasserstoffnetzausbaugebiete zum jetzigen Zeitpunkt als belastbare Planung oder als Prüfgebiet angekündigt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich bei den Wasserstoffnetzausbaugebieten um Gebiete mit vorrangiger Wohnnutzung ohne industrielle Nutzung handelt.⁸⁸

Nach Prüfung der vorgenannten Argumentation wird daher folgende Vorgehensweise für die kommunale Wärmeplanung empfohlen:

- Enge Abstimmung mit lokalen Industriebetrieben, die zukünftig auf Wasserstoff angewiesen sein könnten. Hier ist explizit zu erfragen, ob bereits Pläne zur Transformation vorliegen und in welchem Umfang zukünftig Wasserstoff benötigt wird.
- Verzicht auf die Darstellung von Wasserstoffgebieten in der kommunalen Wärmeplanung insbesondere dann, wenn der Wasserstoff auch nicht in industriellem Kontext zukünftig genutzt werden soll.
- Prüfung mit zuständigem Gasnetzbetreiber, inwieweit und für welche Gebiete die Erstellung einer konkreten Transformationsplanung grundsätzlich in Frage kommt (ggf. Aufforderung an den Netzbetreiber, auf Grundlage der im Wärmeplan dargestellten Gebiete einen zunächst vorläufigen, jedoch an den Vorgaben der Bundesnetzagentur orientierten konkreten Transformationsplan vorzulegen).

Sollte die planungsverantwortliche Stelle entscheiden, ein Wasserstoffnetzgebiet in die kommunale Wärmeplanung aufzunehmen, schlagen wir folgenden Maßnahmenablauf vor:

1. Prüfung mit zuständigem Gasnetzbetreiber, inwieweit und für welche Gebiete die Erstellung einer konkreten Transformationsplanung grundsätzlich in Frage kommt. Grundlage sollte der prognostizierte Wasserstoffbedarf in der Industrie sein.
2. Aufforderung an den Netzbetreiber, auf Grundlage der im Wärmeplan dargestellten Gebiete einen zunächst vorläufigen, jedoch an den Vorgaben der Bundesnetzagentur orientierten konkreten Transformationsplan vorzulegen. Dies umfasst auch die Darstellung von wirtschaftlichen Kennzahlen („Businessplan“).

⁸⁸ Manche industriellen Prozesse müssen mit Wasserstoff transformiert werden, um klimaneutral zu werden, weil Elektrifizierung allein physikalisch, chemisch oder wirtschaftlich an Grenzen stößt. Beispielsweise können hohe Temperaturen durch Elektrifizierung nicht effizient bzw. wirtschaftlich erreicht werden, daher wird hier oft auf die Verbrennung von Wasserstoff zurückgegriffen.

3. Auf Basis des dann gültigen Landesrechts Entscheidung durch die planungsverantwortliche Stelle, per Satzung oder vergleichbar oder in der Fortschreibung der Wärmeplanung Wasserstoffprüf- bzw. -ausbaugebiete verbindlich auszuweisen.
4. Anschließend kann die planungsverantwortliche Stelle gemeinsam mit dem Gasnetzbetreiber einen Fahrplan zur Prüfung bei der Bundesnetzagentur einreichen. Dies bedeutet eine Umwandlung des unverbindlichen Transformationsplan zu einem verbindlichen Transformationsplans. Maßgebend sind die hier die durch die Bundesnetzagentur definierten Anforderungen.
5. Ggf. ist durch die planungsverantwortliche Stelle in Einklang mit dem dann gültigen Energiewirtschaftsrecht zu prüfen, inwieweit sich die Verbindlichkeit des Transformationsplans im Rahmen des nächsten Konzessionsverfahrens zum Gasnetz vertraglich zusichern lässt.

Für den aktuellen Stand der Wärmeplanung in der VG Mansfelder Grund - Helbra werden daher keine Wasserstoffgebiete als Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen. Sollte der Gasnetzbetreiber in Zukunft zu dem Ergebnis kommen, dass Wasserstoffgebiete sinnvoll in der VG abbildbar sind, können diese Erkenntnisse in einer Fortschreibung der Wärmeplanung aufgenommen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Wahrscheinlichkeit dafür aufgrund der skizzierten Rahmenbedingungen als sehr gering einzuschätzen.

4.8 Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung

Zentrale Wärmespeicher können nach der Länge des Speicherbetriebs in Kurzfristspeicher, mittelfristige Speicher und saisonale Wärmespeicher unterteilt werden. Jede dieser Speicherarten erfüllt unterschiedliche Anforderungen im Energiesystem und trägt auf ihre Weise zur effizienten Nutzung von Wärmeenergie bei.⁸⁹

Kurzfristige Wärmespeicher speichern Wärme für Stunden bis wenige Tage. Sie dienen vor allem dazu, Lastspitzen zu glätten und den Betrieb von Heizsystemen effizienter zu gestalten. Die Pufferspeicher sind meistens Warmwasserspeicher, in denen Warmwasser in gut isolierten Edelstahltanks gespeichert wird. Sie zeichnen sich durch schnelle Lade- und Entladezeiten sowie geringe Kosten aus, haben jedoch eine begrenzte Speicherkapazität.

Mittelfristige Wärmespeicher überbrücken Zeiträume von mehreren Tagen bis zu wenigen Wochen. Sie sind besonders nützlich, um wetterbedingte Schwankungen auszugleichen oder den Betrieb über Wochenenden zu optimieren. Kombiniert man Wärmepumpen mit mittelgroßen

⁸⁹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), *Speicher für die Energiewende*.

Wärmespeichern, kann die Wärmepumpe in einer auf dynamische Strompreise bzw. dynamischen Netzentgelten optimierten Fahrweise betrieben werden und Betriebskosten gesenkt werden. Kombiniert man den Wärmespeicher mit einer KWK-Anlage, dann kann Stromerzeugung und Wärmenutzung getrennt werden. Die eingesetzten Technologien reichen von gut isolierten Wasserspeichern bis hin zu innovativen Eisspeichern. Wärmespeicher, die kurz- bis mittelfristige Schwankungen ausgleichen können sind standardmäßig in jeder Energiezentrale verbaut.

Saisonale Wärmespeicher sind darauf ausgelegt Wärme über mehrere Monate hinweg zu speichern – etwa die im Sommer gewonnene Solarwärme, die dann im Winter genutzt wird. Sie kommen vor allem in Fernwärmenetzen oder großen solarthermischen Anlagen zum Einsatz. Weitere Anwendungsfelder für große Wärmespeicher ergeben sich, wenn die Volllaststundenzahl des Wärmeerzeugers erhöht werden soll, beispielsweise in Kombination mit Tiefengeothermie, mit der Abwärme aus Rechenzentren oder anderer industrieller Abwärme. Mittlere und große Wärmespeicher in Kombination mit elektrischen Direktheizern oder Wärmepumpen können als Power-To-Heat Anwendungen in Zusammenarbeit mit dem Strom-Übertragungsnetzbetreiber realisiert werden, um Lastspitzen im Stromnetz zu glätten. Typische Technologien sind Behälter Wärmespeicher, Erdbecken-Wärmespeicher, Erdsonden-Wärmespeicher und Aquifer Wärmespeicher, die große Mengen an Wärme im Boden oder in (Grund-) Wasser speichern können. Diese Speicher ermöglichen eine saisonale Verschiebung von Energieangebot und -nachfrage, erfordern jedoch viel Platz und hohe Investitionen.

Falls das Wärmenetz in Helbra weiter ausgebaut wird, sollten bestehende Wärmespeicher neu dimensioniert bzw. zusätzliche Wärmespeicher angebaut werden. Insbesondere mit der Abwärmenutzung des möglichen Elektrolyseurs wäre ein mittelgroßer Wärmespeicher eine sinnvolle Erweiterung.

4.9 Zusammenfassung der Potenziale

Die Berechnung der **erneuerbaren Energiepotenziale** in Abstimmung mit der VG ist ein wichtiger Baustein der kommunalen Wärmeplanung. Der größte Anteil des zukünftigen Wärmebedarfs muss aus diesen Potenzialen gedeckt werden, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. In Abbildung 44 werden die erneuerbaren Energiepotenziale in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra zusammenfassend dargestellt.

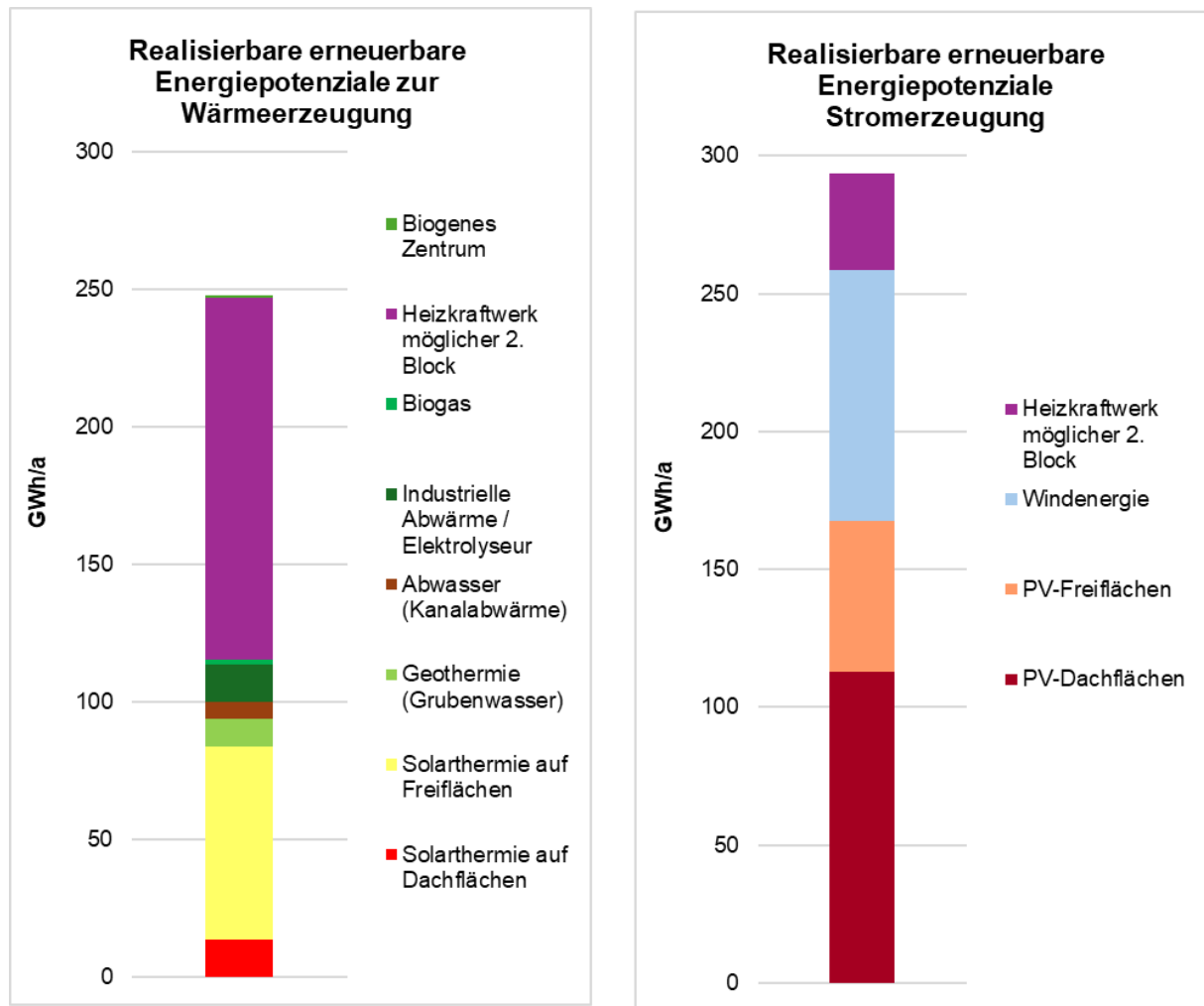


Abbildung 44: Zusammenfassung der Potenziale erneuerbarer Energien

Für die Erzeugung der **Wärme** werden vorrangig die Potenziale aus Solarthermie auf Frei- und Dachflächen mit zusammen 83,7 GWh/Jahr sowie aus den 132 GWh/Jahr aus der Erweiterung des Heizkraftwerks Helbra herangezogen. Potenziale für oberflächennahen Geothermie sind nicht vorhanden, jedoch steht Geothermie aus Grubenwasser mit 3,3 GWh/Jahr potenziell zur Verfügung. Eine Machbarkeitsstudie hierfür liegt bereits vor. Für das Biomassepotenzial wurde die bisher ungenutzte zusätzliche Wärmeauskopplung der Biogasanlage Blankenheim und die Planungen des biogenen Zentrums in Benndorf berücksichtigt. Das gesamte Biomassepotenzial beträgt 1,2 GWh/Jahr (vgl. Kap.4.5.1). Für die Berechnung der Solarthermie-Potenziale auf Dachflächen von 13,6 GWh/a wurde eine Simulation von ENEKA herangezogen (vgl. Kap. 4.5.4). Für die Berechnung/Einschätzung des Abwärmepotenzials liegen keine Potenziale direkt aus der Industrie vor. Jedoch können aus dem Betrieb des Elektrolyseurs 13,5 GWh/Jahr Abwärme diskontinuierlich genutzt werden. Aus dem Abwasser (Wärmetauscher beim Pumpwerk) geht ein realisierbares Potenzial von 6,5 GWh/Jahr hervor auf Grundlage von Daten des Abwasserverbandes. Aufgrund der geografischen Lage existiert kein Potenzial aus Fluss- oder Seewärme.

Ferner wurden die realisierbaren Potenziale zur **Stromerzeugung** dargestellt, da Strom ein wichtiger Faktor v. a. in den dezentralen Eignungsgebieten (insbesondere für Wärmepumpen) darstellt. Für PV auf Dachflächen wurden insgesamt 112,7 GWh/a und auf Freiflächen 54,7 GWh/a ermittelt (vgl. Kap. 4.5.5). Die entsprechenden Potenziale für Strom aus Windkraft betragen ca. 91 GWh/a (Kap. 4.5.7). Des Weiteren stehen durch die Erweiterung des Heizkraftwerks Helbra weitere 35 GWh/Jahr potenziell zur Verfügung. Für die Stromerzeugung aus Wasserkraft und Biomasse ist kein weiteres Potenzial vorhanden.

5 Zielszenarien und Wärmewendestrategie für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra

Das Zielszenario nach §17 WPG stellt einen möglichen Pfad für die Verbandsgemeinde zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045, inklusive der Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040, dar. Dazu werden die voraussichtlichen Wärmebedarfe innerhalb der Gemarkung sowie die Entwicklung erforderlicher Energieinfrastrukturen berücksichtigt. Zunächst findet dazu eine Abgrenzung der zu betrachtenden Wärmeversorgungsgebiete auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse statt. Diesen Gebieten werden im Anschluss mithilfe von Bewertungskriterien (vgl. Kapitel 5.1) künftigen Wärmeversungskategorien zugeordnet, denen jeweils ein Energiemix zugrunde gelegt wird.

Die Umsetzungsstrategie ist das zentrale Element für die operative Umsetzung der Wärmewende mit dem Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045. Teil VI des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) definiert die erforderlichen Inhalte der Umsetzungsstrategie. Sie ist ein verpflichtender Bestandteil des kommunalen Wärmeplans und muss textlich ausgearbeitet werden. Dabei ist insbesondere darzustellen, welche konkreten Schritte für die Umsetzung einzelner Maßnahmen erforderlich sind, zu welchem Zeitpunkt deren Umsetzung abgeschlossen sein soll, mit welchen Kosten die Planung und Umsetzung verbunden ist und wer potenzieller Kostenträger der Maßnahmen ist. Zudem sind die zu erwartende positive Effekte auf das Zielbild sowie auf die gesetzlich festgelegten Klimaziele zu benennen.

Die Umsetzungsstrategie fungiert innerhalb der kommunalen Wärmeplanung als Element zwischen Zieldefinition und konkreter Umsetzung. Durch eine durchdachte Verstetigungsstrategie, Controlling und die gesetzlich erforderlichen Fortschreibungen der Wärmepläne wird sichergestellt, dass die Umsetzung überprüfbar ist und gelingt. Die Umsetzungsstrategie überführt die Analyseergebnisse und Erkenntnisse aus den erstellten Szenarien in einen koordinierten, handlungsleitenden Plan. Im Fokus steht die systematische Ableitung eines realisierungsorientierten Maßnahmenbündels, das sowohl technisch und wirtschaftlich tragfähig und gleichzeitig von der Kommune umsetzbar ist.

Zentral ist dabei die Darstellung der Umsetzungsmaßnahmen („Maßnahmenkatalog“) im Hinblick auf die zeitliche Abfolge von Maßnahmen, Prioritäten und Zuständigkeiten. Hierbei werden Maßnahmen nicht nur thematisch gegliedert (z. B. Infrastruktur, erneuerbare Erzeugung, Effizienzsteigerung), sondern auch nach dem kommunalen Einflussbereich differenziert – etwa in direkt steuerbare Maßnahmen der öffentlichen Hand, kooperative Vorhaben mit Energiedienstleistern oder unterstützende Maßnahmen für Bürger.

Die Priorisierung der Maßnahmen orientiert sich an Wirkungspotenzial, Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit. Maßnahmen mit hoher Relevanz für die Zielerreichung werden vorrangig

behandelt. Die Maßnahmensteckbriefe, die für jede Einzelmaßnahme die erforderlichen Umsetzungsschritte umfassen, definieren zeitliche Meilensteine, Kostenansätze, Akteursstrukturen und Beiträge zur Zielerreichung (§ 20 WPG).

Die Umsetzungsstrategie dient als Richtschnur für die Handlung der Kommune in den kommenden Jahren und muss im Rahmen einer Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung überprüft werden.

Die Umsetzungsstrategie umfasst demnach folgende Bausteine:

- Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung (Kap. 5.1),
- Erstellung von Zielszenarien mit dem Ziel der Klimaneutralität (Kap. 5.2)
- Erstellung eines Maßnahmenkatalogs (Kap. 5.3)
- Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung (Kap. 5.4)

5.1 Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete für die künftige Wärmeversorgung

5.1.1 Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund - Helbra

Auf Grundlage der untersuchten Potenziale sowie der Bestandsanalyse werden **Wärmeversorgungsgebiete** für die Gemarkung Mansfelder Grund - Helbra abgegrenzt. Die Wärmeversorgungsgebiete dienen einer zielgerichteten Beschreibung der zukünftigen Wärmeversorgungsstruktur für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045. Dabei stellen Überlegungen zur künftigen Wärmeversorgung innerhalb der Gebiete das Hauptkriterium für die Grenzziehung der Gebiete dar. Diese erfolgt insbesondere unter Betrachtung der Wärmeliniendichte, also der potenziellen Abnahme(dichte) von Wärme entlang von Straßenabschnitten. Weitere Einteilungskriterien sind:

- die städtebauliche Struktur unter Betrachtung von Gebäudealtersklassen und damit einhergehenden Einsparungs-/Sanierungspotenzialen,
- Nutzungsarten innerhalb der Gebiete (Wohnen, Gewerbe, Industrie, komm. Liegenschaften, Gemeinwesen),
- die Netzsituation im Bestand, insbesondere die Verfügbarkeit von Gas- und Wärmenetzen,
- und das Vorhandensein große Verbraucher als Ankerkunden.

Die Abgrenzung der Gebiete in Abbildung 45 erfolgt dabei konzeptionell und verläuft nicht immer gebäudescharf. Die Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete wurde in enger Abstimmung mit der Verbandsgemeinde sowie den relevanten Akteuren festgelegt.

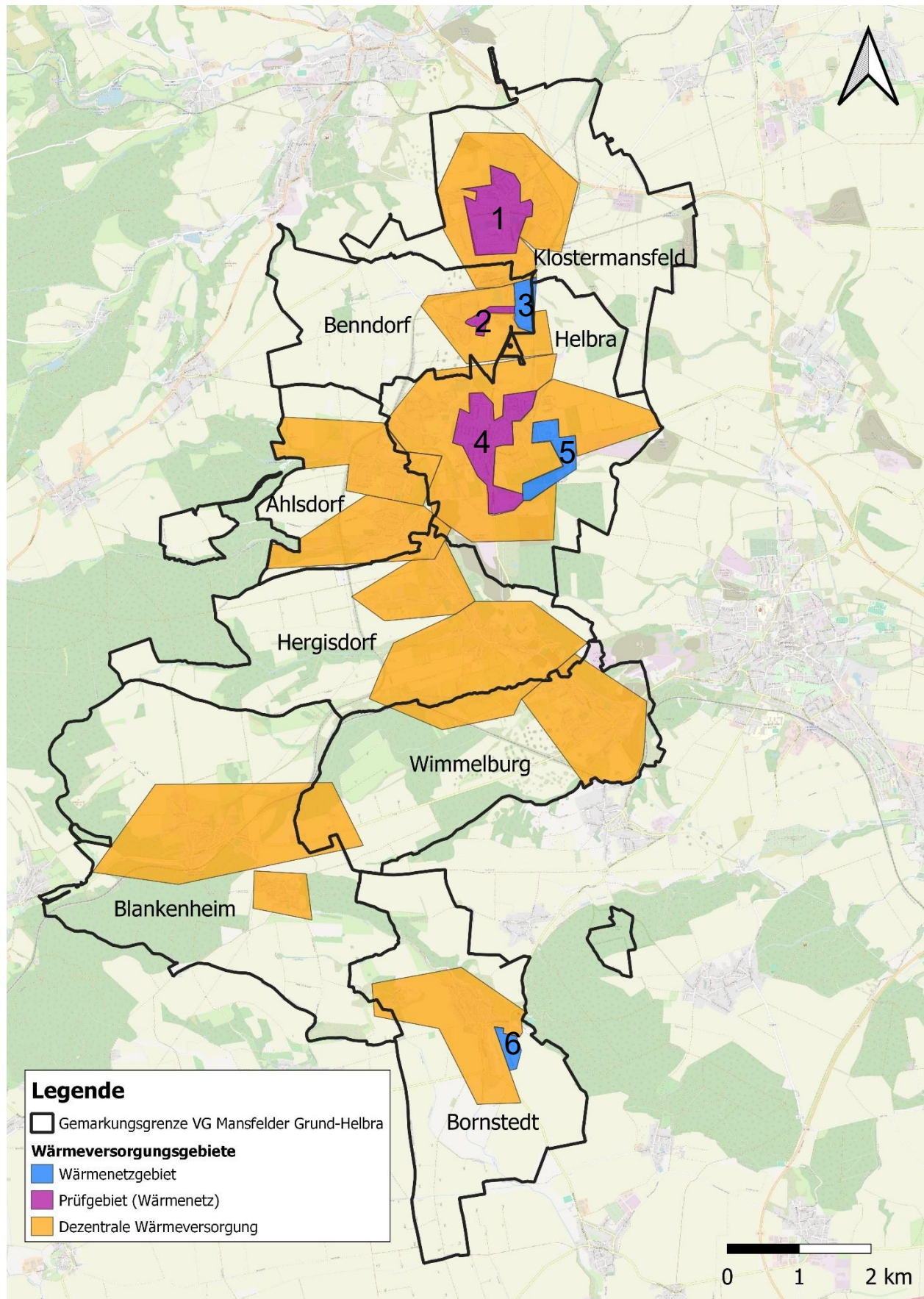


Abbildung 45: Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete



Die Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete erfolgt in folgende Gebietskategorien:

- Wärmeversorgungsgebiet für eine dezentrale Versorgung,
- Wärmeversorgungsgebiet für ein Wärmenetz,
- Wärmeversorgungsgebiet für ein Wasserstoffnetz,
- oder Prüfgebiet.

Tabelle 12: Liste der Wärmeversorgungsgebiete

ID	Name	Wärmeversorgung
1	Prüfgebiet Wärmenetzausbau Klostermansfeld	Prüfgebiet
2	Prüfgebiet Wärmenetzausbau Benndorf	Prüfgebiet
3	Wärmenetzgebiet Benndorf	Wärmenetzgebiet
4	Prüfgebiet Wärmenetzausbau Helbra	Prüfgebiet
5	Wärmenetzgebiet Helbra	Wärmenetzgebiet
6	Wärmenetzgebiet Blankenheim	Wärmenetzgebiet
7	Dezentrale Gebiete	dezentral

Bei „**Prüfgebieten**“ handelt es sich um Teilgebiete, deren prägende Wärmeversorgungsart noch nicht abschließend feststeht und daher im weiteren Prozess noch zu prüfen ist. Entsprechende Maßnahmen werden im Maßnahmenkatalog definiert. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn eine Eignung für ein Wärmenetz besteht, jedoch die Umsetzung aus wirtschaftlichen oder anderen Gründen noch offen ist. Insbesondere über die Entwicklung in den Prüfgebieten sind Akteure und die Bürgerschaft laufend zu informieren, um frühzeitig Handlungs- und Planungssicherheit für die Betroffenen sicherzustellen.

Da zum jetzigen Zeitpunkt es noch keine Informationen gibt, ob und wann Prüfgebiete zu Wärmenetzgebieten werden könnten, wird auf die kartographische Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete in den Zwischenjahren 2030, 2035 und 2040 verzichtet.

Wahrscheinlichkeitseinstufung der Wärmeversorgungsarten

Die unten angeführte Bewertungsmatrix ist in einer vereinfachten Form in den Gebietssteckbriefen (vgl. Anhang 10) dargestellt. Nach dieser erfolgt eine Bewertung der Eignung (von sehr wahrscheinlich/wahrscheinlich zu wahrscheinlich ungeeignet/sehr ungeeignet) für die genannten Gebietskategorien nach den folgenden Kriterien:

- (1) voraussichtliche Wärmegestehungskosten,
- (2) Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit,
- (3) kumulierte Treibhausgasemissionen.

(1) Die **voraussichtlichen Wärmegestehungskosten** umfassen sowohl die Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbau als auch Betriebskosten, die sich über die Lebensdauer der Anlagen ergeben. Der Energieträgerpreis bis 2045 ist dabei mit starken Unsicherheiten behaftet, weshalb eine qualitative Einschätzung der genauen Quantifizierung vorgezogen wird. Demnach bilden für die Kostenbetrachtung bzw. die Einschätzung der voraussichtlichen Gestehungskosten folgende Indikatoren die Bewertungsgrundlage:

- Wärmeliniendichte,
- Vorhandensein potenzieller Ankerkunden für ein Wärme-/Wasserstoffnetz,
- erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetze, wenn ein Netz vorhanden ist oder erwartet wird,
- langfristiger Prozesswärmebedarf,
- Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetzen im Teilgebiet,
- spezifische Investitionskosten für Ausbau/Bau eines Wärmenetzes
- sowie gebäudeseitige Anschaffungs- und Investitionskosten.

Zudem wird davon ausgegangen, dass die Preise und auch die Verfügbarkeit von Wasserstoff nicht für eine Nutzung im Wohn- oder Gewerbesektor geeignet sind. Lediglich Industriebetriebe mit hohem Prozesswärmebedarf sind aus wirtschaftlicher Sicht für eine Betrachtung einer künftigen Wasserstoffversorgung von Relevanz (vgl. Kapitel 4.7). Für eine Wärmenetzeignung sind insbesondere eine hohe künftige Wärmeabnahme (Wärmeliniendichte) oder potenzielle Ankerkunden von Relevanz, die eine konstante Abnahme gewährleisten.

(2) Für das **Realisierungsrisiko und die Versorgungssicherheit** wird eine qualitative Bewertung anhand der folgenden Indikatoren vorgenommen:

- Risiken hinsichtlich Auf-/Aus-/Umbau der Bestandsinfrastruktur,
- Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit von Energieträgern/ lokalen Wärmequellen,
- Resilienz gegenüber sich ändernden Rahmenbedingungen.

Aufgrund der Unsicherheiten zur Verfügbarkeit von Wasserstoff und der unsicheren gesetzlichen und regulatorischen Bedingungen für Wasserstoff für die Wärmeversorgung für private Haushalte wird für diesen lediglich die Bewertung „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ vergeben. Außerdem müssen bestehende Wärmenetze zukünftig transformiert werden, sofern sie zum Status Quo noch mit fossilen Energieträgern betrieben werden.

(3) Beim Indikator der **kumulierten Treibhausgasemissionen** werden diejenigen Treibhausgasemissionen betrachtet, die sich aus der Entwicklung des Energiebedarfs und der sukzessiven Umstellung der Wärmeherzeugung in den betrachteten Wärmeversorgungsgebieten ergeben.

Dabei spielt die Art der künftigen Wärmeversorgung sowie der Zeitpunkt der jeweiligen Umstellung eine übergeordnete Rolle.

Beispielsweise können die kumulierten fossilen Emissionen bei Wasserstoffnetzen, die erst nach 2040 umgestellt werden, sehr hoch sein, da die Wärmeerzeugung durch Verbrennungsprozesse länger anhalten wird als bei dezentralen Gebieten, bei denen die Umstellung auf erneuerbare Optionen potenziell früher erfolgen wird oder bereits erfolgt ist.

5.1.2 Steckbriefe

Die räumliche Verteilung der 7 Wärmeversorgungsgebiete für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund - Helbra, unterteilt in die Kategorien dezentrale Versorgung, Wärmenetzgebiet und Prüfgebiet für das Zieljahr 2045, wird in den Steckbriefen der Wärmeversorgungsgebiete spezifiziert.

Die Gebietssteckbriefe im Anhang spezifizieren auf jeweils drei kompakten Seiten die folgenden Informationen:

- Übersichtskarte mit Abgrenzung des Wärmeversorgungsgebiets,
- Einsparpotenziale bis zum Zieljahr 2045,
- Zeitpunkt der Umstellung der Wärmeversorgung innerhalb des Gebiets,
- Gebäudetypen, überwiegende Nutzungsart(en),
- vorliegende Gebäudealtersklassen,
- aktueller Netzbestand,
- Bewertungsmatrix mit Eignungsbewertung der Gebietslösungen „Wärmenetzgebiet“, „Wasserstoffnetzgebiet“ und „dezentrales Gebiet“,
- sowie ein Fazit und weiterführende Hinweise zum Gebiet / der Art der Wärmeversorgung.

Im Folgenden ist beispielhaft der Steckbrief des Wärmeversorgungsgebiets „Prüfgebiet Wärmenetzausbau Klostermansfeld“ dargestellt.

Gebietseinteilung	Prüfgebiet Wärmenetzausbau
Erhöhtes Energieeinsparpotenzial	Ja [x] Mögliches Sanierungsgebiet [x]
Umstellung der Wärmeversorgung	ab 2030, bei positivem Ergebnis der Voruntersuchungen
Gebäudetypen und Nutzungsart, besondere Nutzungen	Überwiegende Struktur: EFH und MFH (rote Markierungen) Überwiegende Nutzungsart: Wohnen Besondere Nutzungen: kommunale Gebäude (rote Baublöcke)
Gebäudealter	Durchschnittliches Baujahr: 1944
Netzbestand aktuell	Gasnetz: vorhanden Wärmenetz: nicht vorhanden
Wärmebedarfsdichte	hoch



Gebietskategorie	Wärmenetzgebiet	Wasserstoffnetzgebiet	Dezentrales Gebiet
Voraussichtliche Wärmegestehungskosten	●	●	●
Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	●	●	●
Kumulierte Treibhausgasemissionen	Niedrig	hoch	mittel
Gesamtbewertung der Eignung	●	●	●

Bewertung der Eignung nach WPG:



Sehr wahrscheinlich geeignet



Wahrscheinlich geeignet



Wahrscheinlich ungeeignet



Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Fazit / Zusammenfassung

Die Gemeinde Klostermansfeld liegt im Norder der Gemarkung der Verbandsgemeinde und das Prüfgebiet umfasst den Ortskern mit einigen kommunalen Liegenschaften. Die aktuelle Versorgung des Prüfgebiets erfolgt weitestgehendes mit Gaskesseln, wobei dieser fossile Energieträger bis zum Zieljahr 2045 mit erneuerbaren Energiequellen ersetzt werden muss.

Wärmebedarf im Prüfgebiet:

Aktuell: 17,7 GWh/a

2045 in Szenario 1: 14,9 GWh/a

Für die zentrale Versorgung des Prüfgebiets wäre die Wärmeversorgung über das Heizkraftwerk (90 %) und Abwärme (10 %) geeignet. Durch die hohen Wärmeliniendichten im Prüfgebiet und die günstigen Wärmeerzeuger, sind die Wärmegestehungskosten voraussichtlich deutlich niedriger als mit dezentraler Versorgung.

Abbildung 46: Beispielhafte Darstellung eines Steckbriefs zu den Wärmeversorgungsgebieten

Die Darstellung in Steckbriefen erleichtert die weiterführende operative Arbeit der Verwaltung mit den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung. Der Bürgerschaft ermöglichen sie bei Bedarf eine zusammenfassende und übersichtliche Information über die betroffenen Gebiete.

5.2 Zielszenarien für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045

Nach WPG muss ein kommunaler Wärmeplan ein klimaneutrales Szenario für das Jahr 2045 – mit den Zwischenzielen für die Jahre 2030, 2035 und 2040 –, zur zukünftigen Entwicklung des Wärmebedarfs und der zur Bedarfsdeckung *klimaneutralen* Versorgungsstruktur, enthalten. Das folgende Zielszenario bildet dieses klimaneutrale Zukunftsszenario entsprechend ab. Zunächst findet eine Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Betrachtungszeitpunkte unter Angabe jeweiliger Wahrscheinlichkeiten – von sehr wahrscheinlich ungeeignet/ wahrscheinlich ungeeignet bis wahrscheinlich geeignet/ sehr wahrscheinlich geeignet – statt. Auf dieser Grundlage sowie getroffenen Annahmen zur Sanierungsentwicklung (1 % jährliche Sanierungsrate). wird eine Energie- und Treibhausgasbilanz berechnet, die auf der Nutzung erneuerbarer Energieträger basiert. Ein zweites Szenario, welches zusätzlich einen Bevölkerungsrückgang um 20 % bis 2045 beinhaltet, wird als zweites mögliches Zukunftsszenario beschrieben.

5.2.1 Wärmeversorgungsszenarien

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach dem folgenden Eignungsmaßstab gemäß § 19 WPG:

1. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich geeignet;
2. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich geeignet;
3. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich ungeeignet;
4. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich ungeeignet.

Die Einschätzung erfolgt jeweils für die Eignung zur dezentralen Versorgung, zur Versorgung über ein Wasserstoffnetz und zur zentralen Wärmeversorgung über ein Wärmenetz. Die Bewertung der Gebiete hinsichtlich der Versorgungsvarianten kann den Steckbriefen für jedes Gebiet entnommen werden.

Abbildung 47 zeigt die Eignungsstufen für eine **dezentrale Versorgung** im Zieljahr für die Wärmeversorgungsgebiete. Die Prüfgebiete werden als „wahrscheinlich geeignet“ eingestuft, da zunächst geprüft werden muss, ob sie sich für die Errichtung eines Wärmenetzes eignen. Die

Wärmenetzgebiete in Benndorf, Helbra und Blankenheim wurden als „wahrscheinlich ungeeignet“ für eine dezentrale Wärmeversorgung klassifiziert.

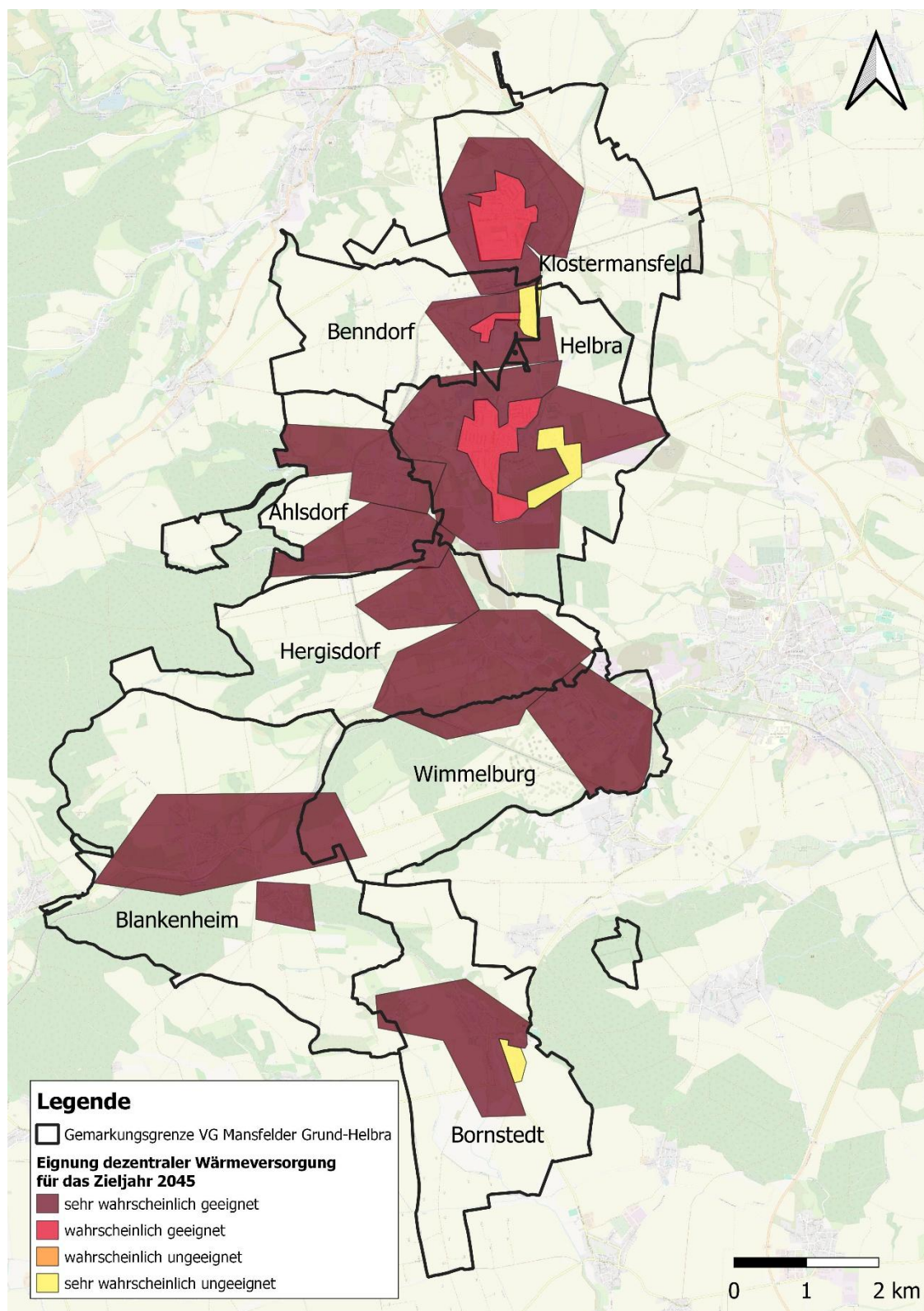


Abbildung 47: Eignungsstufen für eine dezentrale Wärmeversorgung der Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045

In Abbildung 48 werden die Prüfgebiete daher zunächst als „wahrscheinlich geeignet“ für eine Wärmenetzversorgung dargestellt. Sie besitzen sowohl eine hohe Wärmeliniendichte als auch geeignete mögliche Wärmeerzeuger in der näheren Umgebung. Als „sehr wahrscheinlich geeignet“ sind die bestehenden Wärmenetzgebiete zu sehen, da dort bereits die notwendige Infrastruktur besteht.

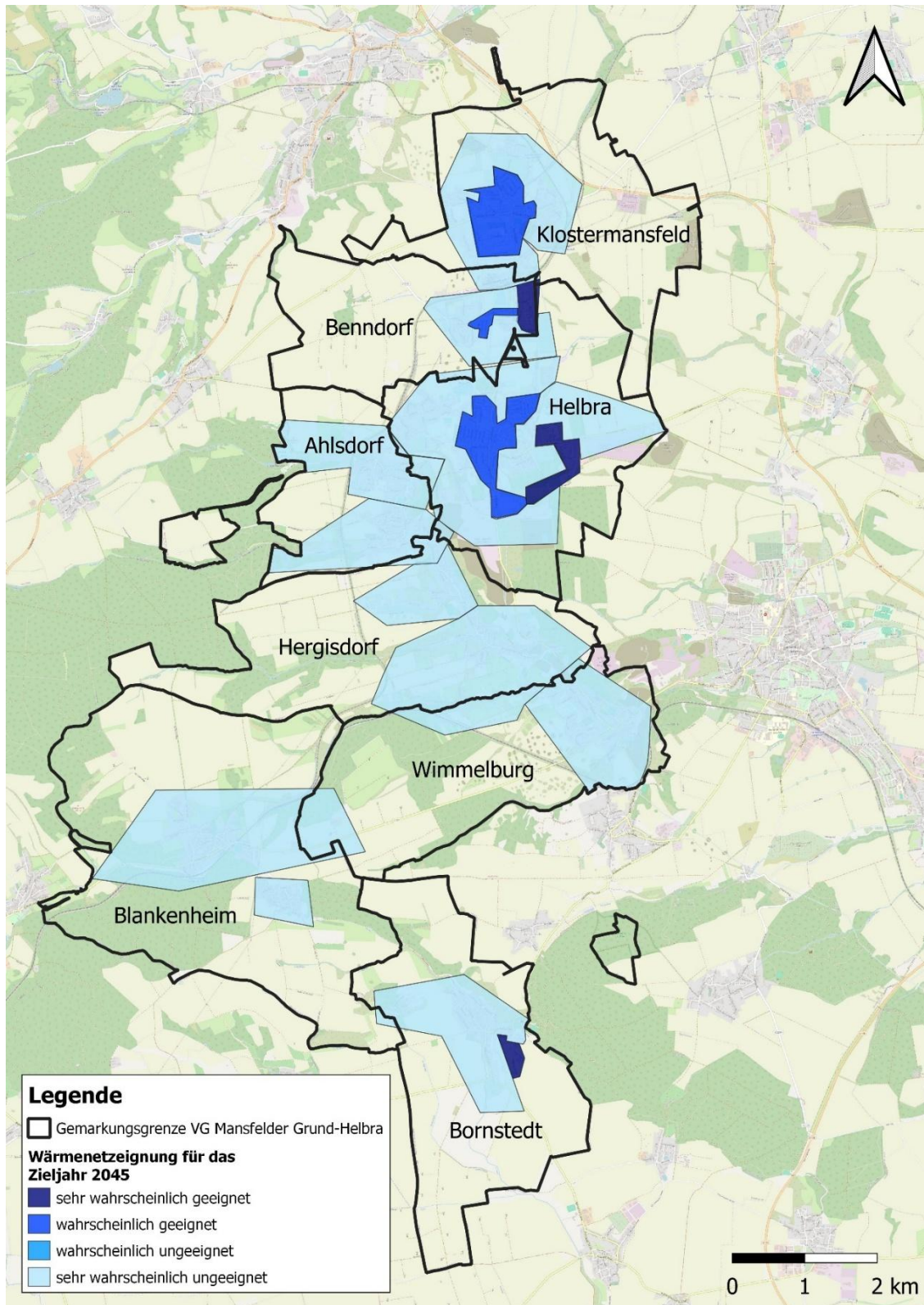


Abbildung 48: Eignungsstufen einer zentralen Wärmeversorgung über Wärmenetze für die Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045

Für die Bewertung der in Abbildung 49 dargestellten Wasserstoffnetzplanung im Zieljahr wird auf das Kapitel 4.7 verwiesen. Es ist zu erkennen, dass die Gebiete der Gemarkung als sehr wahrscheinlich ungeeignet gekennzeichnet sind.

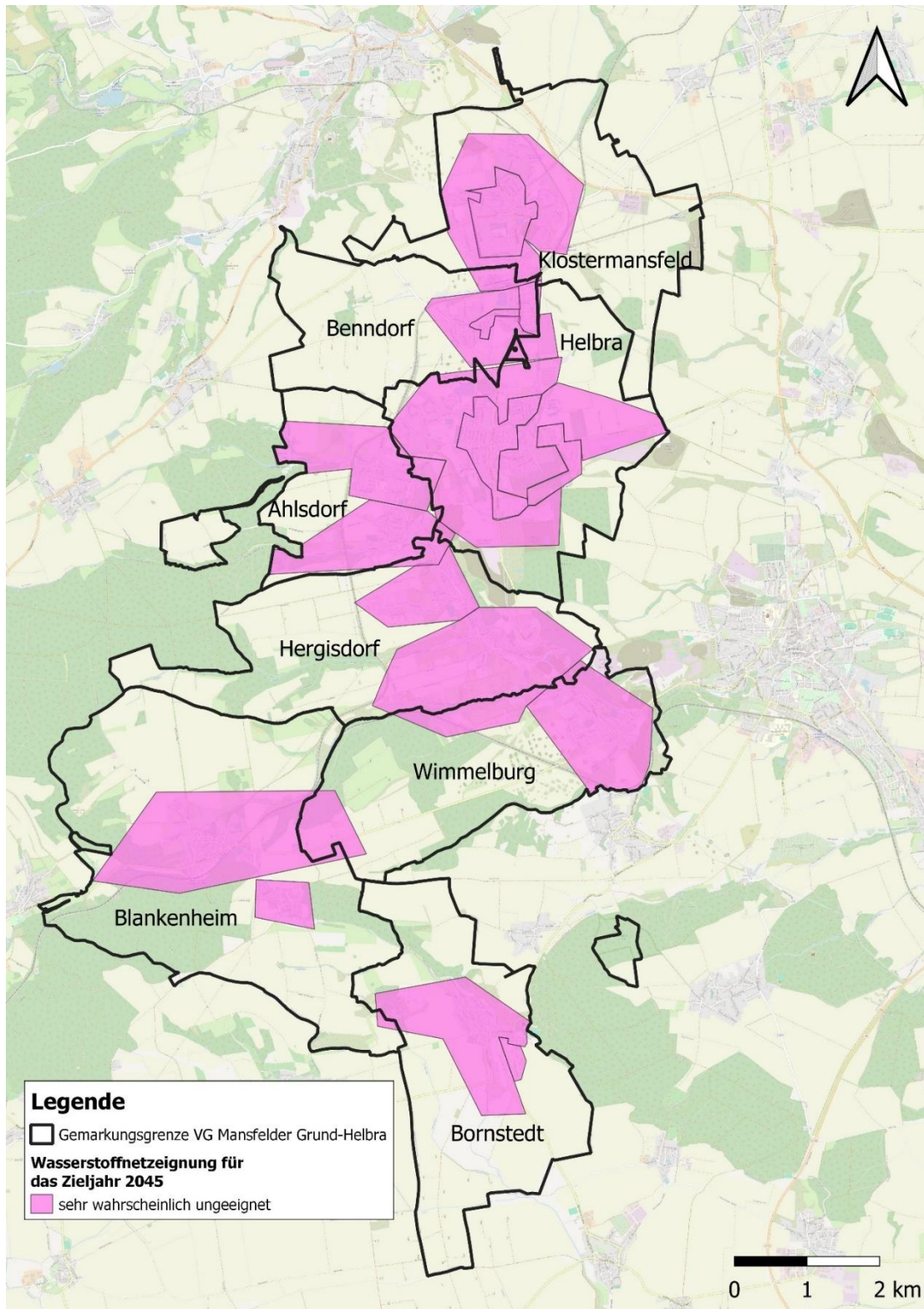


Abbildung 49: Eignungsstufen der Wasserstoffversorgung für die Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2045

Die Abbildung 50 zeigt die zusammenfassende Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, inklusive Berücksichtigung der Betrachtungszeiträume der Jahre 2030, 2035 und 2040. Da ein Wärmenetz in den Prüfgebieten ab 2030 möglich wäre, unterscheiden sich die Karte für alle Betrachtungszeiträume nicht. Eine Transformation der Bestandsnetze muss spätestens bis zum Zieljahr 2045 vollständig erfolgt sein. Die dezentralen Gebiete (Einzelversorgungsgebiete) sollen sukzessive auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung umgestellt werden, sodass hier lediglich das Zieljahr 2045 greift, bis dieser Pfad abgeschlossen wird. Die Transformation der dezentralen Wärmeversorgungsgebiete ist stark abhängig von den gesetzlichen Regelungen (GEG) und der Investitionsentscheidung der Eigentümerschaft. Die detaillierten Informationen zu den Prüfgebieten können den jeweiligen Steckbriefen entnommen werden.

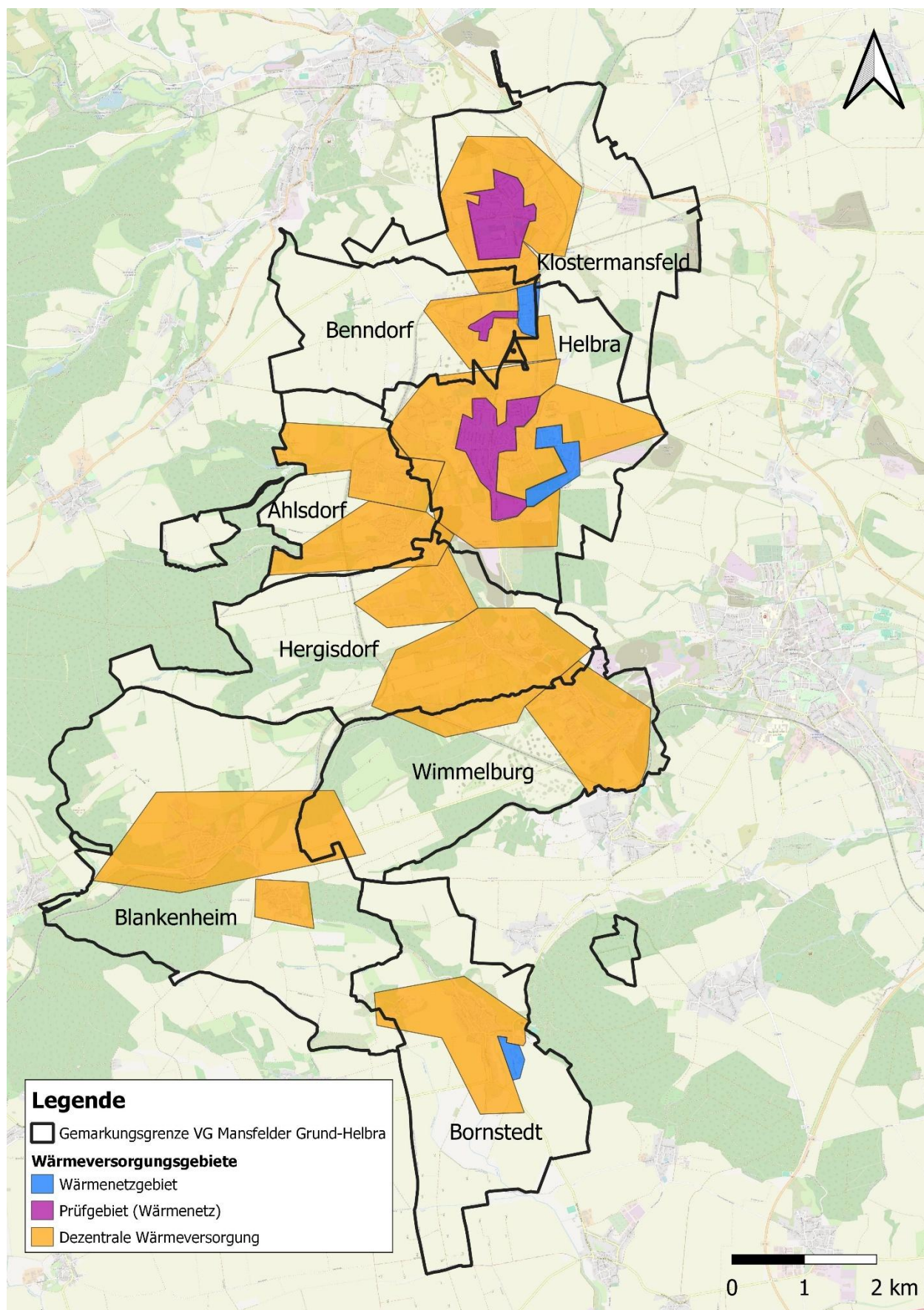


Abbildung 50: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für das Zieljahr 2045

Alle Gebäude, die keinem gezeigten Wärmeversorgungsgebiet zugeordnet sind, werden unter dem Begriff „periphere Strukturen“ zusammengefasst. Es wird davon ausgegangen, dass sich diese Strukturen individuell mit Wärme versorgen.

Bevor die aus dieser Zuteilung resultierende Energiebilanz gezogen wird, werden zunächst methodisch die Zuweisungen der darin einfließenden Energieträger erläutert. Der Energiemix für künftig sehr wahrscheinlich oder wahrscheinlich mittels Wärmenetz versorgte Gebiete sowie für künftig wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich dezentral versorgte Gebiete ergibt sich aus der nachfolgend erläuterten Zuteilungslogik.

Angenommener Energieträgermix für Wärmeversorgungsgebiete:

Der im Rahmen der Wärmeplanung berücksichtigte künftige **Energieträgermix** des Zielszenarios für die Wärmenetzgebiete sowie Prüfgebiete, in denen ein erhöhtes Potenzial für Wärmenetze besteht, wurde in direkter Abstimmung mit der Verbandsgemeinde festgelegt und ist in nachstehender Tabelle 13 zusammengefasst.

Tabelle 13: Anteile erneuerbarer Energien an der künftigen Versorgung von Wärmenetzgebieten

Gebietsname	Anteile der für das Zielszenario angenommenen Energieträger im Zieljahr
Wärmenetzgebiet Benndorf	100 % Biogas
Wärmenetzgebiet Helbra	22 % Altholz, 73 % Ersatzbrennstoff, 6 % Wasserstoff
Wärmenetzgebiet Bornstedt	100 % Biogas
Prüfgebiet Wärmenetz Klostermansfeld	10 % Elektrolyseur Abwärme, 90 % Abwärme aus Heizkraftwerk Helbra (22% Altholz, 73 % Ersatzbrennstoff, 6 % Wasserstoff)
Prüfgebiet Wärmenetz Benndorf	10 % Elektrolyseur Abwärme, 90 % Abwärme aus Heizkraftwerk Helbra (22% Altholz, 73 % Ersatzbrennstoff, 6 % Wasserstoff)
Prüfgebiet Wärmenetz Helbra	10 % Elektrolyseur Abwärme, 90 % Abwärme aus Heizkraftwerk Helbra (22% Altholz, 73 % Ersatzbrennstoff, 6 % Wasserstoff)
Dezentrale Gebiete	90 % Wärmepumpen, 5 % Biomasse, 3 % Stromdirektheizungen, 2 % Solarthermie

Hinweis: Bei den Annahmen handelt es sich jeweils um einen möglichen Weg zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung in den Gebieten. Eine Verpflichtung, z. B. zum Anschluss an ein Wärmenetz oder zur Realisierung einer bestimmten dezentralen Lösung, wird dadurch nicht begründet.

Endenergiebilanzen:

Abbildung 51 enthält die **Endenergiebilanz** für den Wärmesektor, gegliedert nach Energieträgern. Ziel der Wärmeplanung ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045. Dazu ist eine Ablösung der fossilen Energieträger notwendig, weshalb die Anteile von Erdgas und

Heizöl in den Szenarien bis 2030, 2035 und 2040 zunächst sinken und bis 2045 auf null reduziert sind.

Fernwärme in den Prüfgebieten könnte laut Heizkraftwerksbetreiber Umweltdienste Kedenburg potenziell nach positiver Machbarkeitsprüfung ab 2030 zur Verfügung stehen. Daher wird auch im Energieszenario die Fernwärme entsprechend genutzt. In dezentralen Gebieten erfolgt der Wechsel von Gas- und Ölheizungen hin zu Wärmepumpen und Solarthermie fortlaufend bis zum Zieljahr.

Für die Fern-/Nahwärmeversorgung heißt das Folgendes: zum Status Quo werden rund 173 Gebäude mittels Nahwärme versorgt. Bis zum Zieljahr steigt die Anzahl der wärmenetzversorgten Gebäude unter den Prämissen des Zielszenarios auf ca. 1860 Gebäude von 5522 Gebäuden⁹⁰ auf der Gemarkung an. Somit werden im Zieljahr rund 30 % der Gebäude über ein Wärmenetz versorgt (für die Zwischenjahre umfasst dies 1860 Gebäude bzw. 30 % des Gebäudebestands (2030), 1860 Gebäude bzw. 30 % des Gebäudebestands (2035) und 1860 Gebäude bzw. 30 % des Gebäudebestands (2040)).

Der Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung steigt 2030 durch den Fernwärme Ausbau an und steigt ab 2035 durch den die Nutzung von Strom als Energieträger und dem Rückgang von Heizöl-Kesseln kontinuierlich weiter an. Während der Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung im Status Quo ca. 51 % ausmacht (davon 68,7 GWh/a Erdgas, 7 GWh/a Nahwärme und 5 GWh/a Strom), sind es im Zieljahr etwa 93 % (davon 43 GWh/a Nahwärme und 30 GWh/a Strom).

Die Anzahl bzw. der Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz liegt im Status Quo bei rund 2860 Gebäuden (52 % des Gebäudebestands), 2030 bei 1120 Gebäuden (20 %), 2035 bei 720 Gebäuden (13 %) und 2040 bei 343 Gebäuden (6 %).

⁹⁰ Insgesamt ist die Anzahl an Gebäuden auf der Gemarkung höher. Hier wird nur die Anzahl der wärmeversorgten Gebäude betrachtet (ohne Gartenhäuser, Schrebergartenhäuser, etc.).

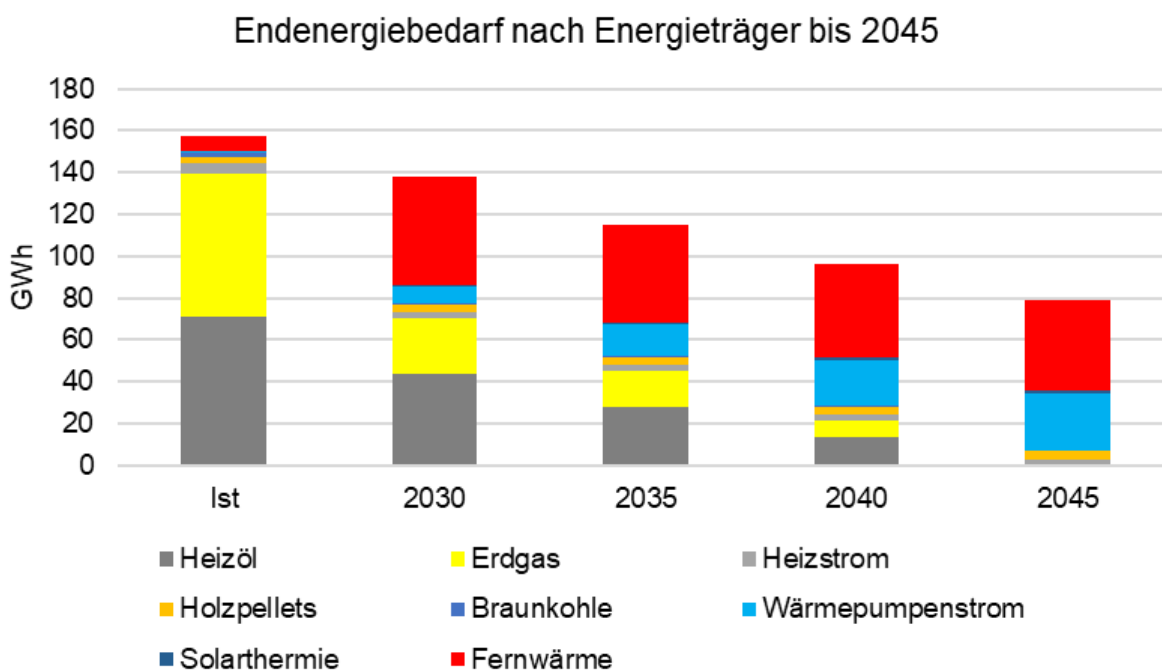


Abbildung 51: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Energieträger

Bei der **sektoralen Entwicklung** ist auffällig, dass 92 % der Gebäude dem Sektor private Haushalte zugeordnet werden und die Endenergie durch Effizienzgewinne der Wärmepumpen-Heizungstechnologie stark absinkt.

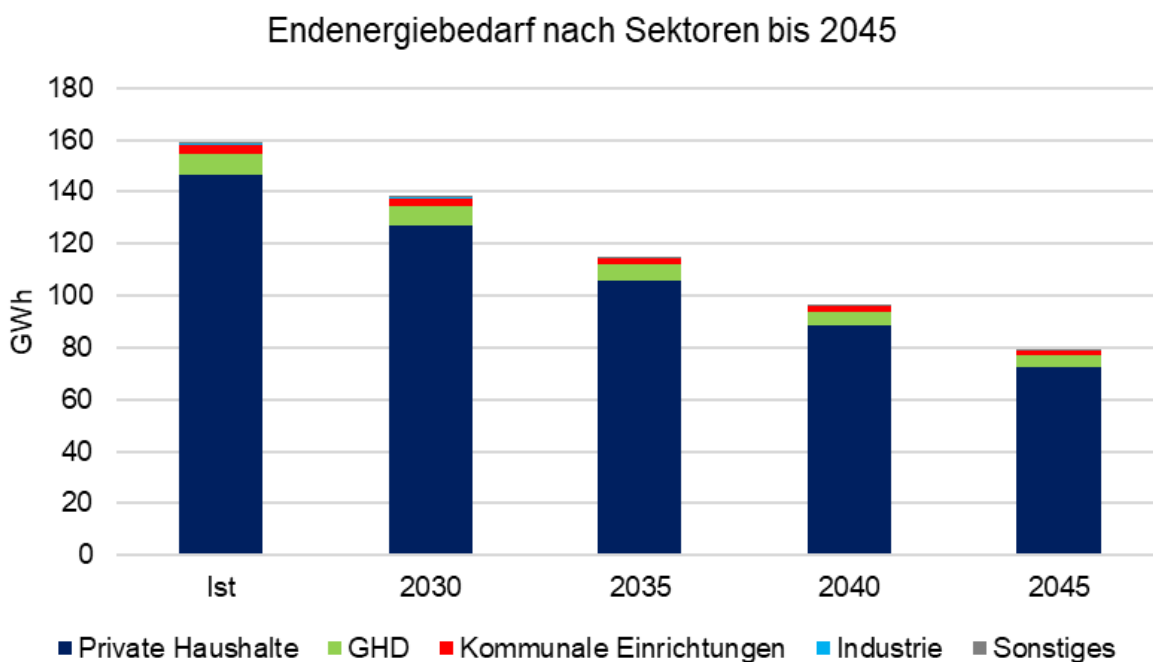


Abbildung 52: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Sektoren

Durch die Ausnutzung der Sanierungspotenziale und besserer Wirkungsgrade von Heizungstechnologien (z. B. Luft-Wärmepumpen) wird der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch künftig deutlich rückläufig sein. Der Wärmebedarf hingegen ist nicht gleichermaßen rückläufig wie Endenergie, vergleiche Abbildung 53 in der die Entwicklung des Wärmebedarfs dargestellt wird.

Der Unterschied zwischen Endenergie (= Teil der Primärenergie, der den Verbraucher nach Abzug von Übertragungs- und Umwandlungsverlusten erreicht) und Nutzenergie (= Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht, hier auch als Wärmebedarf bezeichnet) wird auch aus dem Vergleich von Abbildung 53 mit Abbildung 51 deutlich.

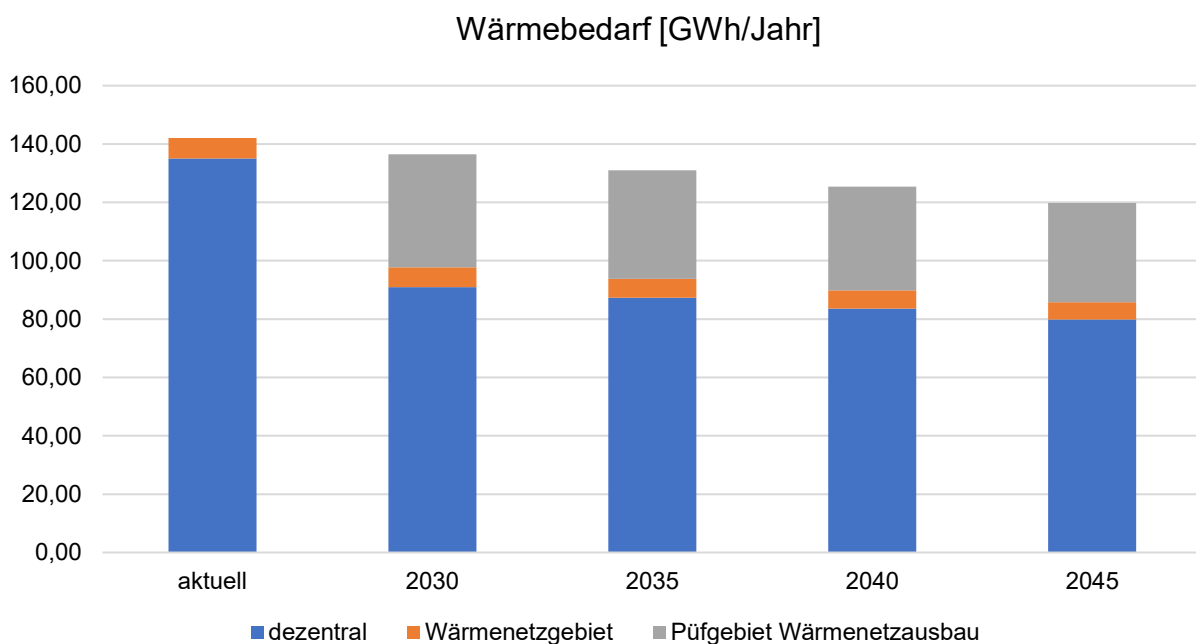


Abbildung 53: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach Wärmeversorgungsgebiet

Die Erzeugung der Nahwärmeanteile erfolgt über die in Tabelle 13 aufgeführten Komponenten. Diese umfassen in den Wärmenetzgebieten Benndorf und Bornstedt zu 100 % Biogas, im Wärmenetzgebiet, Helbra 22% Altholz, 73 % Ersatzbrennstoff und 6 % Wasserstoff und in den Prüfgebieten Klostermansfeld, Benndorf und Helbra die die Nutzung der Abwärme des Elektrolyseurs in Kombination mit einer Booster-Wärmepumpe (zu 10 %) und die Nutzung der Abwärme des Heizkraftwerk (zu 90 %), welches mit 22% Altholz, 73 % Ersatzbrennstoff und 6 % Wasserstoff perspektivisch betrieben werden soll. Abbildung 54 zeigt den Erzeugungsmix aller Nah-/Fernwärmenetze inklusive der angedachten Prüfgebiete für das Zieljahr 2045.

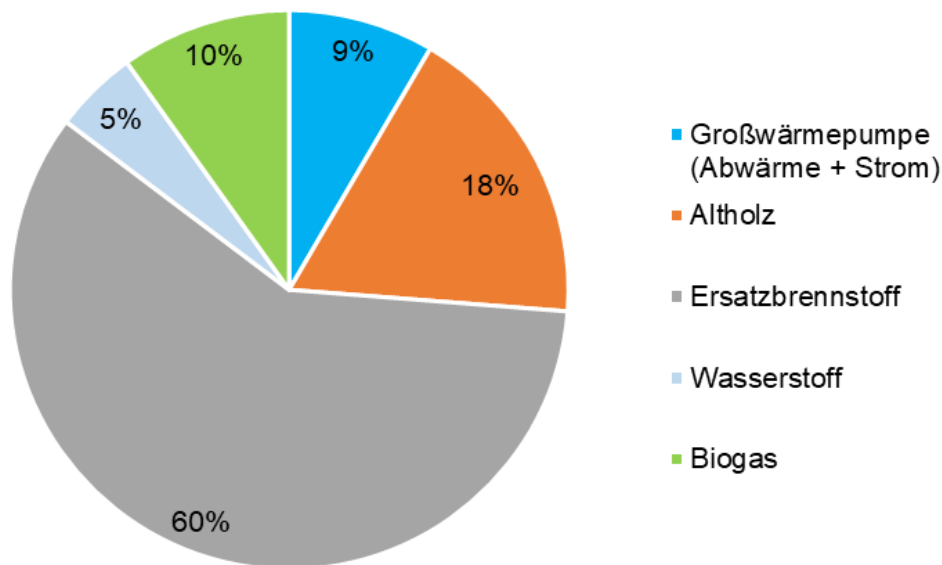


Abbildung 54: Erzeugungsmix des Nahwärmeanteils im Zieljahr 2045 unter Annahme des Zielszenarios

Um das dargestellte Zielszenario zu erreichen, wird es notwendig sein Potenziale erneuerbarer Energien zu nutzen. Die in der Potenzialanalyse beschriebenen Potentiale der Abwärme des Elektrolyseurs und die Erweiterung des Heizkraftwerks (vgl. Kapitel 4.4) wären die Voraussetzung, um die Wärmeversorgung in zentral versorgten Gebieten, so wie im Zielszenario beschrieben, umzusetzen. In dezentralen Gebieten sind die Potentiale Luftwärmepumpe, Solarthermie und ggf. Aufdach-PV zu erschließen, um das Zielszenario zu erreichen.

Szenario 2 mit eingerechnetem Bevölkerungsrückgang

Auf Wunsch der Lenkungskreisteilnehmer wurde ein zweites Energieszenario mit einem Bevölkerungsrückgang um 20 % bis 2045 berechnet. Dieses Szenario dient nur als Information und wird nicht als das Hauptszenario des Wärmeplans betrachtet. In folgender Abbildung ist der Wärmebedarfsrückgang mit einerseits Bevölkerungsrückgang und gleichzeitig 1 % Sanierungsrate dargestellt:

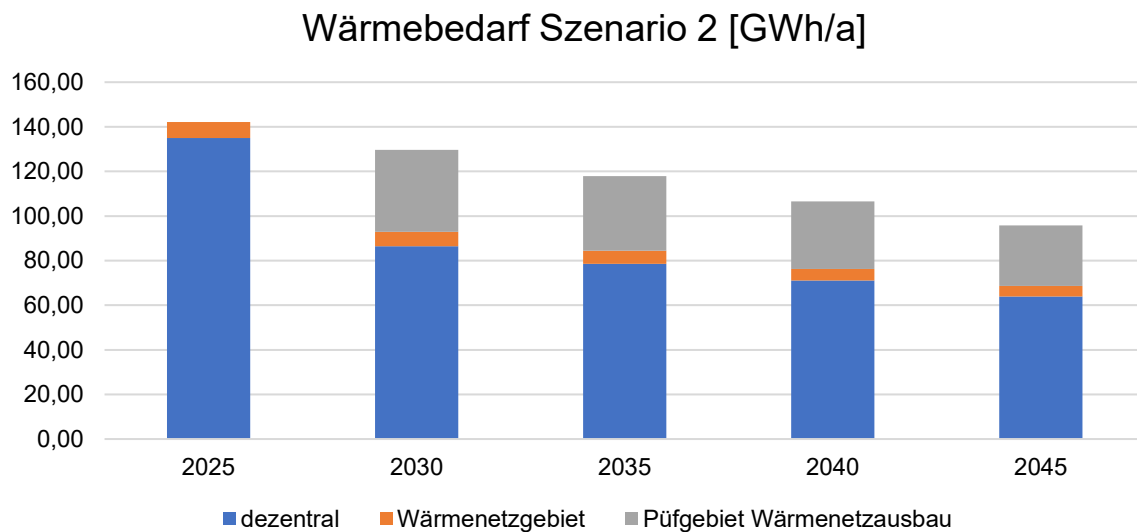
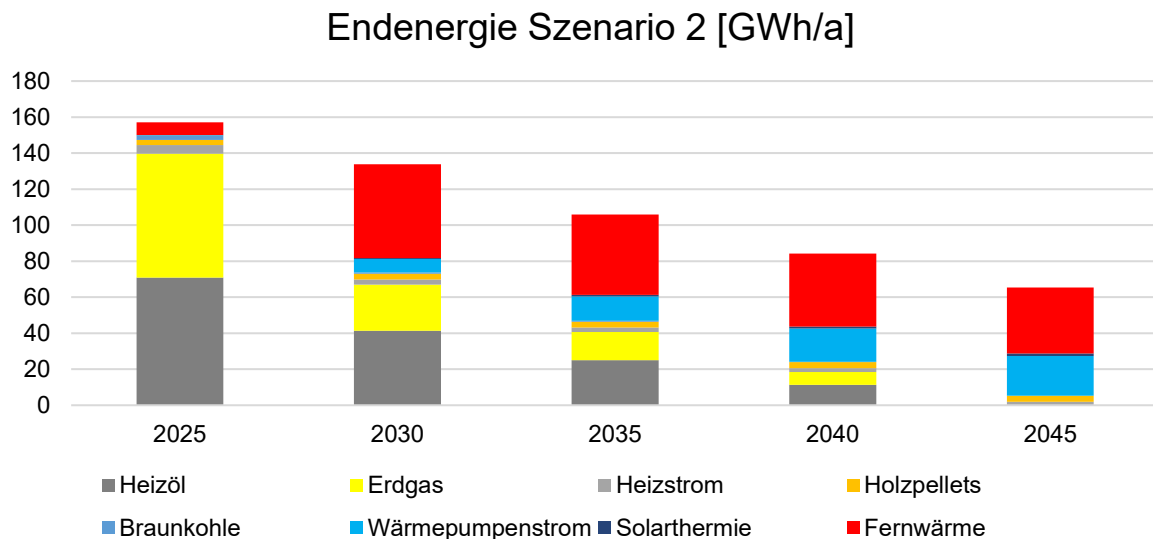


Abbildung 55: Wärmebedarf Szenario 2 einschließlich Bevölkerungsrückgang

Durch die beiden Entwicklungen Bevölkerungsrückgang und energetische Sanierung der Gebäude würde der Wärmebedarf von rund 140 GWh/Jahr auf 95 GWh/a zurück gehen, was einem Rückgang von 31 % entspricht. Für die zukünftige Endenergie Entwicklung würde das folgendes bedeuten:



Wenn in den Prüfgebieten schon ab 2030 die Fernwärme vollständig ausgebaut werden würde, dann würde die Fernwärmemenge über die Jahre wieder absinken. Um diesem möglichen Effekt vorzubeugen, sollte der Fernwärmeausbau schrittweise, idealerweise in 2 oder 3 Ausbaustufen, erfolgen, um flexibel auf Veränderungen reagieren zu können.

Folgende Kapitel beziehen sich wieder auf das Haupt-Energieszenario ohne Bevölkerungsrückgang.

5.2.2 Treibhausgas-Bilanz

Zur Berechnung der **THG-Emissionen** (inkl. Äquivalente und Vorketten) für 2030, 2035, 2040 und 2045 wurden die heizungsbezogenen Emissionswerte des Technikataloges der KWW⁹¹ herangezogen. Die Angaben sind in Tabelle 10 dargestellt.

Die Hebung lokaler Potenziale, z. B. aus PV, kann durch die Berücksichtigung von Vorketten eine entscheidende Rolle spielen. Die insbesondere für dezentrale Gebiete ausgewiesenen Wärmepumpen tragen wegen des zukünftig noch höheren Anteils an erneuerbarem Strom und der – gegenüber einer Direktstrom-Nutzung – erhöhten Effizienz daher nur in sehr geringem Ausmaß zur THG-Emissionsbelastung bei.

Unter diesen ambitionierten Annahmen ist eine fast vollständige Klimaneutralität für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra möglich, wie nachfolgende Abbildung zeigt. Verbleibende Emissionen können durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden.

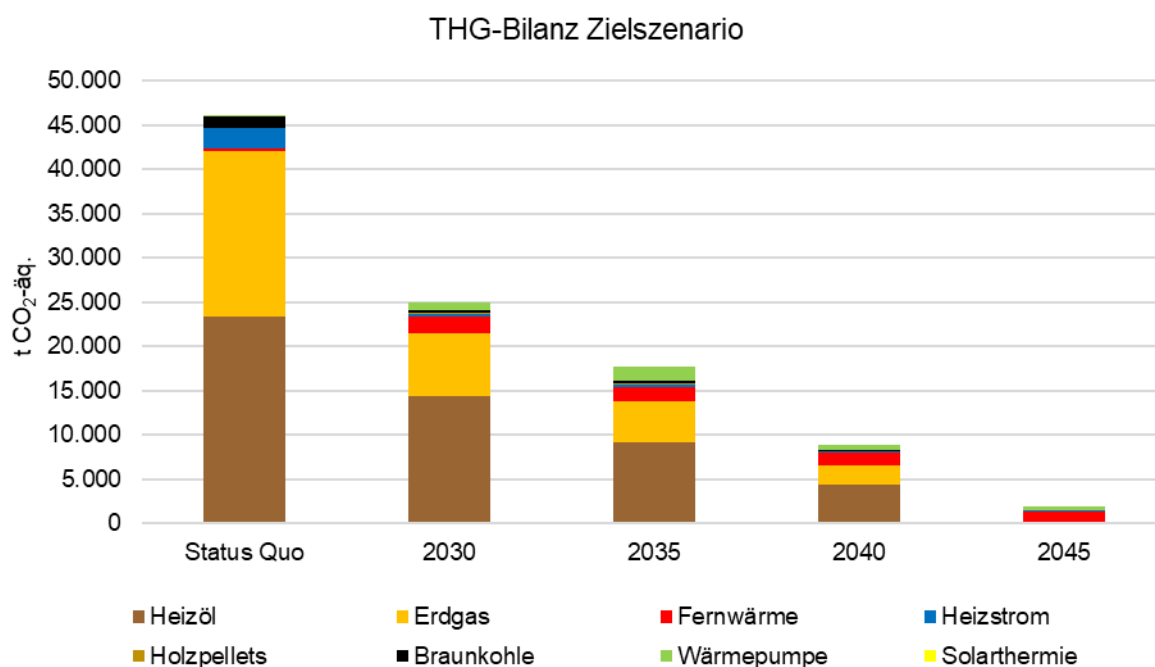


Abbildung 56: Treibhausgasbilanz und Zielszenario für die Jahre 2030 bis 2045

⁹¹ Vgl. Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung*.

Im Wärmebereich wurden zum Status Quo in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra insgesamt THG-Emissionen von 46,5 CO_{2e} kt/Jahr emittiert. Bis 2045 ist ein Rückgang von ca. 96 % auf dann 1,9 CO_{2e} kt/Jahr berechnet. Insbesondere ist das auf den Rückgang des Energieverbrauchs und der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl zurückzuführen, deren Anteil aktuell noch bei 90 % der Emissionen liegt. Auch zukünftig werden die meisten THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra im Sektor Wohnen entstehen.

In der Abbildung 57 sind die Emissionen für das Zieljahr 2045 nach Energieträger dargestellt.

THG-Emissionen im Zieljahr 2045

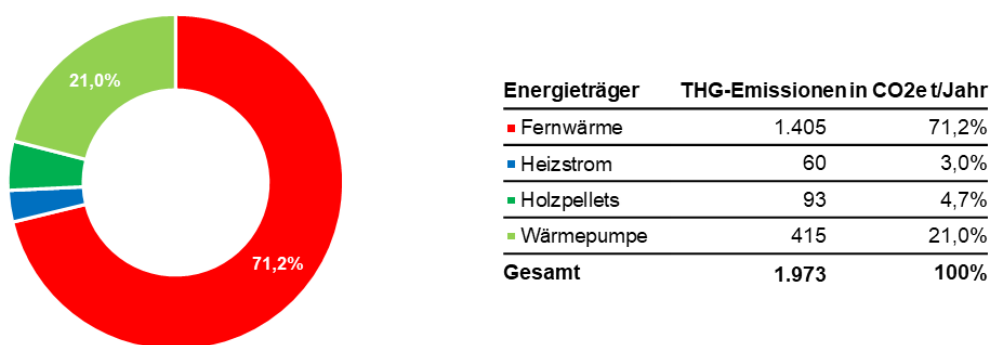


Abbildung 57: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2045

Den größten Anteil an Treibhausgas Emissionen im Zieljahr hat die Fernwärmeversorgung. Die Treibhausgasemissionen der genutzten Energieträger der Fernwärme-Wärmeerzeuger setzen sich wie folgt zusammen:

Treibhausgasemissionen der Fernwärme im Zieljahr nach Energieträgern in kt

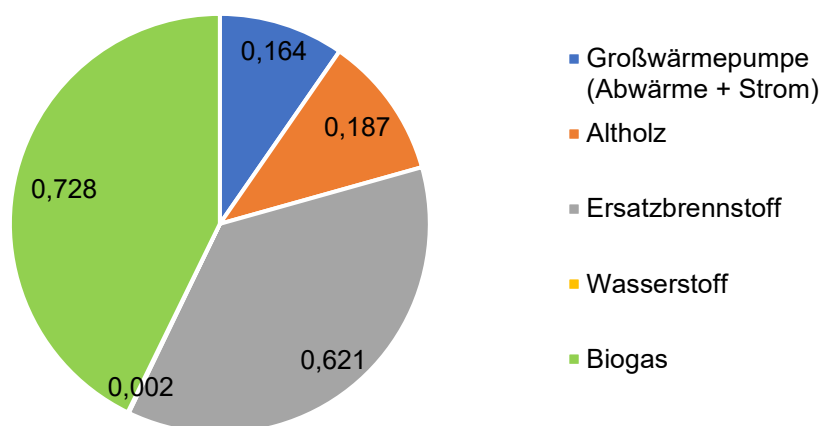


Abbildung 58: Treibhausgasemissionen der Fernwärme-Erzeuger in kt nach Energieträger für das Zieljahr 2045

5.3 Maßnahmenkatalog

Die Umsetzung des Wärmeplans kann nur schrittweise über einen langfristigen Zeitraum erfolgen. Folglich wird auch der Transformationspfad in einzelnen Schritten und durch verschiedene Einzelmaßnahmen beschrieben.

Folgende Strategiefelder wurden dabei definiert:



Abbildung 59: Strategiefelder Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden fünf zentrale Strategiefelder identifiziert, die als Leitlinien für die Umsetzung einer erfolgreichen Wärmewende dienen. Jedes dieser Felder adressiert einen wesentlichen Aspekt der Transformation hin zu einer klimaneutralen und resilienten Wärmeversorgung. Grundsätzlich können viele der Maßnahmen nicht ausschließlich einem Strategiefeld zugeordnet werden. Um eine möglichst große Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wurden die Maßnahmen dem Strategiefeld zugeordnet, unter das sie am besten einzuordnen sind.

A) Potenzialerschließung und Ausbau Erneuerbarer Energien

Dieses Strategiefeld zielt darauf ab, lokal vorhandene Potenziale für erneuerbare Wärmequellen systematisch zu identifizieren und nutzbar zu machen. Dazu zählen z.B. Abwärmepotenziale, PV-Freiflächen-Anlagen oder Umweltwärme. Durch die Nutzung dieser Potenziale kann die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert, regionale Wertschöpfung gesteigert und ein wichtiger Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen geleistet werden. Die Potenzialerschließung schafft die Grundlage für eine strategische Planung weiterer Investitionen und Projekte.

B) Wärmenetzausbau und -transformation

Wärmenetze spielen eine Schlüsselrolle in der Wärmewende, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten mit hohen Wärmeverbrauchsichten. Dieses Strategiefeld umfasst sowohl die

Transformation bestehender Wärmenetze als auch die Entwicklung neuer Wärmenetze. Durch Wärmenetze kann die Wärmeversorgung zentral gesteuert und klimaeffizient gestaltet werden. Darüber hinaus müssen Gebäudeeigentümer keine dezentralen Lösungen (z.B. Wärmepumpe, Pelletkessel) kaufen und am eigenen Gebäude platzieren.

C) Sanierung, Modernisierung, Effizienzsteigerung und Heizungsumstellung in Industrie und Gebäuden

Die energetische Sanierung von Gebäuden sowie die Umstellung veralteter Heizsysteme sind essenziell für eine deutliche Reduzierung des Wärmebedarfs und der THG-Emissionen. Dieses Strategiefeld bündelt Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bestand und zur Integration moderner Heiztechnologien. Hier geht es insbesondere darum, Eigentümern eine Hilfestellung zu geben, um in den zahlreichen dezentralen Wärmeversorgungsgebieten die Wärmewende voranzubringen. Eine verbesserte Gebäudehülle, effizientere Anlagentechnik und ein bewusster Umgang mit Energie sind zentrale Hebel für eine kostengünstige und nachhaltige Wärmeversorgung.

D) Kommunikation und Verbraucherverhalten

Technische Maßnahmen allein reichen nicht aus, um die Wärmewende erfolgreich umzusetzen – ebenso entscheidend ist die Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger. Hierbei geht es um neutrale, zielgerichtete Hilfestellungen in Form passender kommunikativer Formate. Dieses Strategiefeld widmet sich daher der Bewusstseinsbildung, der Information und der aktiven Einbindung der Bevölkerung. Der Startschuss dafür hat bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung mit den verschiedenen Beteiligungsformaten stattgefunden. Neben klassischer Öffentlichkeitsarbeit umfasst es die Entwicklung eines kommunalen Beteiligungs- und Kommunikationsplans, der sicherstellt, dass unterschiedliche Akteure frühzeitig und transparent in Planungs- und Umsetzungsprozesse eingebunden werden. Ziel ist es, Akzeptanz zu fördern, Entscheidungssicherheit zu schaffen und energiebewusstes Verhalten langfristig zu verankern.

E) Strategische Entwicklung

Dieses übergreifende Strategiefeld befasst sich mit der langfristigen Koordination, Priorisierung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung z.B. mit Blick auf die personelle Organisation innerhalb der Verwaltung und auf die Erstellung einer entsprechenden Fachkräftestrategie. Damit schafft dieses Feld die strukturellen Voraussetzungen für eine nachhaltige und zielgerichtete Wärmewende auf kommunaler Ebene.

Insgesamt ergänzen sich diese fünf Strategiefelder gegenseitig und bilden gemeinsam ein ganzheitliches Fundament für die Transformation des kommunalen Wärmesystems hin zu einer klimaneutralen Zukunft.

Grundsätzlich befinden sich viele Kommunen in einer schwierigen finanziellen Situation. Daher ist in vielen Fällen eine Querverbindung zum Fördermittelmanagement bzw. die Akquise von Fördermitteln nötig, um für Einzelmaßnahmen entsprechende Förderzugänge zu nutzen und somit die Eigenmittel möglichst zu reduzieren.

In der Startphase sollte der Fokus insbesondere auf der **Schaffung von handlungsfähigen Strukturen in den Verwaltungen** der Gemeinden bestehen. *„Die KWP ist ein fortlaufender, rollierender Prozess und erfordert langfristige Organisationsstrukturen. Nach der Erstellung des kommunalen Wärmeplans beginnt die Detailplanung und Maßnahmenumsetzung, dazu zählen u. a. das Vorantreiben der energetischen Sanierung, die Koordination der Infrastrukturentwicklung, die Sicherung von Flächen im Rahmen der Bauleitplanung, die Genehmigung von Anlagen zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme, das Akquirieren und Bereitstellen von finanziellen Mitteln und ggf. die Vergabe von Leistungen an Externe.“⁹²*

Zwar sind die Zielsetzungen bereits benannt worden, sollen hier aber – kurz und knapp – noch einmal dargestellt werden, um die Zielrichtung der Maßnahmen zu verdeutlichen:

→ Energetische Sanierung: Sanierungsquote von mindestens 1%

Um den Energieverbrauch deutlich zu senken, müssen die Gebäude energetisch saniert werden. Ferner sollten Einsparpotenziale durch Effizienzsteigerungen der Heizungsanlagen und durch das individuelle Nutzerverhalten genutzt werden. Mit dem Wärmeplan schaffen die Gemeinden die Grundlage für einen klimaneutralen Gebäudebestand. Um dieses Ziel bis 2045 angehen und umsetzen zu können, ist die Beratung, Kommunikation und Information aller relevanten Akteur:innen essenziell. Die Kommunen selbst können im Gebäudebereich nur die Sanierung und den Einsatz der erneuerbaren Energien in den eigenen Liegenschaften umsetzen. Der sonstige Gebäudebestand, d. h. Privatgebäude, Gewerbebetriebe oder beispielsweise Vereins- oder Kirchenimmobilien, liegen nicht in der Hand der Verwaltungen. Darum sind hier gezielte Beratungen und Information der einzelnen Zielgruppen wichtig, um diese zum Sanieren zu motivieren.

⁹² Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), *Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase*, 13.

→ Transformation bestehender Wärmenetze sowie Ausbau neuer Wärmenetzgebiete

Der Ausbau von zentralen Wärmenetzlösungen ist ein essenzieller Bestandteil der Umsetzungsstrategie. Im Rahmen geförderter Transformationsplanungen können Trassenverläufe des Wärmenetzausbaus, Wärmeabsatzprognosen und Erzeugerstrukturen mit Blick auf die technische und wirtschaftliche Machbarkeit untersucht, Versorgungsoptionen verglichen und geprüft werden. Auf dieser Basis können lokale Wärmenetze weiterentwickelt und bis 2045 zur treibhausgasneutralen Umsetzung gebracht werden. Die im Rahmen des Wärmeplans identifizierten Prüfgebiete für den Wärmenetzausbau werden im Maßnahmenkatalog aufgegriffen.

→ Nutzung lokaler regenerativer Quellen: Ausbau von PV, Wind, Heizkraftwerk und ggf. weiterer Potenziale

Der nach Einspar- und Effizienzmaßnahmen verbleibende Wärmebedarf muss möglichst treibhausgasarm gedeckt werden. Neben Ausbau und Anpassung der Energieinfrastrukturen sollen die im Wärmeplan identifizierten, geeignete lokalen Potenziale aus erneuerbaren Energien erschlossen und genutzt werden. Zur Förderung und Beschleunigung der Nutzung wurden entsprechende Maßnahmen definiert.

In peripheren oder weniger verdichteten Bestandsgebieten wird sich nach den Zielen der Bundesregierung die Wärmepumpe als wichtigstes Heizsystem durchsetzen⁹³. Die Kommunen sollten in den dezentralen Eignungsgebieten zusammen mit dem Stromversorger sicherstellen, dass das Stromnetz bei Bedarf für die neuen Herausforderungen der Versorgung einer großen Zahl von Wärmepumpen ertüchtigt wird, wobei auch der künftige Ausbau von PV und der Elektromobilität zu beachten sind.

Die Maßnahmen sind im Anhang detailliert dargestellt. Aufgrund der Übersichtlichkeit zeigt die folgende Tabelle lediglich die Maßnahmentitel, zugeordnet zum jeweiligen Strategiefeld.

Tabelle 14: Maßnahmenliste KWP Mansfelder Grund - Helbra

A	Potenzialerschließung und Ausbau Erneuerbarer Energien
A.1	Prüfung des Ausbaus von PV-Freiflächen-Anlagen
A.2	Erschließung des Potenzials "Erweiterung Heizkraftwerk"
A.3	Fortsetzung der Aktivitäten im Bereich Windenergie und Elektrolyseur

⁹³ Vgl. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, „Mit Wärmepumpen Tempo machen für die Klimawende“.

B	Wärmenetzausbau und -transformation
B.1	Transformationsplan für Wärmenetz "Helbra, Benndorf und Klostermansfeld"
B.2	Perspektiven bestehender Wärmenetze
B.3	Frühzeitige Involvierung des Stromnetzbetreibers bei Neubau oder Ausbau von Netzanschlüssen
C	Sanierung/Modernisierung/ Effizienzsteigerung/Heizungsumstellung in Industrie und Gebäuden
C.1	Energie- und Sanierungsberatung für Private
C.2	Prüfung einer thermografischen Sanierungsberatung
C.3	"Bürger für Bürger" - Beispielprojekte
C.4	Wärmeverbrauch in kommunalen Liegenschaften reduzieren
C.5	Photovoltaikausbau in dezentralen Gebieten („PV-Bündelung“)
C.6	Gebündelter Wärmepumpeneinkauf in dezentralen Gebieten
C.7	Klima- und Sanierungsfonds als Förderung für Private
D	Kommunikation / Verbraucherverhalten
D.1	Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung zur Umsetzung
D.2	Runder Tisch Gewerbe & Industrie (interkommunal)
D.3	Wärmewende interkommunal
D.4	Runder Tisch Wärmewende in der VG Mansfelder-Grund Helbra
E	Strategische Entwicklung
E.1	Aufbau handlungsfähiger Strukturen in der Verwaltung zur Umsetzung der Wärmewende

E.2	Klimaschutz/Wärmewende in der Bauleitplanung
E.3	Fachkräftestrategie entwickeln

Die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund – Helbra hat sich zur Aufgabe gesetzt mindestens 5 TOP-Maßnahmen zu definieren, welche innerhalb der nächsten Jahre priorisiert angestoßen werden sollen. Durch die enge Konzeption des Maßnahmenkatalogs mit der Verbandsgemeinde wurden jedoch 6 Maßnahmen ausgewählt. Die ausgewählten TOP-Maßnahmen sind in Tabelle 14 fett markiert. Tabelle 14: Maßnahmenliste KWP Mansfelder Grund - Helbra

Als TOP-Maßnahmen wurden somit folgende Maßnahmen ausgewählt: **A.1, B.2, C.1, C.4, D.1** und **D.3**.

5.4 Verstetigungsstrategie und Controlling

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, das auf die Transformation der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität abzielt. Der kommunale Wärmeplan bildet das Fundament für zukünftige Planungen und Projekte und eine erste, strukturierte und detaillierte Bestandsaufnahme der lokalen Wärmeversorgung. Ferner werden Maßnahmen und Ziele definiert. Damit die genannten Maßnahmen wirksam umgesetzt werden können und die Ziele nachhaltig erreichen werden, bedarf es einer **Verstetigungsstrategie**, die sicherstellt, dass die Wärmeplanung nicht als „einmaliges“ Projekt, sondern als fortlaufender Prozess in der Verbandsgemeinde verankert wird. Die Verstetigung der Aktivitäten sollte ferner über ein geeignetes **Controlling** der Maßnahmenumsetzung und Zielerreichung sichergestellt werden.

Die Themen, mit denen Stadtverwaltungen und andere Akteure dabei in Zukunft konfrontiert sein werden, sind vielfältig. Die nachfolgende Auflistung zeigt, auf welche Herausforderungen eine Verstetigungsstrategie abzielen sollte. Folgende Themen sind beispielhaft zu nennen:

- Die Wärmewende ist ein langfristiges Projekt, das von der Verbandsgemeinde/den Einzelgemeinden vorangetrieben oder zumindest gesteuert werden muss. Hierzu müssen personelle Kapazitäten und Know-How zur Verfügung stehen.
- Zum Ausbau von Wärmenetzen bedarf es entsprechender Voruntersuchungen (Machbarkeitsprüfungen, Transformationspläne). Entsprechende Leistungen können ausgeschrieben werden.

- Viele Kommunen sind auf Fördermittel angewiesen, die auch in Zukunft akquiriert werden müssen. Hierzu bedarf es personeller Ressourcen und entsprechendes Know-How zu verschiedenen Fördermittelzugängen.
- Die Bürgerschaft sollte fortlaufend in den Wärmewendeprozess einbezogen werden; unabhängig davon, ob die Immobilie in einem dezentralen Wärmeversorgungsgebiet, einem Wärmenetz oder einem Prüfgebiet liegt.
- Die angestrebten Sanierungsraten von Gebäuden wollen erreicht werden. Privateigentümer sollen zur Sanierung motiviert, gefördert und beraten werden können.

5.4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Gemäß § 25 des Wärmeplanungsgesetzes sind Kommunen verpflichtet, den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und, sofern erforderlich, fortzuschreiben. Zweck der Fortschreibung ist, die ermittelten Strategien und Maßnahmen zu überwachen. Neben einer Überprüfung der eigenen Ziele und Maßnahmen können zum Zeitpunkt der Fortschreibung weitere Informationen in die Fortschreibung aufgenommen werden, die während der Erarbeitung der Inhalte der kommunalen Wärmeplanung (Stand: 10/2025) noch nicht vorlagen. Hier sei u.a. verwiesen auf die Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplänen. Der § 32 WPG verpflichtet Betreiber von Wärmenetzen, die bislang noch nicht ausschließlich aus erneuerbaren Energien bzw. unvermeidbarer Abwärme gespeist werden, bis zum 31. Dezember 2026 einen solchen Fahrplan vorzulegen. Die Ergebnisse dieser Fahrpläne können und sollten in die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung aufgenommen werden. Darüber hinaus kann das Land Sachsen-Anhalt rechtliche Rahmenbedingungen schaffen, die die Regelungen des Wärmeplanungsgesetzes des Bundes spezifizieren.

Bezugnehmend auf die konkrete Pflicht zur Nutzung treibhausgasneutraler Heizsysteme sei hier auf die aktuelle Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)⁹⁴ hingewiesen. Es bleibt abzuwarten, ob es eine Aktualisierung bzw. Anpassung des Gebäudeenergiegesetzes geben wird und damit andere Regelungen bzw. Nutzungsfristen von fossilbetriebenen Heizungen.

5.4.2 Verstetigungskonzept

Die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund - Helbra strebt an, ihr Engagement in der kommunalen Wärmeplanung zu verstetigen. Folgende Aspekte dienen der Verstetigung und sollen dazu beitragen, die definierten Maßnahmen planmäßig anzustoßen und in Umsetzung zu bringen:

⁹⁴ "Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist

- Aufbau einer kommunalinternen Struktur zur Umsetzung der Wärmeplanung
- Vernetzung mit benachbarten Kommunen, insb. in Bezug auf die Entwicklung von Windenergieanlagen und Elektrolyseur
- Fortsetzung der Kommunikations- und Beteiligungsformate über die Inhalte und Ziele der kommunalen Wärmeplanung und zu spezifischen Projekten
- Übertragung des Maßnahmenkatalogs in konkrete Haushaltsplanungen für die kommenden Jahre
- Der Bedarf für externe Unterstützung wird identifiziert und bei Bedarf eingeholt (z.B. bei Ingenieurdienstleistungen oder einer Prozessbegleitung)

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in Mansfelder Grund - Helbra wurde federführend im Fachbereich ‚Bauamt‘ und unter Einbeziehung weiterer Fachbereiche erarbeitet. Diese institutionelle Verankerung der kommunalen Wärmeplanung soll über die Fertigstellung des Wärmeplans hinaus bestehen bleiben. Es sollen die notwendigen Entscheidungsprozesse angestoßen und durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Politik, Verwaltung, Wärmenetzbetreiber, Wohnungswirtschaft und Zivilgesellschaft unterstützt werden. Grundlage bildet der entwickelte Maßnahmenplan, der als strategische Orientierung für die weitere Umsetzung dient. Ein besonderer Stellenwert kommt dem Aspekt der Finanzierung zu, wobei Fördermittel als essenzieller Baustein für die Realisierung betrachtet werden. Um eine koordinierte Umsetzung sicherzustellen, ist eine passende organisatorische Struktur mit klaren Zuständigkeiten und einem kontinuierlichen Austausch auch zu den externen Stakeholdern (u.a. Wärmenetzbetreibern) zu etablieren.

Nach dem Abschluss der kommunalen Wärmeplanung ist es essenziell, die begonnene **Kommunikation** mit Bürgerinnen und Bürgern sowie lokalen Akteuren fortzusetzen und weiter zu vertiefen. Dies umfasst die regelmäßige Information über die Inhalte, Ziele und Fortschritte der Wärmeplanung sowie über konkrete Projekte, die aus dem Plan hervorgehen. Beispielsweise kann der Fokus in dezentralen Gebieten auf den Themen Immobilien, Heizungstechnik und Sanierung liegen. In Gebieten mit einem aktuell bestehenden oder zukünftigen Wärmenetz liegt der Fokus auf Anschlussraten, Umsetzung und der Zeitplanung. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, Akzeptanz für die Maßnahmen zu erhöhen und das lokale Wissen sowie die Bedürfnisse der Bevölkerung in die konkrete Ausgestaltung der Projekte einfließen zu lassen. Eine kontinuierliche, niedrigschwellige Kommunikation und Beteiligung unterstützt darüber hinaus die langfristige Identifikation der Bevölkerung mit der kommunalen Wärmewende und kann zur Beschleunigung der Umsetzung beitragen.

Der Wärmeplan umfasst eine Vielzahl an unterschiedlichen Maßnahmen. Hierfür müssen auch die entsprechenden finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt werden und in die **Haushaltsplanung** der Einzelgemeinden einfließen. Darüber hinaus trägt zur Verstetigung auch die Akquise

von Fördermitteln, je nach Bedarf und Maßnahme, bei (z.B. Förderprogramm Bundesförderung für effiziente Wärmenetze etc.).

Die Verbandsgemeinde identifiziert weitergehenden Bedarf **externer Unterstützung** und mögliche Kooperationspartner. Beispielsweise können Ingenieurleistungen in Bezug auf Wärmenetze aber auch andere fachspezifische Unterstützungsleistungen sinnvoll sein.

5.4.3 Controlling und Fortschreibung

Ein wirkungsvolles Controlling ist die Grundlage für eine Überprüfung des Fortschrittes im Rahmen der Wärmewende. Gemeinsam mit der Verstetigungsstrategie bildet das Controlling die Richtschnur der kommenden Jahre. Das Controlling gewährleistet die systematische Überwachung und Bewertung der im Wärmeplan definierten Strategie mit ihren zahlreichen Maßnahmen. Es gibt ferner die Möglichkeit, bei einer Abweichung entsprechende Schritte einzuleiten und beispielsweise alternative oder zusätzliche Maßnahmen in der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung einzubeziehen.

Um den jährlichen Fortschritt der Umsetzung zu dokumentieren, präsentiert die Verwaltung jährlich („Umsetzungsbericht kommunale Wärmeplanung“) den aktuellen Stand im politischen Rahmen, sodass auch die politischen Entscheidungsträger über den Projektfortschritt informiert sind. Hierbei soll der Fortschritt innerhalb einzelner Maßnahmen qualitativ dargestellt werden.

Gesetzlich verankert im Wärmeplanungsgesetz ist die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung im 5-Jahres-Rhythmus. Die folgende Tabelle zeigt auf, welche Bausteine der kommunalen Wärmeplanung dabei mindestens überprüft und aktualisiert werden sollten.

Tabelle 15: Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung

ASPEKT	HINWEISE ZUR UMSETZUNG
ZEITLICHER RHYTHMUS	Spätestens alle 5 Jahre muss der Wärmeplan überprüft und ggf. fortgeschrieben werden (§ 25 WPG).
GEBIETSEINTEILUNG	Überprüfung und ggf. Anpassung der Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete. Prüfgebiete anhand des aktuellen Stands der Maßnahmensetzung bzw. Entscheidungsfindung anpassen.
BESTANDSANALYSE	Aktualisierung der Infrastrukturdaten, Verbrauchsdaten und eingesetzten Energieträger. Fokus auf Gebiete mit Veränderungen.
POTENZIALANALYSE	Überprüfung, inwieweit vorhandene Potenziale erschlossen werden konnten. Berücksichtigung technischer Entwicklungen und neuer Erkenntnisse.
ZIELSZENARIO	Anpassung des Zielbilds der Wärmeversorgung und der Gebietszuordnung im Zieljahr und / oder den Stützjahren.
MONITORING & CONTROLLING	Überprüfung des Monitoring-Systems zur Erfassung des Umsetzungsstands der Maßnahmen. Vergleich mit vorherigem Wärmeplan, Analyse von Abweichungen, regelmäßige Dokumentation.
BETEILIGUNG & KOMMUNIKATION	Beteiligungsverfahren insbesondere bei wesentlichen Änderungen empfohlen. Besonders relevant bei Umstellung von Versorgungsarten oder strategischen Neubewertungen von Wärmeversorgungsgebieten.

6 Fazit und Ausblick

Die kommunale Wärmeplanung für die Verbandsgemeinde Mansfelder Grund - Helbra zeigt, dass die Transformation der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität bis 2045 eine anspruchsvolle, aber zugleich machbare Aufgabe darstellt. Die Analysen haben verdeutlicht, dass sowohl erhebliche Einsparpotenziale im Gebäudebestand als auch vielfältige Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien vorhanden sind. Auf dieser Basis wurden Zielszenarien und ein Maßnahmenkatalog entwickelt, die den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung strukturieren und priorisieren.

Für die Verbandsgemeinde bringt die Wärmewende **viele Vorteile**, die über den Klimaschutz hinausgehen. Wenn Mansfelder Grund - Helbra stärker auf erneuerbare Wärmequellen setzt, kann die Verbandsgemeinde unabhängiger von teurem Erdgas und Heizöl werden. Damit sinkt das Risiko, dass Bürger und Unternehmen unter, geopolitisch beeinflussten, schwankenden Weltmarktpreisen leiden. Zudem werden Erdgas und Heizöl in den nächsten Jahren durch steigende CO₂-Preise und höhere Netzentgelte immer teurer. Erneuerbare Wärme dagegen macht die Energiekosten langfristig planbarer und stabiler. Gleichzeitig bleibt mehr Geld in der Region, es entstehen Arbeitsplätze vor Ort und die Versorgungssicherheit steigt.

Die Bestandsanalyse dient dabei als Ausgangslage für die Wärmewende in Mansfelder Grund – Helbra. Rund 60 % der Gebäude wurden vor 1977 errichtet, was ein hohes energetisches Sanierungspotenzial bedeutet. Der Gebäudebestand wird stark durch Ein- und Zweifamilienhäuser geprägt, daneben gibt es 2 Gebiete mit Mehrfamilienhausstrukturen in Helbra und Benndorf, die beide bereits mit Fernwärme versorgt werden. Die dezentrale Wärmeversorgung erfolgt aktuell überwiegend auf Basis fossiler Energieträger wie Erdgas und Heizöl. Erneuerbare Energien tragen bislang nur in geringem Umfang zur Versorgung bei und werden vor allem für die Nahwärmeversorgung genutzt.

Wesentliche Erfolgsfaktoren für die Transformation sind daher die Steigerung der Sanierungsquote, der gezielte Ausbau bestehender Wärmenetze, sowie die Unterstützung bei der Entwicklung dezentraler Lösungen in Gebieten ohne Netzanbindung. Ebenso entscheidend ist Fortsetzung der Einbindung relevanter Akteure, von der Verbandsgemeindeverwaltung über die Wärmenetzbetreiber bis hin zu Gewerbe, Industrie und privaten Haushalten. Diese Faktoren machen die Wärmewende möglich und schützen die Akteure vor Fehlinvestitionen.

Die Ergebnisse des Wärmeplans bilden die Grundlage für langfristige Investitionsentscheidungen, für die strategische Ausrichtung der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund - Helbra in der Wärmewende sowie für die Anpassung an gesetzliche Vorgaben.

Für die kommenden Jahre gilt es, die **im Maßnahmenkatalog** verankerten Schritte konsequent umzusetzen. Ebenso wichtig ist die verstärkte Kommunikation mit der Bürgerschaft, um

Akzeptanz zu schaffen, Mitgestaltung zu ermöglichen und neutrale Informationen über die Chancen und Herausforderungen der Wärmewende zu übermitteln.

Mit der vorliegenden Wärmeplanung ist ein klarer Fahrplan für die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung geschaffen worden. Nun gilt es, in die Umsetzung zu kommen – im Bewusstsein, dass die Wärmewende nicht nur einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leistet, sondern auch Chancen für regionale Wertschöpfung, Versorgungssicherheit und Lebensqualität eröffnet.

7 Literaturverzeichnis

- Agentur für Erneuerbare Energien. *Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2023*. 2024. <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/energieverbrauch-in-deutschland-im-jahr-2023-nach-strom-waerme-und-verkehr>.
- BUND Naturschutz in Bayern e.V. (BN). „FAQ Windkraft: Pro & Contra Windenergie“. Erneuerbare Energien. Zugriffen 5. September 2025. <https://www.bund-naturschutz.de/energie/erneuerbare-energien/faq-windkraft>.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“. Energieeffizienz. Zugriffen 25. November 2024. https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE). „Kostet wenig, bringt viel: der hydraulische Abgleich“. Februar 2025. <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/hydraulischer-abgleich-energieeffizientes-heizen.html>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Hrsg. *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie NWS 2023*. 2023. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Dossiers/wasserstoffstrategie.html>.
- , Hrsg. *Speicher für die Energiewende*. 2024. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/speicher-fuer-die-energiewende.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- Bundesnetzagentur. *Festlegung vom Format der Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff gemäß § 71k Gebäudeenergiegesetz (FAUNA) (Az.: 4.28/1#1)*. Bonn, 2024. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Fahrplaene/start.html>.
- . „Marktstammdatenregister (MaStR)“. Zugriffen 8. August 2025. <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>.
- Buri, René, und Beat Kobell. *Wärmenutzung aus Abwasser. Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen*. Energie in Infrastrukturanlagen & BFE, ENET, 2004. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/Abwasserwaermenutzung/Leitfaden_Ratgeber/Leitfaden_Waerme_aus_Abwasser.pdf.
- Cischinsky, Holger, und Nikolaus Diefenbach. *Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016 - Datenerhebung zu den energetischen Merkmalen und Modernisierungsraten im deutschen und hessischen Wohngebäudebestand*. Institut Wohnen und Umwelt GmbH, 2018. https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/2018_IWU_CischinskyEtDiefenbach_Datenerhebung-Wohngeb%C3%A4udebestand-2016.pdf.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Hrsg. *dena-Gebaedereport 2024. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand*. 2023. <https://www.gebaeudeforum.de/wissen/zahlen-daten/gebaeudereport-2024/>.

———, Hrsg. *Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase*. 2023. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/Erste_Schritte_in_der_Kommunalen_Waermeplanung.pdf.

Doucet, Felix, Jens-Eric von Düsterlho, Jonas Bannert, Marina Blohm, und Lia Lichtenberg. *Grüner Wasserstoff für die Energiewende: Potentiale, Grenzen und Prioritäten – Teil 6: Wasserstoffanwendungen im Sektorenvergleich*. Hamburg: CC4E/HAW, 2025. https://e-pub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2025/186826/pdf/2025_03_NRL_AG5_H2_Teil_6_Wasserstoff_im_Sektorenvergleich.pdf.

ENeka Energie & Karten GmbH. *Dokumentation*. 2024.

———. „Handbuch | ENEKA.Energieplanung“. Zugegriffen 13. Oktober 2025. <https://www.eneka.de/docs/eep/>.

Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Häufig gestellte Fragen (FAQ). Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/F/faq-gebaeudeenergiegesetz-geg.pdf?__blob=publicationFile&v=37.

Frahm, Thorben. „Solaranlagenportal: Auslegung & Dimensionierung einer Solarthermieanlage“. DAA GmbH, 3. Mai 2023. <https://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/berechnung>.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, Hrsg. *Die Rolle der Gebäudeeffizienz für die Wärmewende*. Berlin, 2025.

JUWI GmbH. „Green Power MSH₂“. Zugegriffen 13. Oktober 2025. https://www.seg-msh.de/green_power_msh2/.

Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE). „Zum Flächenbedarf der Windenergie“. 10. Februar 2022. <https://www.naturschutz-energiewende.de/wortmeldung/wortmeldung-zum-flaechenbedarf-der-windenergie/>.

Kost, Christoph, Paul Müller, Jael Sepúlveda Schweiger, Verena Fluri, und Jessica Thomsen. *Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien*. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), 2024. <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/studie-stromgestehungskosten-erneuerbare-energien.html>.

Landratsamt für Geologie und Bergwesen. *Erdwärmenutzung in Sachsen-Anhalt*. Informationsbroschüre. Halle/Saale: Landratsamt für Geologie und Bergwesen, 2012. <https://www.geodaten.lagb.sachsen-anhalt.de/media/43>.

Langreder, Nora, Frederik Lettow, Malek Sahnoun, Sven Kreidelmeyer, Aurel Wunsch, Saskia Lengning, Sebastian Lübbers, u. a. *Technikkatalog Wärmeplanung*. Heidelberg,

Freiburg, Stuttgart, Berlin: Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., 2024. <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waerme-wende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>.

Leipziger Institut für Energie GmbH. *Integriertes Klimaschutzkonzept VerbGem Mansfelder Grund-Helbra*. 2016.

Loga, Tobias, Britta Stein, Nikolaus Diefenbach, und Rolf Born. *Deutsche Wohngebäudetypologie: Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*. 2. erw. Aufl. Herausgegeben von Institut Wohnen und Umwelt. Darmstadt: IWU, 2015. https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcope/2015_IWU_LogaEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Hrsg. *Informationsblatt - Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015 (Novelle)*. 2016. <https://www.erneuerbare-waerme-gesetz.de/wp-content/uploads/2019/09/infoblatt-faq-um.pdf>.

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH (MITNETZ STROM). *Netzausbauplan 2024*. 2024. https://www.mitnetz-strom.de/Media/docs/default-source/datei-ablage/netzausbauplan-2024-inkl-netzkarte-mit-netzausbauma%C3%9Fnahmen-der-mitnetz-strom.pdf?sfvrsn=dbef74f8_2.

Nussbaumer, Thomas, Stefan Thalmann, Andres Jenni, und Joachim Ködel. *Planungshandbuch Fernwärme*. Version 1.2. Ittigen: EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie (BFE) Schweiz, 2018. <http://www.qmfernwaerme.ch/>.

Ortner, Sara, Angelika Paar, Lea Johannsen, Philipp Wachter, Dominik Hering, Martin Pehnt, Yanik Acker, u. a. *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin: Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., 2024. https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_Waermeplanung_final_17.9.2024_geschuetzt.pdf.

Peters, Max, Thomas Steidle, und Helmut Böhnisch. *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*. Stuttgart: KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2020.

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. „Mit Wärmepumpen Tempo machen für die Klimawende“. Mit Erneuerbaren heizen, 16. November 2022. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/archiv-bundesregierung/kanzler-viessmann-2070096>.

Rehmann, Felix, Rita Streblow, und Dirk Müller. *Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Quartieren*. Technische Universität Berlin, 2022. <https://doi.org/10.14279/DEPOSITONCE-16045>.

Rosenow, Jan. „A Meta-Review of 54 Studies on Hydrogen Heating“. *Cell Reports Sustainability* 1, Nr. 1 (Januar 2024): 100010. <https://doi.org/10.1016/j.crsus.2023.100010>.

StadtLandGrün. *Alternativflächenprüfung zur Errichtung großflächiger Photovoltaikanlagen für das gesamte Verbandsgebiet (Entwurf)*. Verbandsgemeinde Mansfelder Grund - Helbra, 2025.

Statistisches Bundesamt (Destatis), Hrsg. *Ergebnisse des Zensus 2022 - Gebäude- und Wohnungszählung - Sachsen-Anhalt*. 2024. <https://statistik.sachsen-anhalt.de/zensus2022/ergebnisse-zensus2022#c401481>.

Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt. „GENESIS-Online (Datenbank)“. Zugegriffen 3. September 2025. <https://www.genesis.sachsen-anhalt.de>.

Umweltbundesamt. „Chancen für Kommunen - Wärmeplanung um Kälteplanung ergänzen“. 7. Mai 2024. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chancen-fuer-kommunen-waermeplanung-um>.

Verbandsgemeinde Mansfelder Grund – Helbra. „Website Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra“. Zugegriffen 13. Oktober 2025. <https://www.verwaltungsamt-helbra.de/>.

Wikipedia. „Lage der Verbandsgemeinde Mansfelder Grund-Helbra im Landkreis Mansfeld-Südharz“. 5. Januar 2010. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Verbandsge-meinde_Mansfelder_Grund-Helbra_in_MSH.svg.