

Kommunale Wärmeplanung

für die

Gemeinde Hainewalde

Gemeinde Hainewalde
im Herzen der Oberlausitz



Stand 16.04.2026

Beschlussvorlage

Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden
Telefon: +49 351 47878-0
Telefax: +49 351 47878-78
E-Mail: info@gicon.de

GICON[®]
ENGINEERING THE FUTURE

Impressum

Auftraggeber: Gemeinde Großschönau
Hauptstraße 54
02779 Großschönau

Ansprechpartner: Herr Markus Hummel
Bauamtsleiter
Telefon: +49 35841 31030
E-Mail: hummel@grossschoenau.de

Auftragsnummer: P250306EV.7810.DD1

Auftragnehmer: GICON[®]-Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Autoren: Dipl.-Ing. Cornelius Sternkopf
M. Sc. Julia Prießmann

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (ab November 2025 übergegangen in das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit - BMUKN) erhielten die Gemeinden Großschönau und Hainewalde über den Projektträger Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG gGmbH) eine Förderung aus dem Klima- und Transformationsfond für das Vorhaben: „KSI: Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinden Großschönau und Hainewalde“ – Förderkennzeichen 67K29290 Der Fördersatz beträgt 100 %. Durch die Gemeinderäte der Gemeinden Großschönau und Hainewalde wurde mit Beschluss die Vergabe der Planungsleistungen für die kommunale Wärmeplanung an das Ingenieurbüro GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH aus Dresden beschlossen. Das Vorhaben beginnt am 02.06.2025. Die Veröffentlichung des Wärmeplans ist bis zum 30.06.2026 vorgesehen. Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wird entsprechend den Anforderungen der Kommunalrichtlinie erfolgen. Siehe auch: <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/kommunalrichtlinie>

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	8
1. Anlass und Zweck des Vorhabens	9
2. Bestandsanalyse	9
2.1 Allgemeines zur Gemeinde	9
2.1.1 Demografischer Ist-Stand und Perspektive	9
2.1.2 Datengrundlage des Digitalen Zwillings für Hainewalde	10
2.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur	12
2.2.1 Siedlungsstruktur	12
2.2.2 Gebäudenutzung nach BSKO Sektoren	13
2.2.3 Baualtersklassen	14
2.2.4 Denkmalschutz	17
2.2.5 Sanierungszustand der Gebäude	17
2.3 Energieinfrastruktur	20
2.3.1 Analyse dezentraler Wärmeerzeuger in Gebäuden	20
2.3.2 Analyse bestehender und geplanter Netze	23
2.4 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme	30
2.4.1 Heizwärme- und Warmwasserbedarf	30
2.4.2 Prozesswärmebedarf	32
2.4.3 Endenergiebedarf	32
2.4.4 Vergleich Endenergiebedarf zu Verbrauch	34
2.4.5 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme	35
2.5 Ermittlung der Treibhausgas-Emissionen im Bereich Wärme	40
3. Potenzialanalyse	42
3.1 Energieeinsparung / Effizienz	43
3.1.1 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden (Sanierungspotenzial)	43
3.1.2 Effizienzsteigerung in industriellen und gewerblichen Prozessen	45
3.2 Potenziale zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme	46
3.3 Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien	46
3.3.1 Restriktionsflächen	46
3.3.2 Umweltwärme aus Gewässern, Luft und Abwasser	50
3.3.3 Geothermie	53
3.3.4 Wärmepumpeneignung und Einordnung der Technologien	60
3.3.5 Solarenergie	61

3.3.6 Biomasse	67
3.3.7 Grüner Wasserstoff und andere grüne synthetische Gase	69
3.4 Potenziale zur Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien	72
3.4.1 Wind.....	72
3.4.2 Photovoltaik.....	73
3.4.3 Wasserkraft.....	73
3.5 Großwärmespeicher.....	73
3.6 Zusammenfassung der Potenziale	74
3.6.1 Netzgebundene und dezentrale Versorgung	74
3.6.2 Potenziale für dezentrale Wärmeversorgung.....	75
3.6.3 Potenziale für netzgebundene Wärmeversorgung.....	75
4. Zielszenario.....	77
4.1 Entwicklung eines Zielszenarios.....	77
4.1.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Annahmen.....	77
4.1.2 Entwicklung des maßgeblichen Zielszenarios	78
4.2 Fokusgebiete der Wärmewende.....	80
4.2.1 Gebietsauswahl.....	80
4.2.2 Fokusgebiet Hainewalde	82
4.3 Gebietseinteilung und Versorgungsarten.....	83
4.3.1 Hintergrund	83
4.3.2 Wärmenetzeignung	83
4.3.3 Wasserstoffnetzeignung.....	85
4.3.4 Gebietseinteilung	86
4.4 Möglichkeiten der Wärmeversorgung außerhalb von Wärmenetzgebieten	87
5. Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog.....	92
5.1 Maßnahmenkatalog.....	92
5.1.1 Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen.....	92
5.1.2 Übergreifende Maßnahmen.....	93
5.1.3 Wärmenetzausbau	97
5.1.4 Prüfung der Ausweisungsentscheidung.....	98
5.1.5 Kommunikation und Beteiligung Stromnetz Ausbau	99
5.1.6 Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung.....	100

5.2	Verstetigungsstrategie.....	103
5.3	Controllingkonzept.....	105
5.4	Akteursbeteiligung und Kommunikation.....	107

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Überwiegende BSKO-Sektoren je Baublock in Hainewalde	14
Abbildung 2:	Anzahl Gebäude je Baualterklasse und der Zuordnung gemäß BSKO Standard. Von rund 4% der Gebäude ist das Baualter nicht bekannt.	15
Abbildung 3:	Überwiegende Baualterklassen in Baublöcken.....	16
Abbildung 4:	Verteilung Sanierungszustand in Hainewalde über die Baualter	18
Abbildung 5:	Verteilung Sanierungszustand im Gemeindegebiet (auf Baublocke aggregiert)	19
Abbildung 6:	Anzahl zentraler Wärmeerzeugeranlagen nach Energieträger in Hainewalde	21
Abbildung 7:	Baualterverteilung der wesentlichen Kleinf Feuerungsanlagen für die Zentralheizung in Hainewalde	22
Abbildung 8:	Bestand Erdgasnetz Stand Juli 2025 (Grafik SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH)	24
Abbildung 9:	Positionen und summierte Anlagengrößen von Heizzentralen > 100 kW	25
Abbildung 10:	Überblick über Stromversorgungsnetze (alle Spannungsebenen) und Ortsnetzstationen (Beschriftung entspricht Nummerierung durch SachsenNetze)	29
Abbildung 11:	Bestimmung des gebäudescharfen Wärmebedarfes.....	31
Abbildung 12:	Endenergiebedarf nach Energieträgern, Nutzungssektor und Gebäudetyp	34
Abbildung 13:	Ermittelte Wärmebedarfsdichten Hainewalde.....	36
Abbildung 14:	Mögliches Prüfgebiet ausgehend von Wärmebedarfsdichte und vorhandenen Ankerkunden	38
Abbildung 15:	Ermittelte Wärmelinien dichte Hainewalde	39
Abbildung 16:	Darstellung von Potenzialen; das umsetzbare Potenzial ist in der Regel sehr viel kleiner als das technische Potenzial	42
Abbildung 17:	Technisches Sanierungspotenzial.....	43
Abbildung 18:	Betrachtete Sanierungsszenarien und resultierender Wärmebedarf (Nutzenergie) bis 2045.....	45
Abbildung 19:	Wesentliche Restriktionsflächen in Hainewalde	48

Abbildung 20:	Geothermische Eignung für oberflächennahe Geothermie (< 400 m), Grafik entnommen von GeotIS.....	54
Abbildung 21:	Hydrothermisches Geothermiepotenzial in Deutschland	56
Abbildung 22:	Temperaturen in 2000 m Tiefe für petrothermische Nutzung	57
Abbildung 23:	Betrachtete Potenzialfläche Geothermie	59
Abbildung 24:	Wärmepumpeneignung aufgrund heutigen Energiebedarfes und Grundstücksfläche für Erdsonden je Baualtersklasse	61
Abbildung 25:	Eignungsflächen für PV / Solarthermie in Hainewalde	65
Abbildung 26:	Potenzialflächen für Solarenergienutzung in direkter Umgebung zum potenziellen Nahwärmenetz.....	66
Abbildung 27:	Prognose der Verbrauchs- und Emissionsentwicklung des Gasnetzes in Großschönau und Hainewalde der SachsenNetze.....	70
Abbildung 28:	Kostenvergleich Wärmegestehungskosten Luft-Wasser-Wärmepumpe + Heizungstausch und Wasserstoffkessel.....	71
Abbildung 29:	Übersicht aktueller und zukünftiger Wärmebedarf und besonders wesentliche Potenziale	76
Abbildung 30:	Entwicklung Wärmemix Hainewalde bis 2045	78
Abbildung 31:	Geplante Entwicklung des Endenergiebedarfes und Treibhausgasemissionen für Wärmebereitstellung in Hainewalde bis 2045	79
Abbildung 32:	Fokusgebiete Hainewalde.....	81
Abbildung 33:	Wärmelinienichte im Fokusgebiet	82
Abbildung 34:	Fernwärmeeignung der Gebiete in Hainewalde	85
Abbildung 35:	Einteilung des beplanten Gebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	87
Abbildung 36:	Kostenvergleich Heiztechnologien 2024 (Grafik aus Ariadne-Report)	90
Abbildung 37:	Kostenvergleich Heiztechnologien 2035 (Grafik aus Ariadne-Report)	91
Abbildung 38:	Einordnung der Akteure im Rahmen des Kommunikationskonzeptes. .	107

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Quellen für die wesentlichen Parameter im Gebäudemodell ENEKA (Erklärung der Abkürzungen siehe unten).....	11
Tabelle 2:	Anzahl dezentraler Wärmeversorgungsanlagen allgemein und dezentraler Zentralheizungen	20
Tabelle 3:	Aufteilung Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf – Jahresnutzenergie nach Energieträgern	31

Tabelle 4:	Aufteilung Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf – Jahresnutzenergie nach BSKO-Sektoren	32
Tabelle 5:	Wärmebedarf (Endenergie) nach Energieträgern absolut und Anteile....	33
Tabelle 6:	Wärmebedarf (Endenergie) nach BSKO-Sektoren absolut und relativ ..	34
Tabelle 7:	Wärmebedarfsdichte zu Fernwärmeeignung gemäß Wärmenetznavigator	37
Tabelle 8:	Fernwärmeeignung ausgehend von Wärmelinienlänge gemäß BMWK .	40
Tabelle 9:	Genutzte Emissionsfaktoren gemäß Technikkatalog KWW, WWG und UBA	41
Tabelle 10:	Jahrestreibhausgasemissionen Wärmebedarf Hainewalde	41
Tabelle 11:	Geplante Entwicklung des Endenergiebedarfes für Wärmebereitstellung in Hainewalde bis 2045	80
Tabelle 12:	Entwicklung Treibhausgasemissionen für Wärmebereitstellung in Hainewalde bis 2045.....	80
Tabelle 13:	Veranstaltungen zur kommunalen Wärmeplanung.....	108

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Karte der Archäologischen Denkmale Hainewalde

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
EU	Europäische Union
FW	Fernwärme
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäude-Energie-Gesetz)
ges.	Gesamt
GIS	Geoinformationssystem
HKW	Heizkraftwerk
JAZ	Jahresarbeitszahl
KPI	Key Performance Indicator
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
MFH	Mehrfamilienhaus
MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluss
LSG	Landschaftsschutzgebiet
PTES	Erdbecken-Wärmespeicher
RL	Rücklauf
THG	Treibhausgas
TWW	Trinkwarmwasser
VL	Vorlauf

1. Anlass und Zweck des Vorhabens

Basierend auf dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) sind Städte und Kommunen verpflichtet, eine Wärmeplanung durchzuführen. Damit sollen für Gebiete einer Gemeinde die jeweils beste Art der Wärmeversorgung unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten identifiziert werden. Ziel ist es, einen Weg zu einer kosteneffizienten, nachhaltigen, sparsamen, resilienten sowie treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens zum Jahr 2045 aufzuzeigen.

Die Verwaltungsgemeinschaft Großschönau – Hainewalde hat die GICON[®]-Großmann Ingenieur Consult GmbH (im Weiteren GICON[®]) mit der Durchführung der kommunalen Wärmeplanung beauftragt. Dabei erfolgt eine Betrachtung des Gebietes der gesamten Verwaltungsgemeinschaft, es werden aber zwei eigenständige Wärmepläne erarbeitet. Das vorliegende Dokument ist der kommunale Wärmeplan für die Gemeinde Hainewalde. Die Planung soll bis Ende Q1 2026 durchgeführt werden.

2. Bestandsanalyse

2.1 Allgemeines zur Gemeinde

2.1.1 Demografischer Ist-Stand und Perspektive

Die Gemeinde Hainewalde mit 1.512 Einwohnern (Stand 31.12.2024) liegt im südlichen Landkreis Görlitz, im Dreiländereck Deutschland / Polen / Tschechien im Naturpark Zittauer Gebirge und gehört zur Verwaltungsgemeinschaft Großschönau-Hainewalde. Das Gemeindegebiet erstreckt sich auf einer Fläche von etwa 12,96 km², liegt etwa zehn Kilometer westlich von Zittau im Vorland des Zittauer Gebirges und wird von der Mandau durchflossen. Es grenzt südlich an den vor dem Zittauer Gebirge gelegenen Breiteberg, welcher als Hausberg von Hainewalde betrachtet wird. In der Gemeinde gibt es 601 Wohngebäude, wovon 574 Ein- oder Zweifamilienhäuser sind. Insgesamt gibt es 850 Wohnungen, wovon sich ca. 760 in Wohngebäuden befinden (Stand 01.01.2024)¹. Gemäß den Daten des Zensus 2022 sind von den Wohnungen in Wohngebäuden 34 leerstehend, was einem Leerstand von ca. 4,0 % entspricht. Für 2024 liegen keine Daten vor. Es wird im Folgenden daher von einem Leerstand von ca. 4 % für 2024 über alle Wohnungen ausgegangen. Bereinigt um diesen Anteil der leerstehenden Wohnungen ergibt sich, dass es im Schnitt ca. 1,85 Personen je Wohnung gibt. Dies führt zu einem im sächsischen Vergleich (45,4 m²/EW) hohen Pro-Kopf-Wohnflächenverbrauch von ca. 51,3 m²/EW (Stand 01.01.2024). Gleichzeitig liegen die wirtschaftlichen Indikatoren der Gemeinde, wie z. B. Steuereinnahmekraft je Einwohner/in deutlich unter dem sächsischen Schnitt.²

¹ <https://www.statistik.sachsen.de/html/wohnungsbestand.html>

² <https://www.statistik.sachsen.de/html/saechsische-kommunalindikatoren.html>

Ähnlich wie in anderen kleineren Gemeinden in Sachsen ist auch in Hainewalde gemäß der regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Landesamtes Sachsen mit einem wesentlichen Trend für das Jahr 2040 im Vergleich zu 2024 zu rechnen:³

- Die Einwohnerzahl wird sinken (um ca. 18 – 21 %)

Für die Wohnungswirtschaft ergibt sich, dass die bestehenden Wohnungen tendenziell mit weniger Personen bewohnt werden.

Für die Wärmeplanung leiten sich insbesondere folgende Aspekte ab:

- Die meisten Einfamilienhäuser werden aktuell nur von einer oder zwei Personen bewohnt. Der Wärmeverbrauch dieser Wohnungen wird daher im Mittel deutlich unter dem Wärmebedarf liegen, da einige Flächen von bewohnten Wohnungen nicht oder nur sehr stark reduziert beheizt werden.
- Unabhängig von Sanierungen und Effizienzmaßnahmen wird der Wärmebedarf durch Leerstand / Rückbau von Gebäuden weiter sinken. Ausgehend von den vorliegenden Prognosen wird eine Reduktion des Wohngebäudebestandes um ca. 14 % bis 2035 und um insgesamt ca. 21 % bis 2045 angenommen.

Ob die Bevölkerungsentwicklung und damit der Rückbau tatsächlich wie prognostiziert stattfinden werden, ist im Rahmen der Fortschreibung kritisch zu prüfen. In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass ein Teil der leerstehenden Gebäude zu Ferienwohnungen umgenutzt bzw. leerstehender Wohnraum in den Gebäuden als Ferienwohnungen angeboten wird. Ferner stehen viele Objekte unter Denkmalschutz, so dass ein Rückbau hier nicht ohne weiteres möglich ist. In Abhängigkeit der künftigen touristischen Entwicklung kann sich die angenommene Prognose stark abschwächen oder sogar umgekehrt werden.

Ein weiterer Aspekt hinsichtlich der Leerstandsentwicklung ist der Ausbau der Infrastruktur (z. B. Breitband, Anbindung an die Oberzentren / Landeshauptstadt Dresden). Sich rasant verändernde Arbeitswelten (Homeoffice, etc.), knapper Wohnraum / extrem hohe Mieten und Baulandkosten in und um die urbanen Zentren, eröffnen neue Perspektiven für die Entwicklung des ländlichen Raums (Stichwort: Stadtflicht), eine gute Infrastruktur vorausgesetzt. Daher ist die angenommene Leerstands- / und Rückbauprognose regelmäßig zu evaluieren.

2.1.2 Datengrundlage des Digitalen Zwillings für Hainewalde

Für die Erstellung des kommunalen Wärmeplanes wurde ein digitaler Zwilling bzw. ein Modell der Gemeinde Hainewalde, insbesondere der vorhandenen Gebäude, aufgebaut. Dies erfolgte mit der Software ENEKA der ENEKA Energie & Karten GmbH, einem spezialisierten Planungstool zur Erstellung kommunaler Wärmepläne. ENEKA ermöglicht die automatisierte Gebäudedatenanalyse, die energetische Bewertung sowie die Ableitung von Wärmebedarfen und Versorgungsoptionen innerhalb eines digitalen Zwillings.

³ Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, Bevölkerungsmonitor, [Ergebnisse für Gemeinden - Bevölkerungsmonitor - sachsen.de](https://www.statistik.sachsen.de/ergebnisse-fuer-gemeinden-bevoelkerungsmonitor-sachsen.de)

Die wichtigsten Datenquellen, die in die Erstellung des Datenmodells eingeflossen sind, sind in Tabelle 1 dargestellt. Als Betrachtungsjahr wurde 2024 gewählt, auch wenn einige Datenquellen (z. B. Zensus) nicht für 2024 vorliegen.

Tabelle 1: Quellen für die wesentlichen Parameter im Gebäudemodell ENEKA (Erklärung der Abkürzungen siehe unten)

Parameter	Quelle
Parameter	Quelle
Gebäudebaujahre	INFAS 360
Gebäudegrundfläche	Open Street Map Hausumringe LoD2-DE
Gebäudenutzung	INFAS 360 LoD2-DE
Gebäudehöhen	LoD2-DE
Wärmeversorgungsarten	INFAS Zensus
Versorgungsanlagen	Marktstammdatenregister Kehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger Register der Feuerungsanlagen nach § 36 der 44. BImSchV Daten der SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH
Gebäudeadressen	INFAS

Die genutzten Abkürzungen beziehen sich auf folgende Datenquellen.

INFAS 360

Die infas 360 GmbH ist ein privatwirtschaftliches Unternehmen, das Geodatenprodukte und Analysen auf Basis verschiedenster amtlicher und kommerzieller Quellen erstellt. Die Daten werden durch Methoden der kleinräumigen Modellierung (u. a. Mikromarktdaten, Machine Learning, Geostatistik) erzeugt. Dabei fließen unter anderem Daten aus dem Zensus, der Gebäudeklassifizierung, dem Liegenschaftskataster, OpenStreetMap, Energieausweisen, Statistikdaten sowie kommerzielle Marktinformationen ein.

Infas 360 stellt unter anderem Daten zu Gebäuden (z. B. Baualtersklasse, Gebäudetyp, Nutzung), Energieverbräuchen, Heizungsarten und dem Sanierungszustand zur Verfügung. Diese Daten liegen häufig flurstückscharf oder adressgenau vor, jedoch sind sie teilweise modelliert und nicht direkt gemessen.

Zensus (2022)

Der Zensus ist eine amtliche Volks-, Gebäude- und Wohnungszählung, die in Deutschland zuletzt 2022 durchgeführt wurde. Er kombiniert Registerdaten (z. B. Einwohnermelderegister) mit Stichprobenerhebungen und wird nach strengen methodischen und

datenschutzrechtlichen Vorgaben durchgeführt. Die Daten liegen für Hainewalde entweder aggregiert auf einem Raster von 100 m x 100 m oder auf Gemeinde- oder Ortsteil-Ebene vor.

Amtliche Hausumringe

Amtliche Hausumringe werden auch als Georeferenzierte Gebäudegrundrisse (GGG) bezeichnet. Sie sind georeferenzierte Umringspolygone von Gebäudegrundrissen aus der Liegenschaftskarte. Die Gebäudegrundrisse werden durch zweidimensionale Punktkoordinaten der Eckpunkte des Gebäudes und lineare Verbindungen zwischen den Koordinaten beschrieben. Die amtlichen Hausumringe gibt es landesweit flächendeckend für alle Gebäude, die in der Liegenschaftskarte erfasst sind.

3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

Hierbei handelt es sich um Daten des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie. 3D-Gebäudemodelle sind dreidimensionale digitale Modelle von Gebäuden, die gemeinsam mit einem digitalen Geländemodell zur Beschreibung der Erdoberfläche dienen. Als Level of Detail (LoD) werden verschiedene Detailstufen bei der Darstellung bezeichnet. Im Modell LoD2 werden allen Gebäuden standardisierte Dachformen zugeordnet und entsprechend dem tatsächlichen Firstverlauf ausgerichtet. Der Gebäudegrundriss wird in der Regel der amtlichen Liegenschaftskarte entnommen. Unterirdische Gebäude und Bauwerke werden nicht berücksichtigt. Die Lagegenauigkeit entspricht der des zugrunde liegenden Gebäudegrundrisses. Die Höhengenaugigkeit beträgt größtenteils einen Meter.

2.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur

2.2.1 Siedlungsstruktur

Das Gemeindegebiet erstreckt sich über eine Fläche von rund 12,96 km². Nach dem Stand der amtlichen Flächenerhebung (Basisjahr 2019) gliedert sich die Nutzung wie folgt:

- Siedlung: ca. 1,38 km² (11 %)
- Verkehr: ca. 0,68 km² (5 %)
- Wald: ca. 3,27 km² (25 %)
- Gewässer: ca. 0,10 km² (1 %)
- Landwirtschaft: ca. 7,17 km² (55 %)

Das Siedlungsgebiet konzentriert sich im Mandautal, während ausgedehnte Waldflächen den Gebirgsbereich des Zittauer Gebirges prägen. Landwirtschaftliche Nutzungen nehmen über die Hälfte der Gemeindefläche ein und dominieren die offeneren Lagen im Vorland des Gebirges.

2.2.2 Gebäudenutzung nach BSKO Sektoren

Ein wesentlicher Aspekt der kommunalen Wärmeplanung ist die Analyse der bestehenden Gebäudenutzungen im Gemeindegebiet. Diese beeinflussen maßgeblich die Wärmebedarfsstruktur und bestimmen die Potenziale sowie Prioritäten für künftige Versorgungsoptionen.

Die Kategorisierung der Gebäude erfolgt nach der BSKO-Systematik („Bilanzierungssystematik für den Klimaschutz auf kommunaler Ebene“). Sie ermöglicht eine deutschlandweit konsistente und vergleichbare Erfassung von Energieverbräuchen und Treibhausgasemissionen. Für die Wärmeplanung werden die Gebäude in die Hauptgruppen

- private Haushalte,
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD),
- Industrie und
- öffentliche Einrichtungen

eingeteilt.

In Hainewalde dominiert – wie in Abbildung 1 dargestellt – die Nutzung durch private Haushalte. Die Gemeinde ist durch die historisch gewachsene Bebauung entlang der Mandau geprägt.

Gewerbliche Nutzungen sind in Hainewalde ebenfalls präsent, wenn auch in geringerem Umfang als die private Nutzung. An Industrie gibt es aktuell zwei Unternehmen: die GEMTEC GmbH und die Häber Aluminiumbau GmbH.

Öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Verwaltungsgebäude oder weitere kommunale Liegenschaften nehmen einen vergleichsweise kleinen Anteil an der Gesamtgebäudefläche ein, sind jedoch für die Wärmeplanung durch ihre kontinuierliche Nutzung und die Vorbildfunktion der Kommune von Bedeutung.

Insgesamt weist Hainewalde eine für ländlich geprägte Gemeinden typische Verteilung auf: Eine klare Dominanz des Wohnens, punktuelle Gewerbe- und Industrieansiedlungen sowie wenige, aber wichtige öffentliche Einrichtungen.

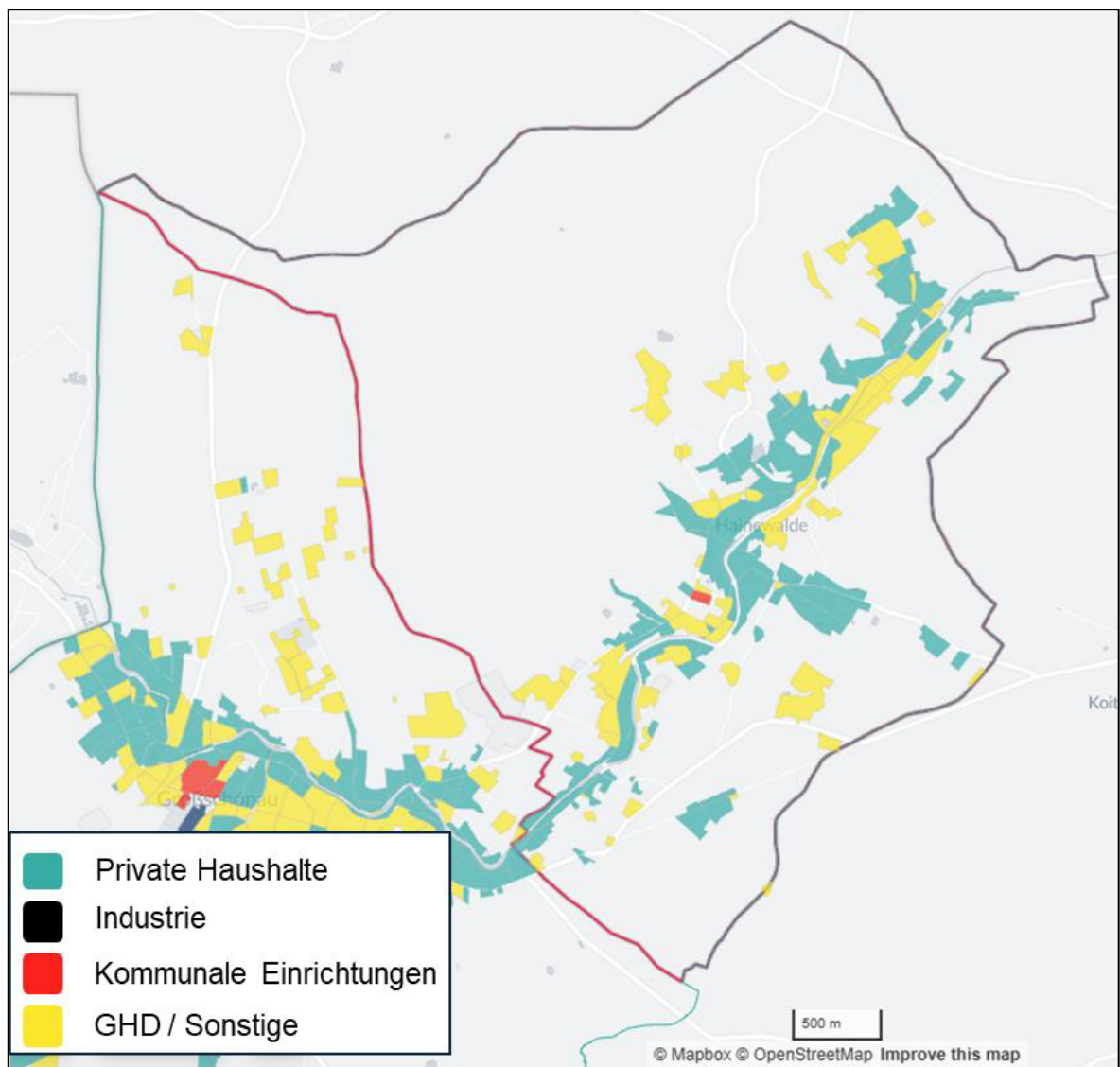


Abbildung 1: Überwiegende BASKO-Sektoren je Baublock in Hainewalde

2.2.3 Baualtersklassen

Die Baualtersklassen der Gebäude sind in Kombination mit dem Sanierungsstand eine wichtige Grundlage für die Ermittlung des aktuellen Wärmebedarfes der Gebäude.

Basierend auf den Daten von INFAS 360 konnte die überwiegende Baualtersklasse für die meisten Baublöcke⁴ ermittelt werden. Für 680 der 710 wärmeversorgten Gebäude in Hainewalde ist laut diesen Datenquellen das Baualter bekannt. Dies entspricht einem Anteil von ca. 96 %. In Abbildung 2 ist die Anzahl der Gebäude je Baualtersklasse inkl. Zuordnung zum BASKO-Sektor dargestellt.

In Abbildung 3 ist die geografische Verteilung der Baualtersklassen im Gemeindegebiet dargestellt.

⁴ Ein Baublock ist eine zusammenhängende Gruppe von Grundstücken oder Gebäuden, die von öffentlichen Straßen, Wegen oder Plätzen umschlossen ist.

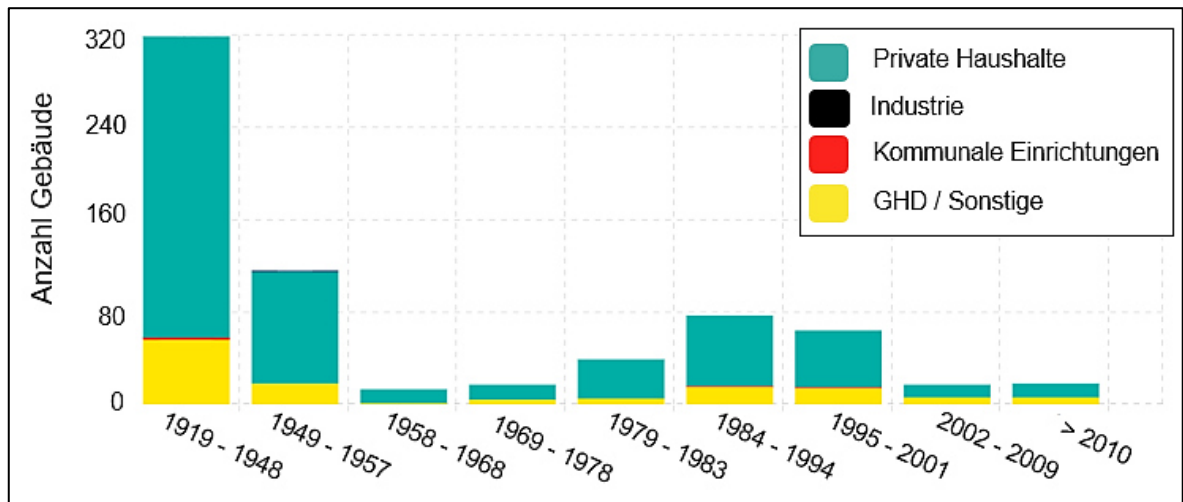


Abbildung 2: Anzahl Gebäude je Baualtersklasse und der Zuordnung gemäß BSKO Standard. Von rund 4% der Gebäude ist das Baualter nicht bekannt.

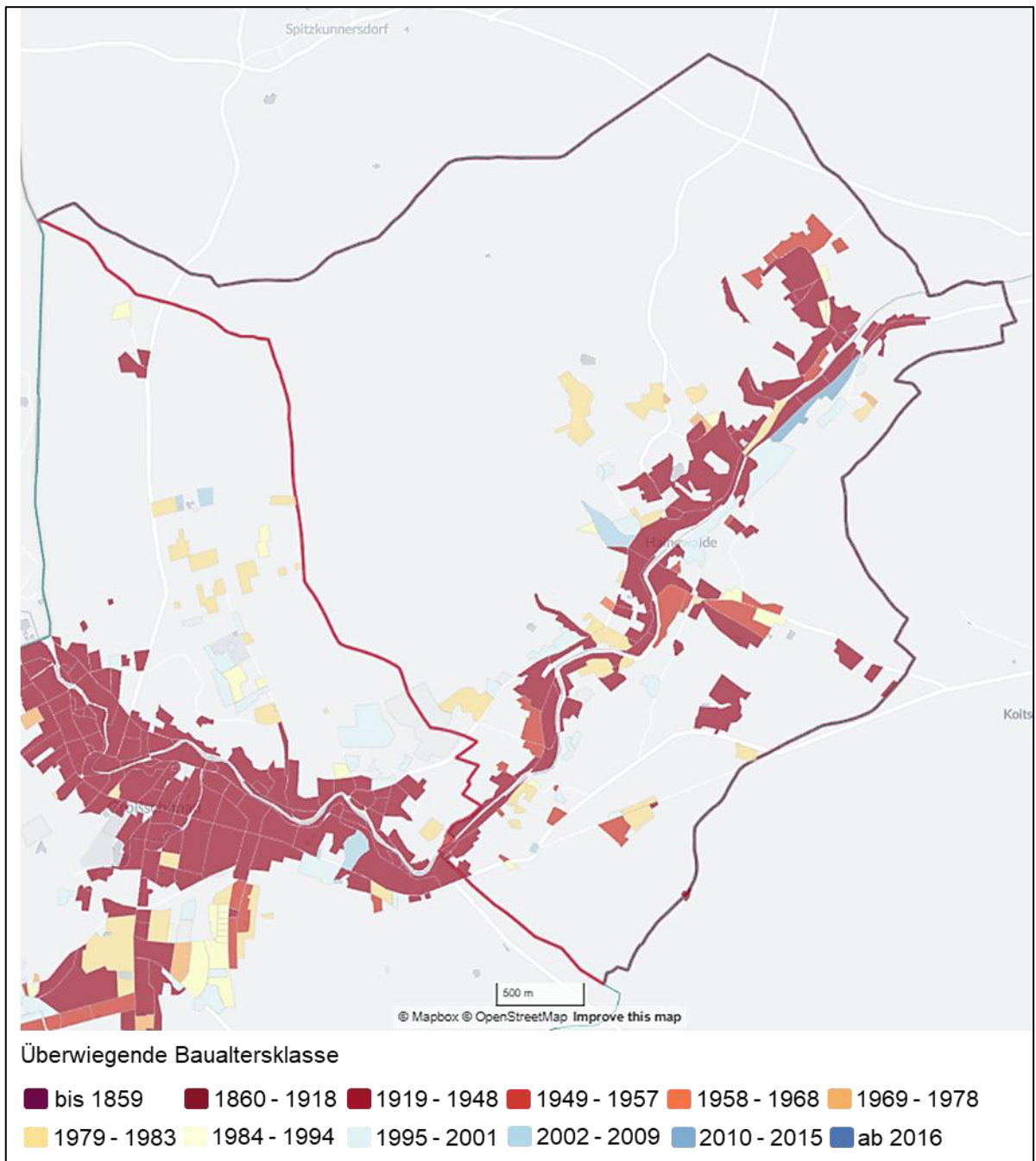


Abbildung 3: Überwiegende Baualtersklassen in Baublöcken

Die Auswertungen zeigen, dass ca. 75 % der Gebäude in Hainewalde vor 1976 und somit vor dem Inkrafttreten der staatlichen Regulierung des Wärmeschutzes errichtet wurden⁵. Der flächenspezifische Heizwärmebedarf dieser Gebäude ist ohne energetische Sanierung i. d. R. hoch, trotz eher niedriger Deckenhöhen der meisten Gebäude im Gemeindegebiet.

⁵ Beispielhaft findet man z.B. die TGL 10686 unter folgendem Link https://katalog.ub.uni-wei-mar.de/tgl/TGL_10686-4_08-1965.pdf

2.2.4 Denkmalschutz

In Hainewalde befinden sich zahlreiche kulturhistorisch wertvolle Gebäude. Von den insgesamt 710 beheizten Gebäuden stehen 168 unter Denkmalschutz. Damit besitzt die Gemeinde einen relativ hohen Denkmalanteil, der die zukünftige Wärmeplanung maßgeblich beeinflusst.

Zu den prägenden Bauformen zählen insbesondere die traditionellen Umgebinderhäuser, die das Ortsbild in Hainewalde bestimmen.

Denkmalgeschützte Gebäude werden für die Wärmeplanung maximal als teilsaniert, nicht jedoch als vollsaniert, berücksichtigt. Dies trägt den bau- und denkmalschutzrechtlichen Einschränkungen Rechnung: Maßnahmen wie Außendämmung, Fassadenveränderungen oder bestimmte Fenstererneuerungen sind nur eingeschränkt möglich. Dadurch bleibt der energetische Standard oftmals hinter den technischen Möglichkeiten anderer Gebäudetypen zurück.

Gleichzeitig existieren für denkmalgerechte Sanierungen spezielle Förderprogramme (z. B. „Effizienzhaus Denkmal“ im Rahmen der KfW-Förderung sowie ergänzende Programme des Freistaats Sachsen, insbesondere zur Erhaltung von Umgebinderhäusern). Diese können Eigentümer bei der Umsetzung von energetischen Verbesserungen unterstützen.

2.2.5 Sanierungszustand der Gebäude

Der Sanierungsstand gibt Aussage darüber, ob an einem Gebäude – mit Bezug auf sein Baujahr – Überarbeitungen an den Gebäudebauteilen vorgenommen wurden. Gebäudeteile sind z. B. Fassade, Dach, Fenster, untere Geschosdecke, obere Geschosdecke und Lüftung. Die Art und Beschaffenheit dieser Bauteile werden als Bauteilkonstellation zusammengefasst. Daraus kann auf den Standard der Wärmedämmung geschlossen werden. Für Gebäude wird eine Bauteilkonstellation angenommen, die sich aus dem Baujahr und dem Gebäudetyp ergibt. Das Gebäude ist in diesem Zustand *unsaniert* (vgl. Abbildung 11 in Abschnitt 2.4.1). Abhängig von Gebäudealter und Sanierungswahrscheinlichkeit wird dem Gebäude im Rahmen des Sanierungszyklus eine neue Bauteilkonstellation zugeordnet und es wird als *teil-* bzw. *vollsaniert* eingestuft.

Gebäude werden demnach als vollsaniert eingestuft, wenn die Sanierungswahrscheinlichkeit und Wohnlagenqualität hoch genug sind. Die Ausnahme bilden hier denkmalgeschützte Gebäude. Diese werden auch bei sehr guter Lage nur als teilsaniert gewertet, da eine vollständige energetische Sanierung i. d. R. nicht mit den Auflagen des Denkmalschutzes vereinbar ist bzw. sehr aufwändig ist. Ein sehr modernes Gebäude – Baujahr 2010 oder jünger – gilt aus energetischer Sicht ebenso als unsaniert, da es vermutlich seit Errichtung nicht energetisch saniert wurde. Für die Beurteilung der Wohnlage und die Sanierungswahrscheinlichkeit wurde der Datensatz mit entsprechender Einschätzung der Firma INFAS 360 genutzt. Ausgehend von diesen Betrachtungen ergibt sich für Hainewalde die in Abbildung 4 dargestellte Verteilung des Sanierungszustands über die Baualterklassen und die in Abbildung 5 dargestellte Verteilung im Gemeindegebiet.

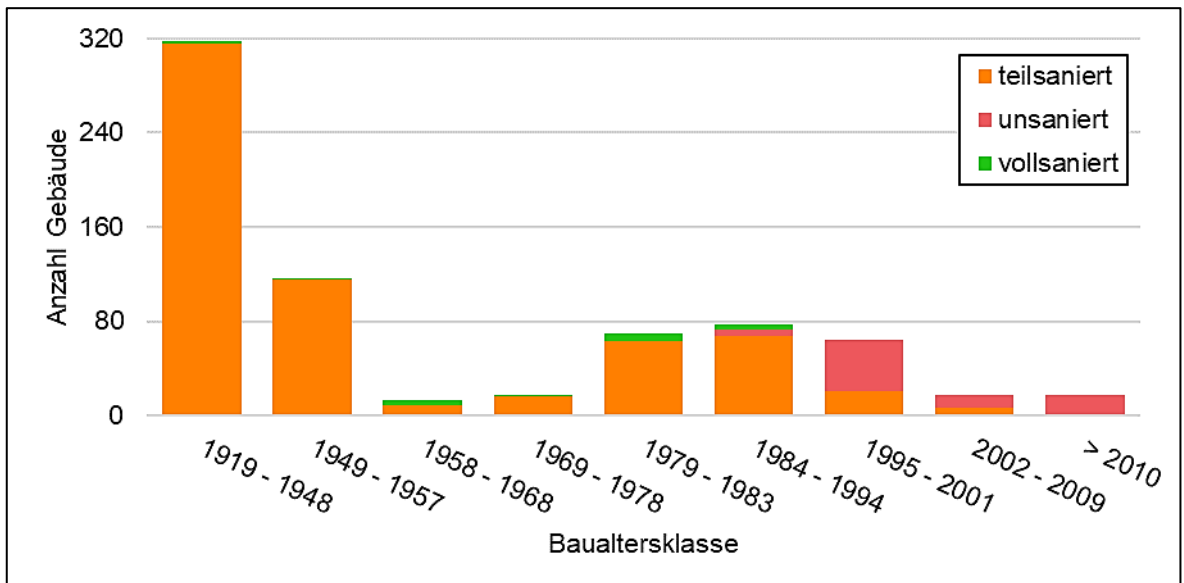


Abbildung 4: Verteilung Sanierungszustand in Hainewalde über die Baualter

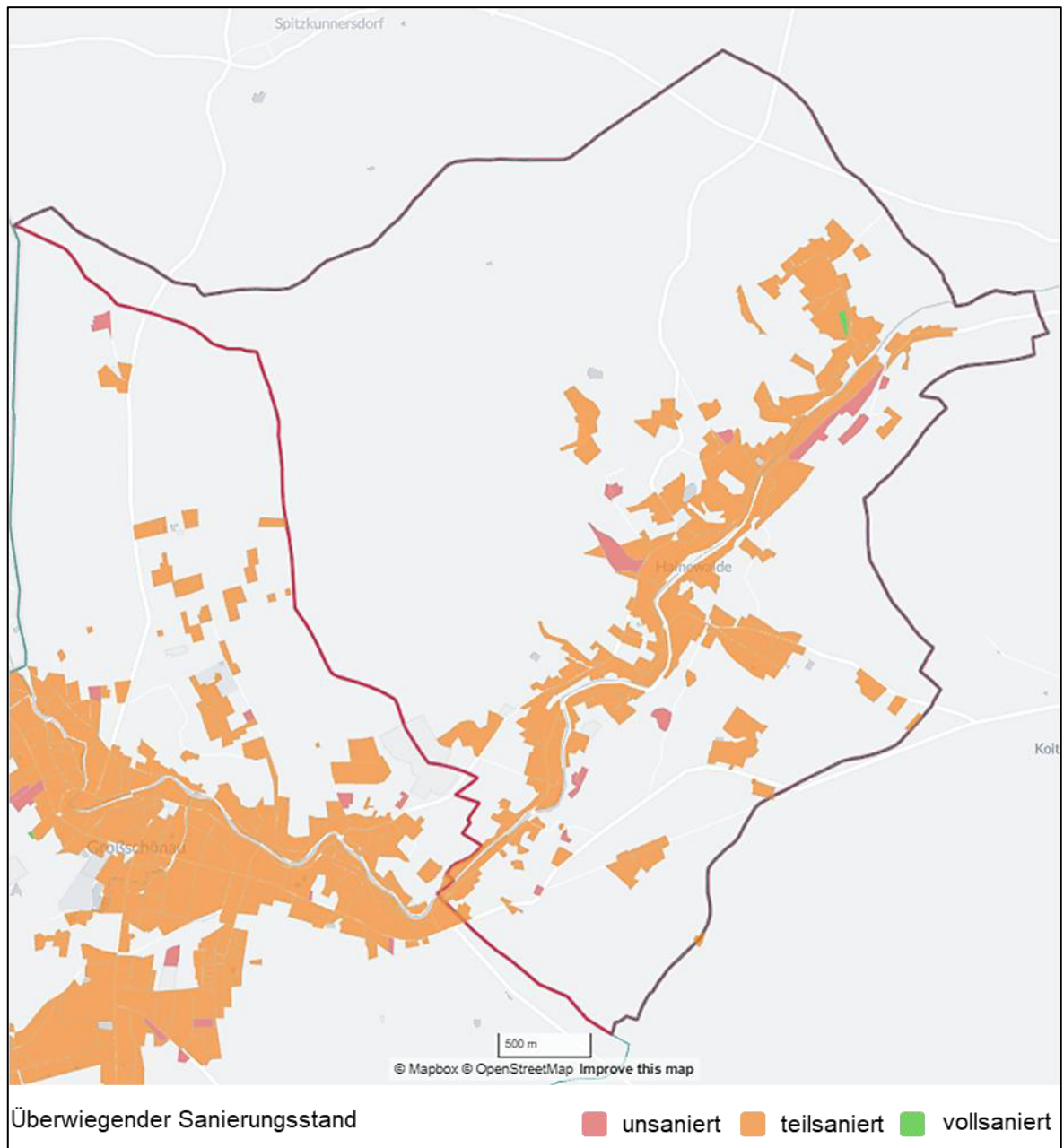


Abbildung 5: Verteilung Sanierungszustand im Gemeindegebiet (auf Baublocke aggregiert)

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Großteil der Gebäude in Hainewalde aus energetischer Sicht teilsaniert ist (siehe Abbildung 5). Ausnahmen bilden insbesondere ein Teil der Neubaugebiete nach 1990 – 2000 (Baualtersklassen in Abbildung 3), die hier als unsaniert aufgeführt sind sowie einige wenige vollsanierte Gebäude, die allerdings in keinem Baublock dominieren und damit nicht in Abbildung 5 erkennbar sind.

Von den ca. 710 beheizten Gebäuden in Hainewalde mit bekanntem Baualter sind ausgehend von der erläuterten Methodik 19 Gebäude vollständig saniert. Dies entspricht einem Anteil von 2,7 %. Bei dem geringen Anteil an vollsanierten Gebäuden ist zu

beachten, dass ein Gebäude als vollsanziert gilt, wenn es den Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für ein Effizienzhaus entspricht.⁶

2.3 Energieinfrastruktur

2.3.1 Analyse dezentraler Wärmeerzeuger in Gebäuden

Für die Ermittlung des Anlagenbestandes dezentraler Wärmeerzeuger waren insbesondere zwei Quellen wesentlich: die Kehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger (Herr Petasch und Herr Slamka), sowie die Daten zu Erdwärmesonden des Landratsamts Görlitz. Ausgehend von diesen Quellen ergeben sich die in Tabelle 2 dargestellten Anzahlen von dezentralen Wärmeversorgungsanlagen. Die Verteilung lässt sich ebenfalls gut in Abbildung 6 und Abbildung 7 erkennen

Tabelle 2: Anzahl dezentraler Wärmeversorgungsanlagen allgemein und dezentraler Zentralheizungen

Anlage (und Energieträger)	Anzahl Anlagen gesamt	Anzahl Anlagen Zentralheizung
Kleinf Feuerungsanlagen		
Braunkohlen	1	0
Braunkohlenbriketts	342	45
Erdgas	42	41
Flüssiggas	130	121
Getreide	1	1
Hackschnitzel	1	1
Heizöl EL	308	286
Holzpellets	20	18
Scheitholz	466	60
Wärmepumpe Erdsonde	2	2
Summe ohne sonstige	1.311	575
Heizstrom und sonstige	Unbekannt	135 (Differenz zu Anzahl Gebäuden ⁷)

⁶ Bundesförderung Effiziente Gebäude https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html (11.09.2025)

⁷ Anzahl unbekannt, daher als Schätzung die Differenz aus Anzahl beheizter Gebäude (710) und Summe der Anzahl der Zentralheizungen (575). Da einige Zentralheizungen mehrere Gebäude beheizen, in anderen Gebäuden aber Etagenheizungen vorkommen, lässt sich die genau Anzahl nicht ohne weitere Datenerfassung ermitteln.

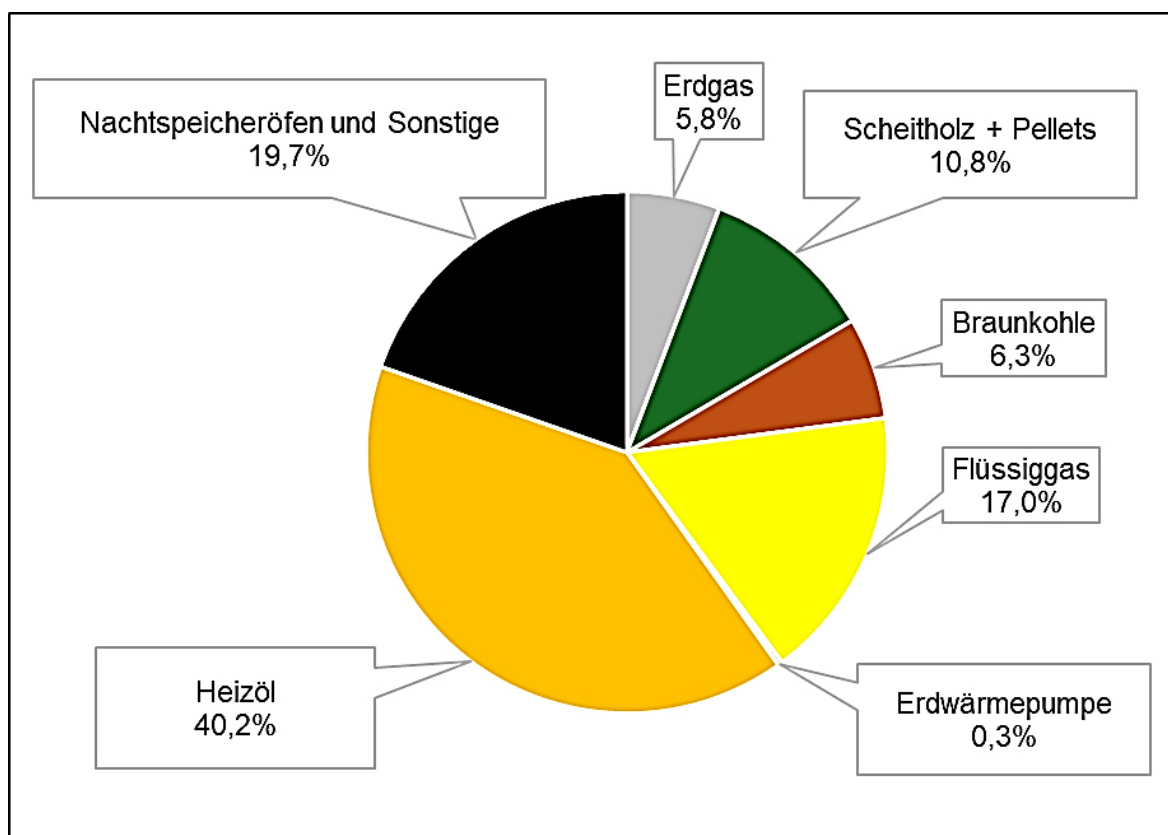


Abbildung 6: Anzahl zentraler Wärmeerzeugeranlagen nach Energieträger in Hainewalde

Es wird deutlich, dass Heizöl und Flüssiggas die dominierenden Energieträger sind, gefolgt von Scheitholz und Pellets, Braunkohle und Erdgas. Nachtspeicheröfen spielen wahrscheinlich auch eine relevante Rolle, wobei es keine gesicherte Datenlage für diese Anlagen gibt. Ob es sich bei den mit Heizstrom versorgten Anlagen um Nachtspeicheröfen, Luftwärmepumpen, Infrartheizungen oder Nahwärme (Zentralheizung versorgt mehrere Gebäude) handelt, lässt sich anhand der vorliegenden Daten nicht bestimmen. Im folgenden wird Heizstrom in der Regel den Sonstigen zugeordnet, da Nachtspeicheröfen vermutlich aber dieses Segment dominieren und die Anlagenart im ENEKA-Modell konkret bestimmt werden muss, wird es im Modell als Heizstrom ausgewiesen. Da nur zentrale Energieerzeugungsanlagen in Betracht gekommen sind, werden mit den aktuellen Daten der Anlagen im Bestand insbesondere holzgefeuerte Anlagen wie z. B. Kamine vernachlässigt.

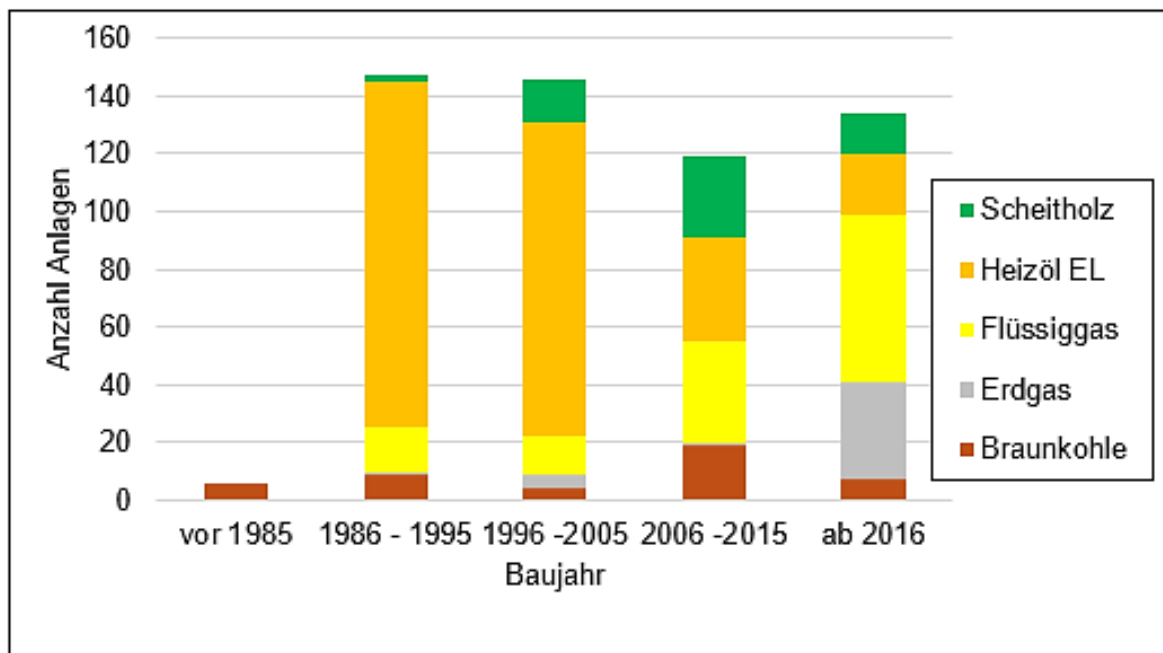


Abbildung 7: Baualtersverteilung der wesentlichen Kleinfeuerungsanlagen für die Zentralheizung in Hainewalde

In Abbildung 7 wird deutlich, dass es in Hainewalde viele Anlagen gibt, die älter als 30 Jahre sind, wobei ca. 55 % der Anlagen älter als 20 Jahre sind. Es gibt also viele Anlagen, bei denen in den nächsten Jahren ein Austausch erforderlich sein wird.

2.3.2 Analyse bestehender und geplanter Netze

2.3.2.1 Wärmenetze (bestehend und geplant)

In Hainewalde sind keine Wärmenetze bekannt oder geplant.

2.3.2.2 Gasnetze (bestehend)

Über das Gasnetz werden aktuell ca. 6 % der beheizten Gebäude in Hainewalde wärmeversorgt. Dabei wäre für über 50 % Gebäude ein Anschluss möglich. Durch den erst kürzlich erfolgten Ausbau des Gasnetzes im Zuge des Glasfaserausbau, ist kurzfristig von einer steigenden Bedeutung auszugehen. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung ist zu bewerten, welche Rolle das Gasnetz zukünftig einnehmen kann und in welchen Bereichen mittelfristig eine Umstellung bzw. ein Rückbau erforderlich wird.

Die folgende Übersicht zeigt die aktuelle Gasnetz-Infrastruktur in der Kommune⁸:

- Netzart: Erdgas (Hoch-, Mittel-, und Niederdrucknetz)
- Betreiber: SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH
- Netzlänge: Hochdrucknetz 7,8 km,
Mitteldrucknetz 25,6 km
Niederdrucknetz 30,4 km
- Anzahl der Ausspeisepunkte: Hochdrucknetz 1
Mitteldrucknetz 552
Niederdrucknetz 1.134
- Erschlossene Gebiete: wie in Abbildung 8 ersichtlich; nahezu flächen-
deckend ausgebaut, allerdings steht der
Anschluss vieler Gebäude zum aktuellen Zeit-
punkt noch aus
- Gasabsatz (2024): 510,2 MWh/a

⁸ Es liegen nur Kennzahlen für Großschönau und Hainewalde zusammen vor. Der Anteil von Hainewalde ist wesentlich geringer (Stand 04.07.2025)

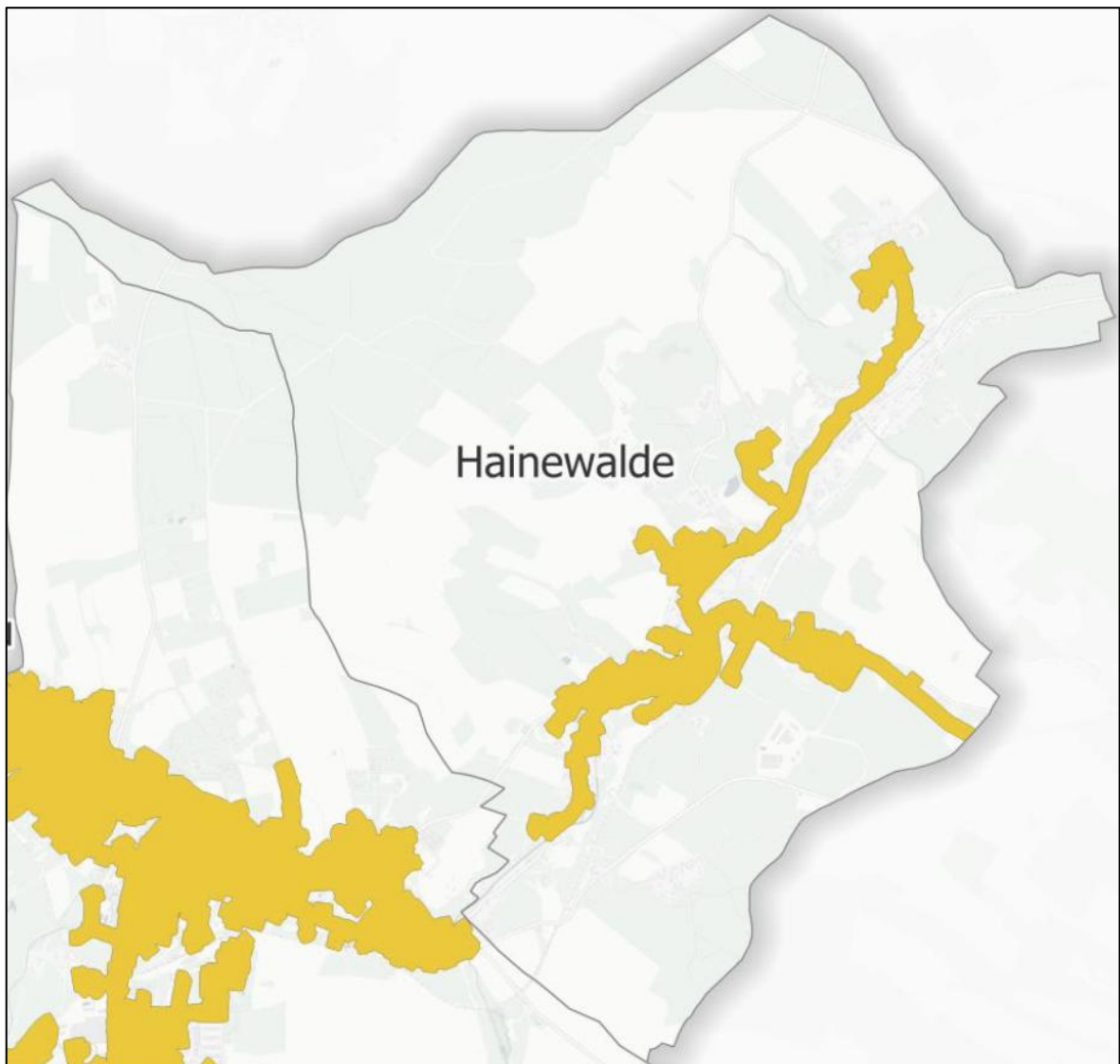


Abbildung 8: Bestand Erdgasnetz Stand Juli 2025 (Grafik SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH)

Stärken (aktuell):

- Bald nahezu flächendeckende Verfügbarkeit
- Eingespielte Infrastruktur und Betriebsführung
- Niedrige Investitionskosten für Haushalte
- Aktuell geringe Betriebskosten (jedoch stark abhängig von Import / Weltmarktpreis)

Herausforderungen (zukünftig):

- Erdgas ist kein klimaneutraler Energieträger → perspektivische Umrüstung auf andere klimaneutrale gasförmige Energieträger, wie bspw. grüner Wasserstoff
- Sinkende Anschlussdichte und Absatz → steigende Netzumlagekosten

2.3.2.3 Wärmeerzeugungsanlagen, -Heizzentralen und KWK-Anlagen (bestehend und geplant)

In Hainewalde existieren wenige größere Heizungsanlagen. Darunter ist die einzige größere KWK-Anlage das BHKW der Agrargenossenschaft Hainewalde mit einer elektrischen Leistung von 350 kW aus dem Jahr 2017. Darüber hinaus wurden 6 weitere Anlagen identifiziert. Für die vorliegende Analyse wurden dabei nur Anlagen mit einer thermischen oder elektrischen Leistung von mindestens 100 kW berücksichtigt. Auch wenn diese Anlagen gemäß 1. BImSchV formal noch als Kleinfeuerungsanlagen gelten, handelt es sich um leistungsstärkere Systeme, die typischerweise in größeren Gebäuden oder Liegenschaften zum Einsatz kommen und in Einfamilienhäusern kaum zu finden sind. In Abbildung 9 ist die Position, der dominierende Energieträger sowie die summierte Anlagenleistung der jeweiligen Heizzentrale dargestellt. Es wird deutlich, dass kaum größere Heizungsanlagen in Hainewalde gibt.

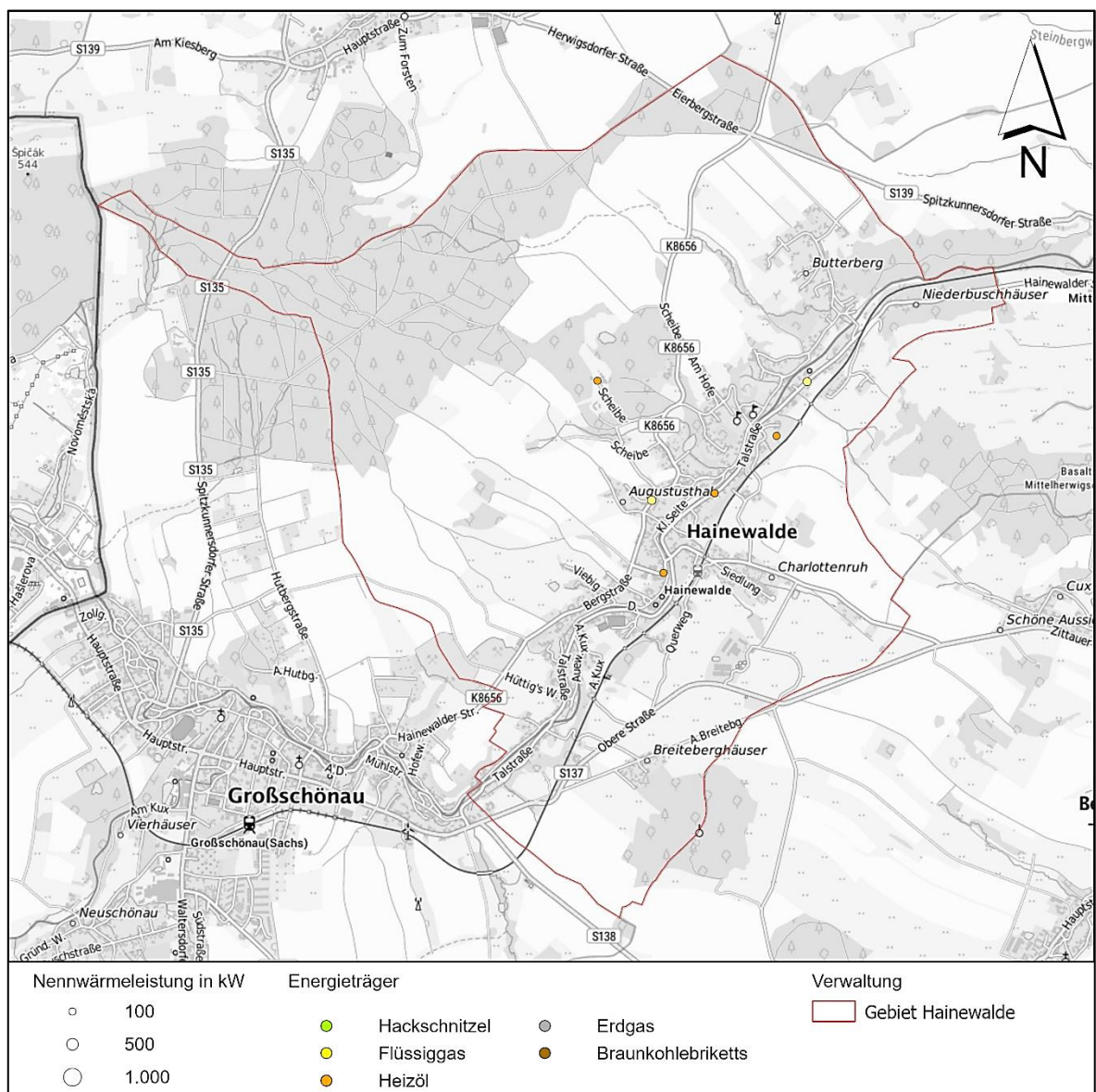


Abbildung 9: Positionen und summierte Anlagengrößen von Heizzentralen > 100 kW

2.3.2.4 Wärme- und Gasspeicher

Nach Information der WWG und der SachsenNetze GmbH bzw. SachsenNetze HS.HD GmbH (im Weiteren auch SachsenNetze) gibt es im Versorgungsgebiet aktuell keine zentralen Wärme- oder Gasspeicher.

Allerdings ist festzuhalten, dass Speicherwirkung durchaus vorhanden ist:

- In privaten Heizungsanlagen befinden sich häufig Warmwasserspeicher oder Heizwasserpuffer, die kurzfristige Schwankungen ausgleichen. Genaue Kennzahlen zu diesen Anlagen liegen aber für die Gemeinde nicht vor.
- Auch die Gebäudemasse selbst (insbesondere bei gut gedämmten Gebäuden mit hoher thermischer Trägheit) kann eine latente Speicherfunktion übernehmen.
- Die Temperatur im Fernwärmenetz kann kurzzeitig erhöht oder reduziert werden.
- Das Gasverteilnetz weist ebenfalls ein gewisses Puffervermögen auf, da es kurzfristig Druckschwankungen aufnehmen kann – auch wenn diese Wirkung mengenmäßig begrenzt ist.

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet das: Es sind keine nennenswerten Speicherinfrastrukturen vorhanden, auf die strategisch zurückgegriffen werden könnte. Insbesondere mit Blick auf zukünftige Konzepte wie Nahwärmenetze, Solarthermieanlagen oder Power-to-Heat-Anwendungen kann der Aufbau von Speicherkapazitäten eine wichtige Rolle spielen, um erneuerbare Wärmequellen effizient in das Versorgungssystem zu integrieren.

2.3.2.5 Wasserstoffinfrastruktur

Im Gemeindegebiet der Gemeinde Hainewalde bestehen derzeit keine Anlagen zur Erzeugung oder Nutzung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen. Ebenso sind aktuell keine genehmigten oder konkret geplanten Projekte zum Aufbau entsprechender H₂-Infrastrukturen bekannt.

2.3.2.6 Kälteinfrastruktur

Aktuell verfügt das Untersuchungsgebiet über keine zentrale Kältenetz-Infrastruktur – die Bedarfe werden individuell über dezentrale Kompressionskältemaschinen gedeckt.

Allerdings zeigen Studien und Statistiken deutlich: der Kältebedarf wird in Zukunft signifikant steigen:

- In der EU wird bis 2030 ein Anstieg der Nachfrage nach Raumkühlung um 70 % erwartet, mit einer weiteren Überholung des Wärmebedarfs in den folgenden Jahrzehnten.⁹

⁹ <https://www.pveurope.eu/power2heat/set-course-sustainable-cooling>

- Laut der IEA ist die Kühlenergienachfrage die am schnellsten wachsende Endenergiekomponente im Gebäudesektor – sie wächst jährlich um über 3 %, achtmal schneller als die Nachfrage nach Heizenergie bislang.¹⁰
- Die EU-Umweltagentur EEA dokumentiert, dass sich der Energieanteil für Kühlung in EU-Wohngebäuden zwischen 2010 und 2019 bereits verdreifacht hat – und das Wachstum setzt sich weiter fort.¹¹

Angesichts dieser Entwicklung ist es wichtig, im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch künftige Kälteinfrastruktur und Potenziale für Dualsysteme (Heizen / Kühlen) mitzudenken. Für Hainewalde sind Handlungsschwerpunkte insbesondere:

- Nutzung reversibler Wärmepumpen (Heizen & Kühlen)
- Berücksichtigung von Kühlungsoptionen bei möglichen Netzneubauten
- Prüfung von Freikühlung aus Rückläufen oder Naturquellen
- Integration von PV-Strom zur Kälteproduktion

Das Umweltbundesamt (UBA) empfiehlt ausdrücklich, Wärme- und Kälteplanung zu koppeln – etwa durch Nutzung von Wärmepumpen zur kombinierten Wärme- und Kälteversorgung, um Synergieeffekte und Energieeffizienz zu erzielen.¹²

2.3.2.7 Abwassernetze

Zum Erfassen wesentlicher Wärmepotenziale sind gemäß Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung des KWW¹³ Abwasserleitungen bzw. Kanäle größer DN 800 relevant. In Hainewalde existieren keine entsprechenden Leitungen und auch kein Klärwerk. Daher wurde im Rahmen der Bestandsanalyse das Abwassernetz nicht näher betrachtet.

2.3.2.8 Glasfaserinfrastruktur

Auch wenn die Glasfaserinfrastruktur nicht Bestandteil dieser kommunalen Wärmeplanung ist, sollte sie bei der Umsetzung der Maßnahmen berücksichtigt werden. Im Sinne der Kosteneffizienz ist es sinnvoll, Tiefbauarbeiten für den Ausbau der Wärmeversorgung mit anderen Infrastrukturprojekten zu bündeln.

Aktuell ist in Hainewalde die SachsenEnergie AG tätig, das Glasfasernetz auszubauen. Um Doppelarbeiten und unnötige Kosten zu vermeiden, sollte daher frühzeitig eine Abstimmung mit dem Unternehmen erfolgen, sollte ein Wärmenetzausbau angestrebt werden. So können Maßnahmen aus der Wärmeplanung – insbesondere Tiefbauarbeiten – mit geplanten Glasfaserprojekten koordiniert werden.

¹⁰ <https://www.iea.org/commentaries/is-cooling-the-future-of-heating>

¹¹ <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/cooling-buildings-sustainably-in-europe-exploring-the-links-between-climate-change-mitigation-and-adaptation-and-their-social-impacts>

¹² <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chancen-fuer-kommunen-waermeplanung-um>

¹³ <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

Dies reduziert nicht nur die Gesamtkosten, sondern auch die Beeinträchtigungen im Straßenraum und erhöht die Effizienz der Umsetzung. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass – insofern es zu keinen größeren Verzögerungen kommt – der Glasfaserausbau, der in Hainewalde bereits begonnen hat, in 2026 abgeschlossen werden wird.

2.3.2.9 Strominfrastruktur

Die Gemeinde Hainewalde wird über ein Mittelspannungsnetz (10/20 kV) durch die SachsenNetze versorgt. Das Netz ist in mehrere Teilabschnitte gegliedert, die über Ortsnetzstationen (Transformatorstationen, umgangssprachlich „Trafohäuschen“) in die Niederspannungsebene (0,4 kV) transformiert werden. Diese Ortsnetzstationen stellen die Schnittstelle zwischen dem überregionalen Mittelspannungsnetz und den Endverbrauchern in Haushalten, Gewerbe und öffentlichen Einrichtungen dar.

Im Gemeindegebiet befinden sich insgesamt 10 Ortsnetzstationen mit einer Nennleistung zwischen 100 kW und 630 kW. Die Standorte sind über das gesamte Siedlungsgebiet verteilt, sodass eine flächendeckende Versorgung gewährleistet ist. Die räumliche Lage sowie die jeweilige Auslastung der Ortsnetzstationen sind in Abbildung 10 dargestellt.

Die Auslastung der einzelnen Stationen liegt derzeit zwischen 18 % und 75 % (bezogen auf die maximale Nennleistung). Die Auslastung variiert dabei im Gemeindegebiet deutlich. Von den 10 Ortsnetzstationen sind 6, also über die Hälfte, zu unter 50 % ausgelastet und besitzen somit noch einige Leistungsreserven für den Ausbau von Wärmepumpen oder Ladeinfrastruktur für Elektroautos.

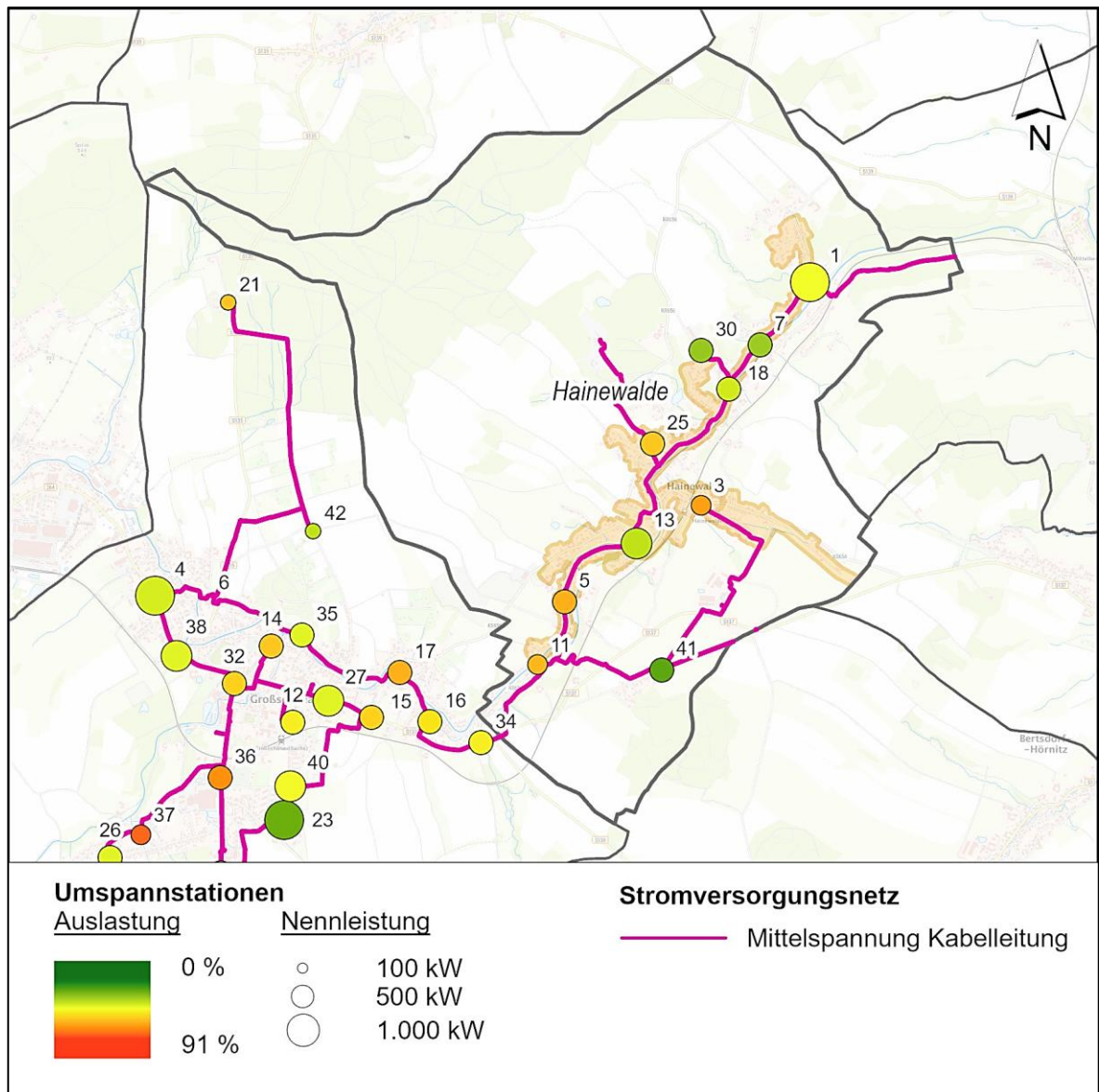


Abbildung 10: Überblick über Stromversorgungsnetze (alle Spannungsebenen) und Ortsnetzstationen (Beschriftung entspricht Nummerierung durch SachsenNetze)

Trotz der zum Teil guten Lage auf Mittelspannungsebene ist im gesamten Landkreis bis ca. 2030 ein begrenzter Zubau insbesondere von elektrischen Erzeugern¹⁴ möglich. Im Landkreis Görlitz reizt die aktuelle Erzeugerkapazität mit > 500 MW bei einem gleichzeitigen Bedarf von nur ca. 140 MW die Netzkapazitäten auf Höchstspannungsebene aus. Neben einer Erweiterung – insbesondere des Umspannwerkes in Görlitz, Ortsteil Hagenwerder, und verschiedener Leitungen des Hochspannungsnetzes – können steuerbare und flexible Verbraucher, wie es Wärmepumpen und E-Autos sein können, bei entsprechender Steuerung ggf. auch einen Beitrag zur kurz- bis mittelfristigen Netzstabilisierung leisten.¹⁵

¹⁴ Sofern der erzeugte Strom nicht innerhalb des Gemeindegebietes auf Mittelspannungsebene verteilt werden kann. Es ist also ein jahresganggestützter Abgleich aus Energiebedarf und -erzeugung nötig.

¹⁵ Beutler, Anja; Sächsische Zeitung: „In Teilen der Oberlausitz: Kein Anschluss von Windrad und Co. mehr möglich“ 30.10.2025, 04:31 Uhr

2.4 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme

2.4.1 Heizwärme- und Warmwasserbedarf

Der Wärmebedarf der Wohngebäude wird gebäudescharf ermittelt. Basierend auf Daten von Open Street Map, 3D-Gebäudemodellen in LoD2 und amtlichen Hausumringen wird ein 3D-Modell jedes Gebäudes erstellt. Abhängig von der Gebäudedefinition wird über einen Fensterflächenfaktor ein Anteil von Fenstern berücksichtigt. Für Wohngebäude liegt dieser bei 0,3. Jedem Gebäude ist wie in Abschnitt 2.2.3 beschrieben ein Baualter zugeordnet. Den Bauteilen (Außenwände, Fenster, Dach, Bodenplatte) wird ausgehend vom Baualter ein typischer Aufbau im Ursprungszustand gemäß IWU-Datenbank zugeordnet. Im nächsten Schritt wird, wie in Abschnitt 2.2.5 beschrieben, der Sanierungszustand der Gebäude ermittelt. Bei teil- oder vollsanierten Gebäuden werden demnach die Bauteile entsprechend angepasst. Somit existiert für jedes Gebäude eine Abbildung des Bestands.

Für dieses Gebäudemodell wird der Wärmebedarf nach DIN V 18599 ermittelt. Als Luftwechselrate wird ein 0,5-facher Luftwechsel angenommen. Für die Bestimmung der inneren Wärmegewinne wird die hierfür benötigte Personenanzahl anhand der Gebäudenutzfläche und des mittleren Wohnflächenverbrauchs je Person angenommen. Die Heiztage werden gemäß den Vorgaben der DIN V 18599 anhand von Klimadaten am Standort Potsdam ermittelt. Dies soll Projekte vergleichbarer machen. Ausgehend von diesen getroffenen Annahmen ergibt sich der Heizwärmebedarf jedes Gebäudes.

Für die Bestimmung des Warmwasserbedarfs wurde für Wohngebäude ein Wert von 12,5 kWh/(m²a) angenommen. Der Warmwasserbedarf von Nichtwohngebäuden wurde gemäß der „*Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand*“¹⁶ angesetzt.

Das beschriebene Vorgehen ist in Abbildung 11 zusammengefasst.

¹⁶ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie & Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. (2021). *Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand*. <https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/ErgaenzendeRegelungen/Bekanntmachungen/Verbrauchsausweise/Download/NWGEnergieverbrauchswerte-GEG.html>

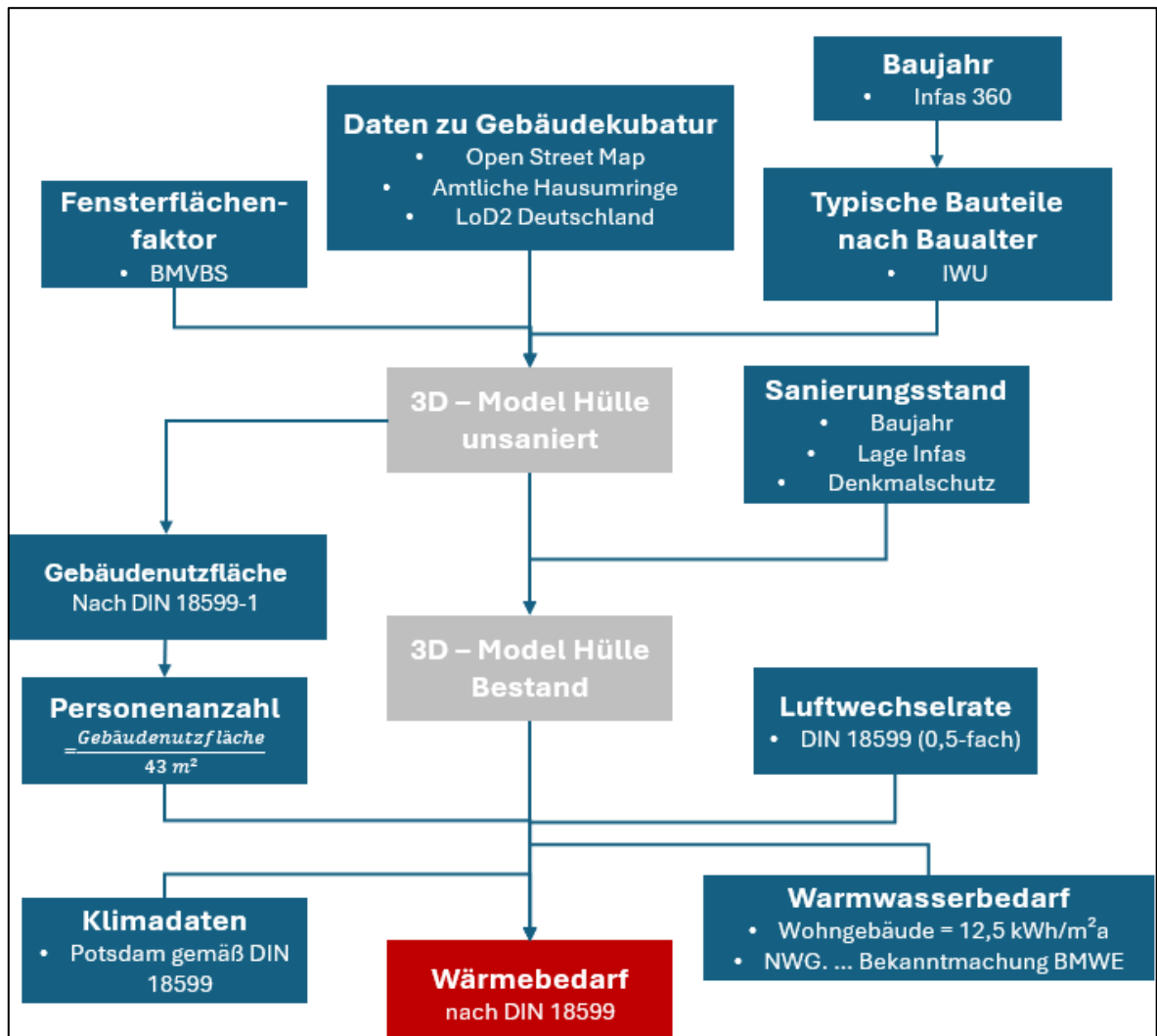


Abbildung 11: Bestimmung des gebäudescharfen Wärmebedarfes

Die Summe aus Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf beträgt laut Modell 30,4 GWh/a. Dabei handelt es sich um Nutzenergie (Wärme). Die Aufteilung nach Energieträgern ist in Tabelle 3 und die Aufteilung nach BSKO-Sektoren in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 3: Aufteilung Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf – Jahresnutzenergie nach Energieträgern

Energieträger	Wärmebedarf Nutzenergie
	in GWh/a
Erdgas	1,8
Heizöl	13,4
Braunkohle	0,6
Flüssiggas	5,3
Holz	3,6
Sonstiges	5,7
Gesamt	30,4

Tabelle 4: Aufteilung Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf – Jahresnutzenenergie nach BISCO-Sektoren

BISCO Sektor	Wärmebedarf Nutzenenergie
	in GWh/a
Private Haushalte	23,2
GHD / Sonstiges	6,7
Industrie	0,1
Kommunale Einrichtungen	0,4
Gesamt	30,4

2.4.2 Prozesswärmebedarf

Insbesondere im Bereich Industrie entfällt ein wesentlicher Teil des Wärmebedarf nicht auf Raumheizwärme- und Warmwasserbedarf, sondern auf Prozesswärme. Prozesswärmebedarf kann dabei sehr unterschiedlich sein. Dieser kann z. B. die benötigte Wärme zum Aufschmelzen in der Metallverarbeitung, zum Wäsche waschen oder zum Beheizen von Schwimmbecken sein. Während Wärme zum Beheizen von Schwimmbecken bereits im Ansatz zum Warmwasserbedarf berücksichtigt ist, gilt dies für viele andere Prozesse nicht. Ein pauschaler Ansatz ist aufgrund der großen Unterschiede an vorhandenen Prozessen und Anlagen zwischen Unternehmen wenig genau. Daher wurden Informationen des Industrieanlagenregisters¹⁷, Daten der Plattform für Abwärme¹⁸ und des Marktstammdatenregisters sowie die Gasverbrauchsdaten der SachsenNetze ausgewertet. Für Hainewalde konnte im Rahmen dieser Auswertungen kein wesentlicher Prozesswärmebedarf ermittelt werden.

2.4.3 Endenergiebedarf

Für die Ermittlung des Endenergiebedarfs¹⁹ werden die Ergebnisse aus den Abschnitten 2.4.1 (Nutzenenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser), 2.4.2 (Prozesswärmebedarf) und 2.3 (Energieträgerverteilung) zusammengeführt und auf verschiedene Weisen ausgewertet. Betrachtet wird das Jahr 2024.

Ausgehend vom in Abschnitt 2.4.1 berechneten Nutzenenergiebedarf erfolgt im nächsten Schritt die Umrechnung in den Endenergiebedarf unter Berücksichtigung technologieabhängiger Nutzungsgrade. Dabei wurden im Modell folgende pauschale Wirkungsgrade angesetzt:

- Öl-, Flüssiggas-, Braunkohlekessel 80 %
- Erdgaskessel: 85 %
- Scheitholz-, Pelletkessel 80 %
- Heizstrom: 100 %

¹⁷ <https://thru.de/>

¹⁸ [BfEE - Plattform für Abwärme - PfA - Datentabelle](#)

¹⁹ Als Endenergie wird hier die Energiemenge bezeichnet aus der die Nutzenenergie (Wärme im Gebäude) bereitgestellt wird.

- Wärmepumpen: 300 %

So wird der rechnerisch notwendige Endenergieeinsatz ermittelt, der zur Deckung des ermittelten Nutzenergiebedarfs (Wärme im Gebäude) erforderlich ist. Insgesamt ergibt sich ein Endenergiewärmebedarf von ca. 36,4 GWh/a.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 (Energieträger) und Tabelle 6 (Verbrauchssektoren nach BSKO) sowie in Abbildung 12 zusammengefasst.

Hinweis: Der Einfluss sekundärer Erzeugeranlagen (Kamine, Öfen etc.) ist im Modell nicht berücksichtigt. Somit wird der Bedarf der zentralen Erzeugeranlagen überschätzt, da der Gesamtbedarf vom Nutzenergiebedarf ausgeht, ist dieser jedoch korrekt ermittelt.

Tabelle 5: Wärmebedarf (Endenergie) nach Energieträgern absolut und Anteile

Energieträger	Wärmebedarf Endenergie	Anteil Gesamtverbrauch
	in GWh/a	in %
Erdgas	2,1	5,8
Heizöl	16,7	45,9
Braunkohle	0,8	2,2
Flüssiggas	6,6	18,1
Holz	4,5	12,4
Sonstiges	5,7	15,7
Gesamt	36,4	100,0

Es zeigt sich, dass ca. 63 % des Endenergiebedarfes auf Heizöl und Flüssiggas entfallen, was somit aktuell die dominanten Energieträger sind. Erneuerbare Energie ist in der Kategorie Sonstiges sowie in Form von Holz enthalten. Zu beachten ist, dass die Datenlage bei Sonstige eher schlecht ist. Unter Sonstige fallen insbesondere Nachtspeicheröfen und Luftwärmepumpen, aber auch Etagenheizungen und kleine Nahwärmeverbunde. Für erstere liegen keine Daten vor und das genutzte Modell von ENEKA lässt keine Berücksichtigung von sekundären Energieträgern zu. Aktuell beträgt der Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme an der Wärmebereitstellung demnach zwischen ca. 12,3 % bei alleiniger Berücksichtigung von Holz und ca. 28,2 % bei Berücksichtigung von Scheitholz und Sonstiges. Im Weiteren wird vereinfachend davon ausgegangen, dass es sich bei Sonstiges vollständig um Stromdirektheizungen handelt. Daraus resultiert für einen erneuerbaren Anteil im Strommix von 59,4 % in 2024 ein erneuerbarer Anteil von ca. 21,8 % in Hainewalde. Der Einsatz synthetischer Brennstoffe wurde nicht näher betrachtet, da nach aktueller Datenlage davon ausgegangen werden kann, dass keine relevanten Mengen genutzt werden.

Tabelle 6: Wärmebedarf (Endenergie) nach BSKO-Sektoren absolut und relativ

BISKO-Sektor	absoluter Wärmebedarf	Flächenbezogener Wärmebedarf	Wärmebedarf je Einwohner	Anteil Gesamtverbrauch
	in GWh/a	in kWh/m ²	in MWh/EW	in %
Private Haushalte	27,7	201,1	5,4	76,1
GHD / Sonstiges	8,1	185,5	1,6	22,3
Industrie	0,1	368,5	0,0	0,3
Kommunale Einrichtungen	0,5	90,3	0,1	1,4
Gesamt	36,4	194,4	7,1	100,0

Wie zu erwarten hat durch den Prozesswärmebedarf der Sektor Industrie den höchsten Endenergiebedarf pro m² Nutzfläche. Auffällig ist der vergleichsweise geringe flächenbezogene Bedarf der kommunalen Einrichtungen.

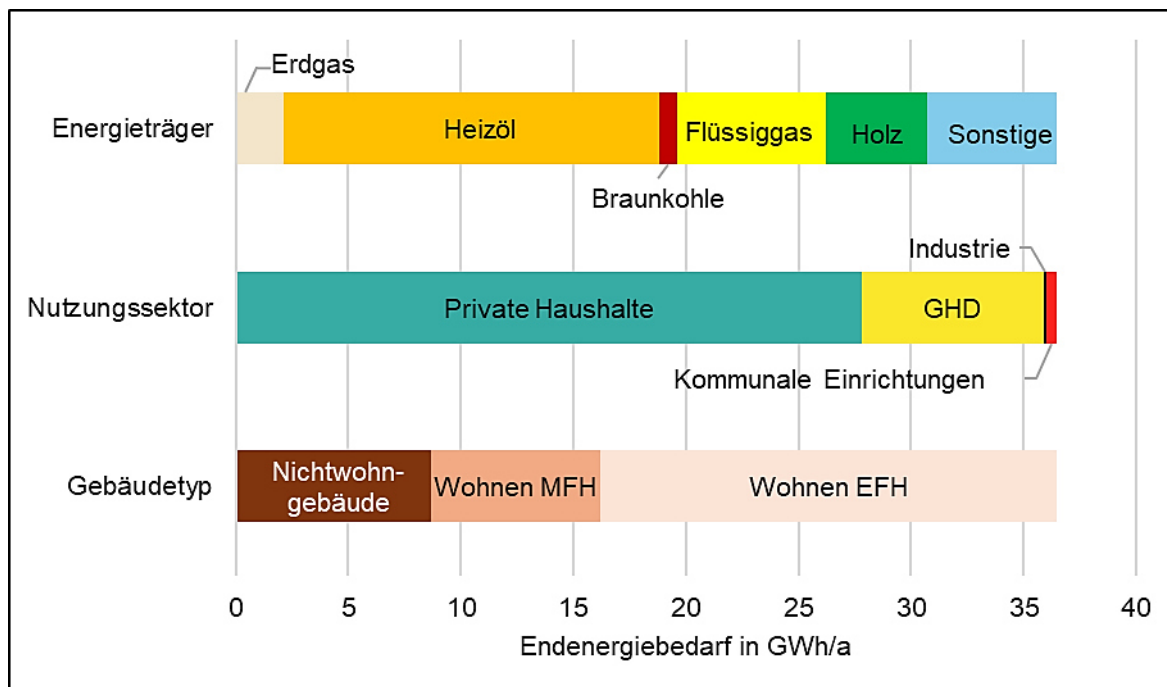


Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträgern, Nutzungssektor und Gebäudetyp

Aus Abbildung 12 ist ersichtlich, dass das Einfamilienhaus (EFH) der Gebäudetyp mit dem höchsten Anteil am Endenergiebedarf ist. Dabei sind gemischt genutzte Gebäude hier komplett der Kategorie Wohnen Mehrfamilienhaus (MFH) zugerechnet.

2.4.4 Vergleich Endenergiebedarf zu Verbrauch

Ein Vergleich des Endenergiebedarfes zum Verbrauch ist für Hainewalde zum aktuellen Zeitpunkt nicht sinnvoll zu realisieren. Es liegen an Verbrauchsdaten nur Messdaten für Erdgas vor. Allerdings erfolgte für eine relevante Anzahl an Gebäuden erst ein Anschluss

ans Gasnetz im Laufe des Jahres 2024. Da aber nur Verbrauchsdaten für gesamte Jahre vorliegen, ist eine Betrachtung dieses Jahres nicht zielführend.

Aus Erfahrungswerten anderer vergleichbarer Gemeinden ist klar, dass der Wärmebedarf vermutlich höher sein wird als der tatsächliche Verbrauch in der Gemeinde. Dies ist insbesondere auf den relativ hohen Pro-Kopf-Wohnflächenverbrauch und temporären Leerstand zurückzuführen. Ersteres kann durch ein unerwartetes Heizverhalten entstehen. Wenn z. B. nur eine Person in einem Einfamilienhaus wohnt, wird diese eine Person, i. d. R. nicht alle Räume normal beheizen und somit einen geringeren Verbrauch als nach Norm erzeugen. Temporärer Leerstand von Gebäuden kann zwischen Besitzerwechseln auftreten. Um diese Effekte auch ohne belastbare Datengrundlage berücksichtigen zu können, wird angenommen, dass der Verbrauch im Schnitt ca. 90 % des Bedarfs beträgt.

2.4.5 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme

2.4.5.1 Wärmedichte

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist die Wärmedichte eine wichtige Kenngröße zur Identifikation von Gebieten mit besonderem Potenzial für eine effiziente Fernwärmeversorgung. Die Wärmedichte beschreibt den Endenergiebedarf für Wärme pro Flächeneinheit. Die Wärmedichten wurden für alle beplanten Bereiche innerhalb des Gemeindegebiets berechnet und räumlich visualisiert (siehe Abbildung 13). In der Karte zeigt sich vor allem ein Gebiet mit besonders hoher Wärmekonzentration.

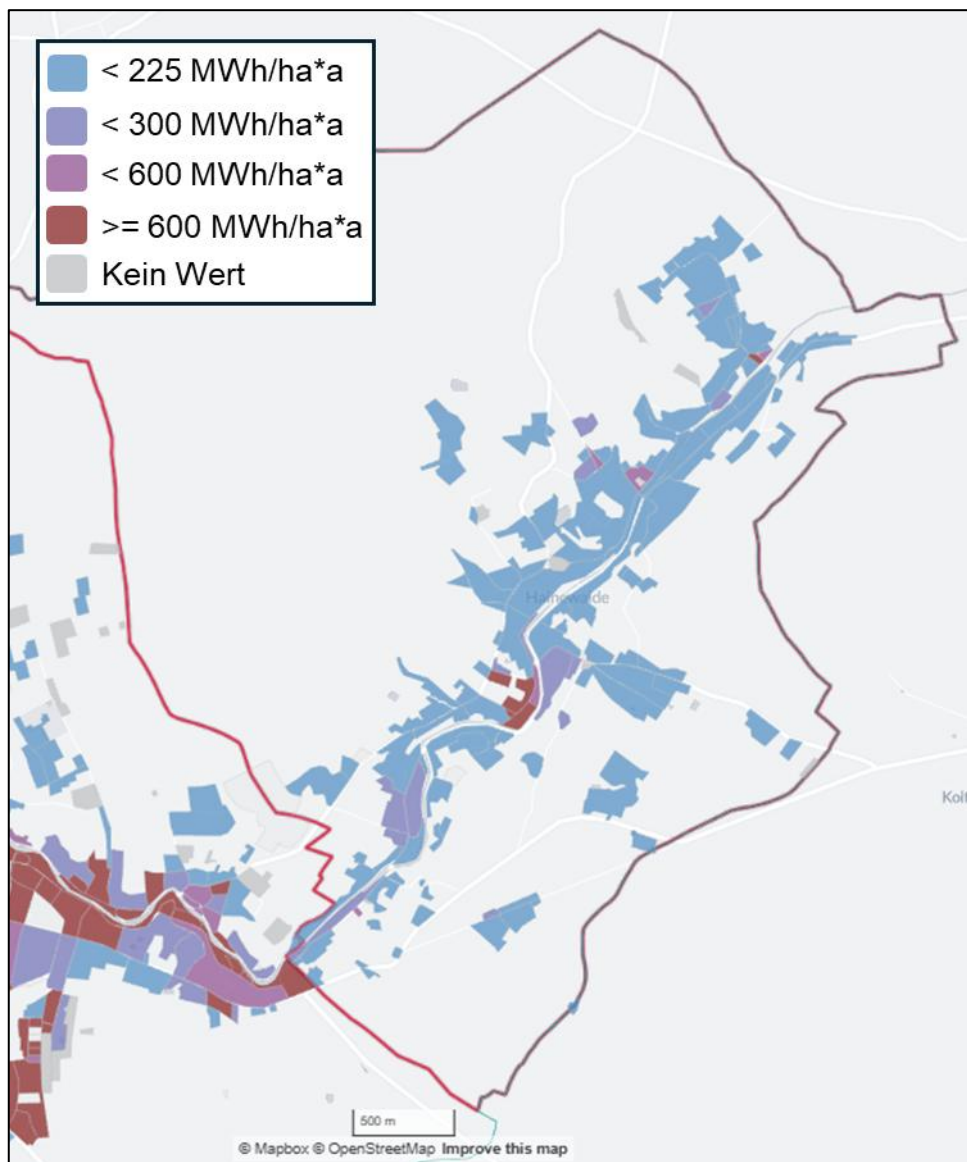


Abbildung 13: Ermittelte Wärmebedarfsdichten Hainewalde

Es gibt unterschiedliche Angaben in der Literatur in Bezug auf Ableitung einer Fernwärme-eignung ausgehend von Wärmebedarfsdichten. Gemäß Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2020) können ab ca. 175 MWh/(ha*a) Niedertemperaturnetze empfohlen werden und ab ca. 415 MWh/(ha*a) Gebiete für konventionelle Wärmenetze geeignet sein.²⁰

Das Tool von ENEKA und die gewählten Grenzwerte der Darstellung orientieren sich am Wärmenetznavigator mit Annahmen entsprechend Tabelle 7.²¹

²⁰ https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf (17.11.2025)

²¹ <https://hotspot.dev.geodok.de/>

Tabelle 7: Wärmebedarfsdichte zu Fernwärmeeignung gemäß Wärmenetznavigator

Wärmebedarfsdichte in MWh/(ha*a)	Fernwärmeeignung
150 – 225	bedingt geeignet
225 - 300	geeignet
300 - 600	gut geeignet
> 600	sehr gut geeignet

Diese Schwellenwerte sind allerdings keine starren Grenzen, sondern dienen als erste Orientierung. Die Wirtschaftlichkeit hängt zusätzlich u. a. von Erschließungskosten, Wärmequelle, Topografie und Eigentümerstruktur ab. Für die Beurteilung der Fernwärmeeignung ist insbesondere der zukünftig zu erwartende Wärmebedarf relevant. Dies wird in einer weiteren Phase der Wärmeplanung betrachtet. Auf Basis der vorhandenen Ankerkunden (kommunale Gebäude) und des etwas höheren Wärmebedarfes kommt das Gebiet um das Gemeindezentrum und an der Straße Kretschamberg am ehesten für ein Nahwärmenetz in Frage (siehe Abbildung 14). Weitere Gebiete wären ausgehend von den Wärmebedarfsdichten weniger gut geeignet.

Diese am ehesten durch ein Nahwärmenetz wirtschaftlich erschließbaren Gebäude besitzen einen aktuellen Wärmebedarf von ca. 2 GWh/a.

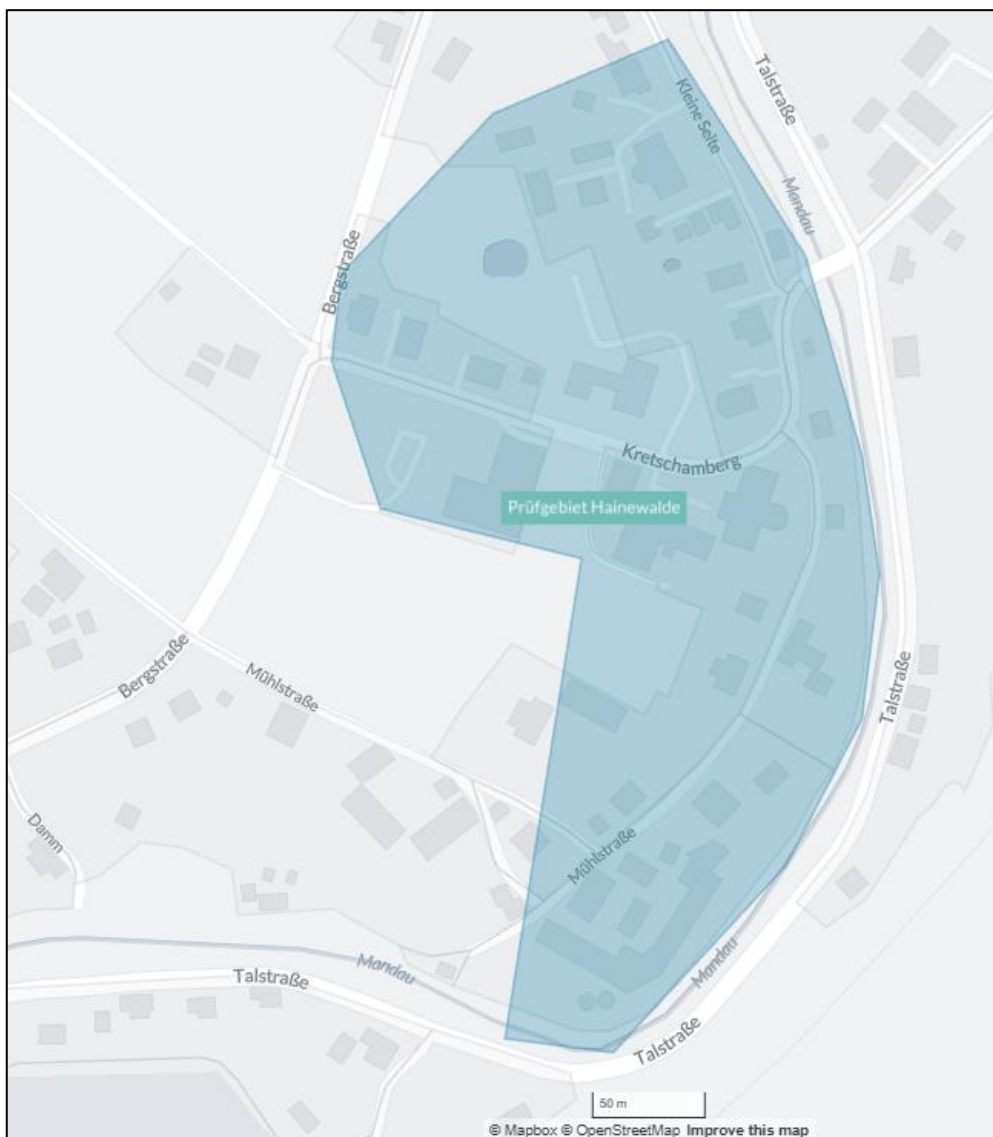


Abbildung 14: Mögliches Prüfgebiet ausgehend von Wärmebedarfsdichte und vorhandenen Ankerkunden

2.4.5.2 Wärmelinienichte

Die Wärmelinienichte stellt ein weiteres wichtiges Kriterium für die Bewertung der Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen dar. Sie gibt an, wie viel Wärme pro Meter Trassenlänge eines Wärmenetzes jährlich verteilt werden kann, gemessen in $MWh/(m \cdot a)$. In dicht bebauten Gebieten mit hohem Wärmebedarf kann ein hoher Wärmelinienwert darauf hinweisen, dass ein Wärmenetz wirtschaftlich sinnvoll betrieben werden kann.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden die Wärmelinienichten für die betrachteten Siedlungsbereiche auf Grundlage des ermittelten Wärmebedarfs und vorhandener Straßen als mögliche Trassenverläufe berechnet. Die räumliche Verteilung ist in Abbildung 15 dargestellt.

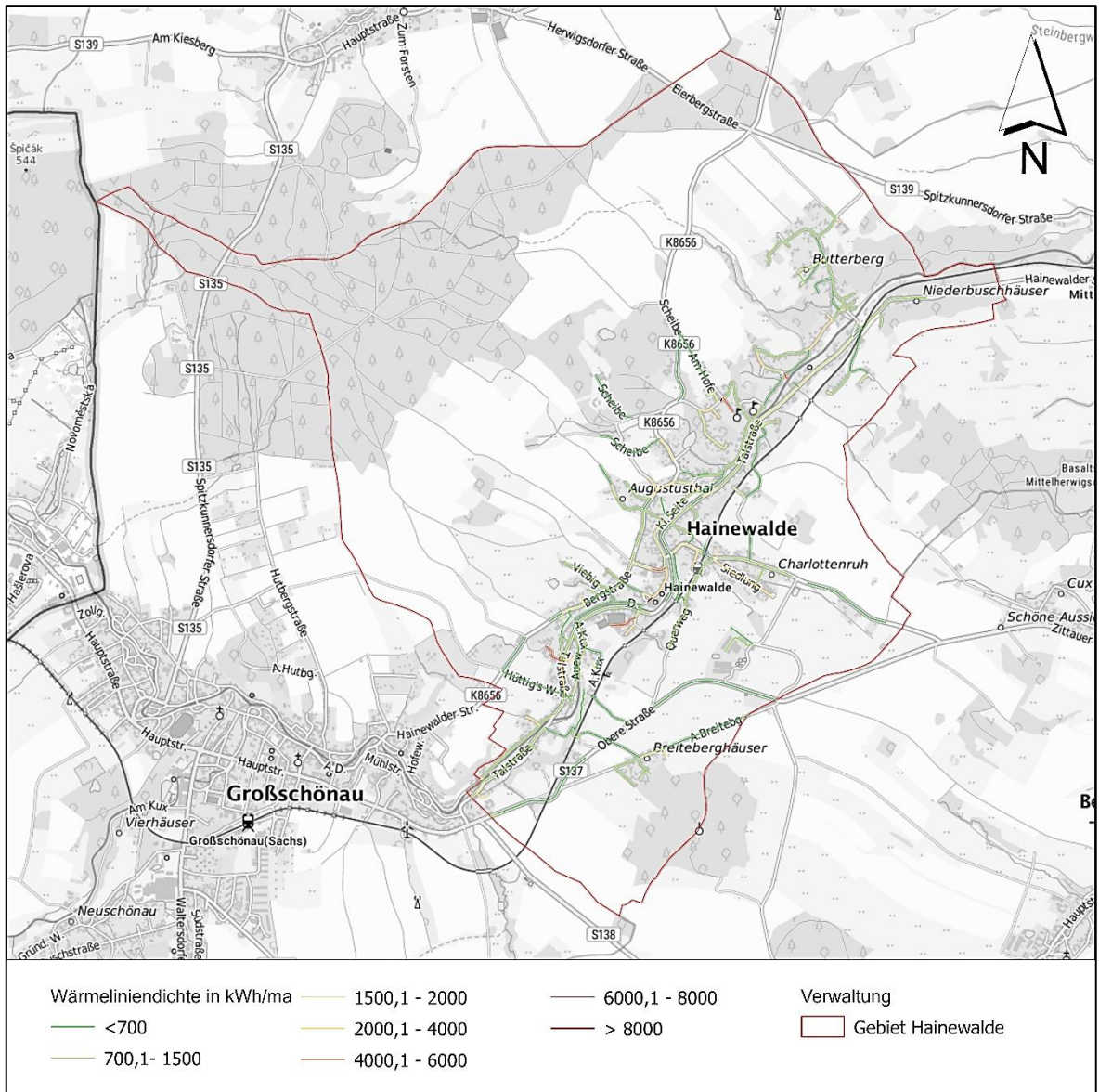


Abbildung 15: Ermittelte Wärmelinien-dichte Hainewalde

Zur Bewertung der Ergebnisse wurden die in Tabelle 8 gelisteten Schwellenwerte aus dem Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) herangezogen.

Tabelle 8: Fernwärmeeignung ausgehend von Wärmeliniendichte gemäß BMWK

Wärmeliniendichte in kWh/(m*a)	Fernwärmeeignung
0 - 700	Kein technisches Potenzial
700 -1500	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1500 - 2000	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2000	Auch geeignet, wenn die Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn oder Gewässerquerungen)

Diese Richtwerte unterstützen die Einschätzung, ob ein Gebiet grundsätzlich für eine Wärmeversorgung über ein Wärmenetz in Frage kommt. Sie ersetzen jedoch keine standortspezifische Wirtschaftlichkeitsprüfung. Insbesondere die Verfügbarkeit geeigneter Wärmequellen ist für die Machbarkeit eines Wärmenetzes von entscheidender Bedeutung und wird in Abschnitt 3 näher betrachtet. Auch bei günstiger Wärmeliniendichte kann ein Projekt unwirtschaftlich oder technisch nicht realisierbar sein, wenn keine kostengünstig erschließbare oder ausreichend leistungsfähige Wärmequelle zur Verfügung steht.

Zusätzlich beeinflussen weitere Rahmenbedingungen – wie die Siedlungsstruktur, Trassenführung, Fördermöglichkeiten und Eigentumsverhältnisse – die Realisierbarkeit. Die detaillierte Bewertung dieser Aspekte erfolgt in den nächsten Phasen der Wärmeplanung.

2.4.5.3 Relevante Energiekennzahlen

2.5 Ermittlung der Treibhausgas-Emissionen im Bereich Wärme

Die auf dem Endenergiebedarf basierende Treibhausgasbilanz gibt Aufschluss über die klimarelevanten Emissionen des gegenwärtigen Wärmesystems in Hainewalde. Ziel ist es, sowohl die Gesamtemissionen als auch deren Verteilung auf Energieträger und Verbrauchssektoren transparent darzustellen und erste Hinweise auf Dekarbonisierungspotenziale zu liefern.

Ausgangspunkt für die Bilanzierung sind die in Abschnitt 2.4.1 dargestellten Endenergieverbräuche nach Energieträgern und Sektoren. Die Umrechnung in Treibhausgasemissionen erfolgt mithilfe emissionsfaktorspezifischer Kennwerte gemäß GEG (Anlage 9 zu § 85 Absatz 6). Zusätzlich wurde noch ein Verbrauchsfaktor von 0,9 berücksichtigt. Dieser ergibt sich aus den Betrachtungen in Abschnitt 2.4.4 (Verhältnis aus abgeschätztem Wärmeverbrauch zu modelliertem Wärmebedarf).

Tabelle 9: Genutzte Emissionsfaktoren gemäß Technikkatalog KWW²², WWG²³ und UBA²⁴

Energieträger	Emissionsfaktoren
Einheit	gCO ₂ -Äquivalent/kWh
Erdgas	240 ²²
Heizöl	310 ²²
Braunkohle	430 ²²
Holz	20 ²²
Flüssiggas	236 ²⁴
Strom (netzbezogen)	363 ²⁴

Die Gesamtemissionen aus dem Wärmesektor belaufen sich auf rund 8.800 tCO_{2,eq}/a. Tabelle 10 zeigt die Aufschlüsselung nach Energieträgern. Umgerechnet auf die Bevölkerungszahl betragen die jährlichen Emissionen aus dem Wärmesektor ca. 1,7 tCO_{2,eq}/a pro Person.

Tabelle 10: Jahrestreibhausgasemissionen Wärmebedarf Hainewalde

Energieträger	Treibhausgasemissionen	Anteil Gesamtverbrauch
Einheit	tCO ₂ /a	%
Erdgas	454	5,2
Heizöl	4.659	52,9
Braunkohle	310	3,5
Flüssiggas	1.402	15,9
Holz	81	0,9
Sonstiges	1.895	21,5
Gesamt	8.800	100,0

²² Technikkatalog Wärmeplanung 1.1 <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waerme-wende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

²³ Information der WWG

²⁴ UBA-Emissionszahlen 2024, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilo-wattstunde-strom-2024>

3. Potenzialanalyse

Im Folgenden werden die Potenziale zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbaren Energie mit Bezug auf den Wärmesektor in Hainewalde betrachtet. In dem Kontext ist es wichtig, den Potenzialbegriff zu erläutern. Denn das umsetzbare Potenzial ist in der Regel sehr viel kleiner als das theoretische bzw. das technische Potenzial (siehe Abbildung 16).

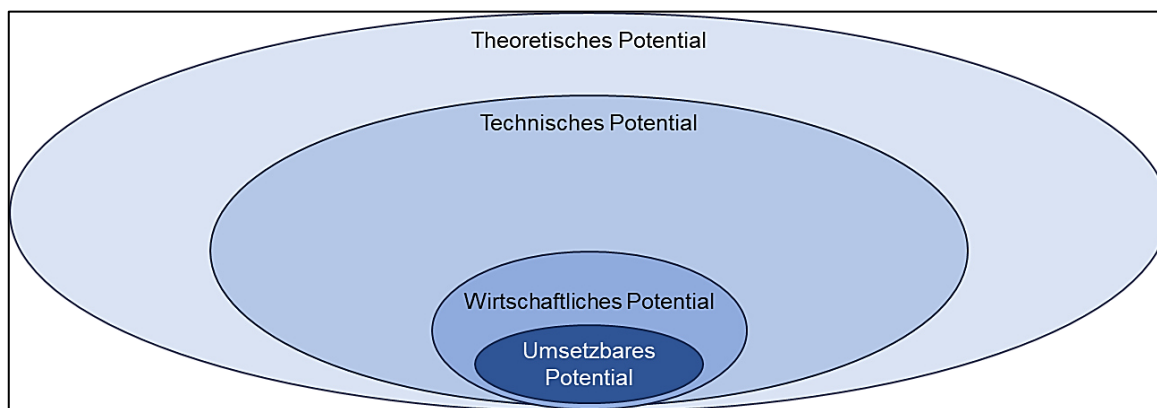


Abbildung 16: Darstellung von Potenzialen; das umsetzbare Potenzial ist in der Regel sehr viel kleiner als das technische Potenzial

Das **theoretische Potenzial** beschreibt das innerhalb eines Gebietes physikalisch maximal nutzbare Angebot einer (erneuerbaren) Energiequelle oder eines (nachwachsenden) Rohstoffes.

Das **technische Potenzial** beschreibt den Anteil des theoretischen Potenzials, der unter Berücksichtigung der derzeitigen technischen Rahmenbedingungen nutzbar gemacht werden könnte.

Das **wirtschaftliche Potenzial** ist der Anteil des technischen Potenzials, der unter wirtschaftlichen Aspekten erschließbar ist. Das bedeutet, dass die Gesamtkosten (Investition, Betrieb und Entsorgung) kleiner oder ungefähr gleich den Gesamtkosten konkurrierender Systeme sind.

Das **umsetzbare Potenzial** ist der Anteil, der unter Berücksichtigung von ökologischen, rechtlichen und sozialen Randbedingungen erschlossen werden kann.

Das technische Potenzial ist berechenbar, für die Praxis ist aber das umsetzbare Potenzial relevant, was jedoch schlecht berechenbar ist. Beispiel: Technisch können im Naturpark Windenergieanlagen errichtet werden, praktisch wird es nicht realisierbar sein bzw. nur dann, wenn die Anwohner und Entscheidungsträger einen für sie signifikanten Nutzen haben, den sie höher bewerten als das veränderte Erscheinungsbild der Landschaft.

3.1 Energieeinsparung / Effizienz

3.1.1 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden (Sanierungspotenzial)

Das technische Sanierungspotenzial beschreibt das maximal mögliche Einsparpotenzial des Wärmebedarfs (Endenergie), das durch eine umfassende energetische Sanierung der bestehenden Gebäude im Gemeindegebiet theoretisch erreicht werden kann.

Analog zum Vorgehen im Abschnitt 2.4.1 orientiert sich die Definition des Sanierungsstandards an der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG). Dabei wird angenommen, dass alle relevanten Gebäude auf ein energetisches Niveau saniert werden, das den Anforderungen der BEG entspricht. Konkret bedeutet dies, dass bei jedem Gebäude Bauteile (z. B. Fassade, Fenster, Dach, Heizung) durch BEG-konforme Komponenten ersetzt werden.

Bei denkmalgeschützten Gebäuden sollte der Fokus auf innenliegenden Sanierungsmaßnahmen liegen, da außenliegende Eingriffe in die historische Gebäudehülle grundsätzlich genehmigungspflichtig sind und mit dem zuständigen Denkmalamt abzustimmen sind. Es wird daher empfohlen, das zuständige Denkmalamt frühzeitig in die Planungsprozesse einzubinden. Dies ermöglicht zielgerichtete Abstimmungen hinsichtlich geeigneter, denkmalverträglicher Lösungen und trägt dazu bei, den Gesamtprozess zu beschleunigen.

Die Differenz im Wärmebedarf zwischen dem in Abschnitt 2.4 ermittelten Bedarf des aktuellen Gebäudebestands und dem eines vollständig BEG-konform sanierten Gebäudebestands wird als technisches Sanierungspotenzial bezeichnet. Die so max. erreichbare Einsparung ist in Abbildung 17 dargestellt. Dabei wird Prozesswärme nicht betrachtet.

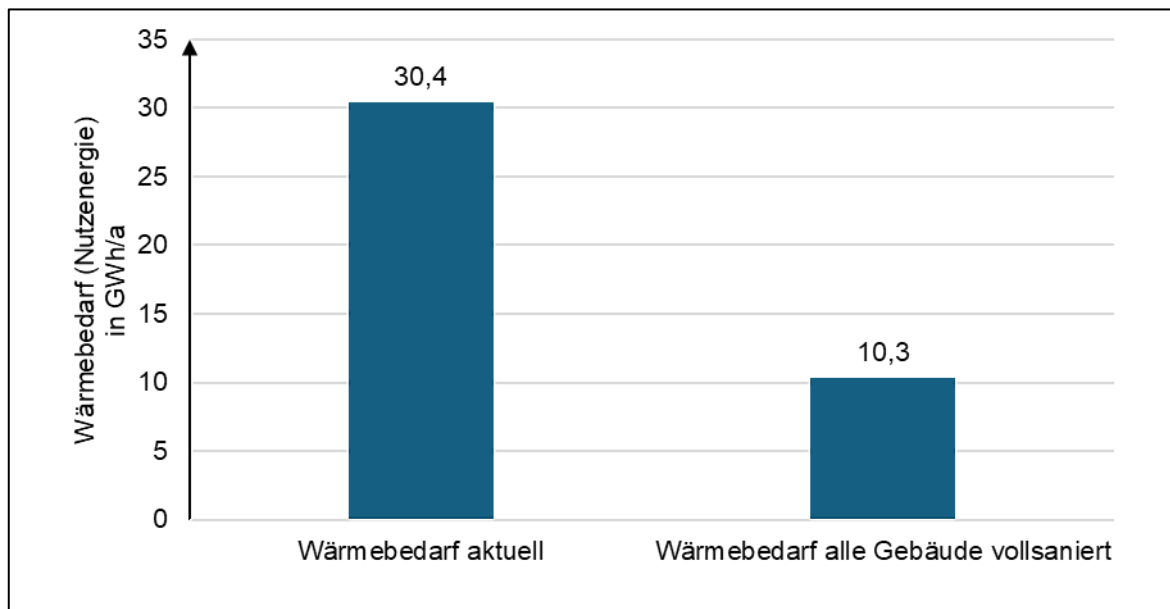


Abbildung 17: Technisches Sanierungspotenzial

Das hier dargestellte technische Sanierungspotenzial stellt somit eine Obergrenze dar. In der Realität wird nur ein Teil dieses Potenzials in einem absehbaren Zeitraum ausgeschöpft werden können. Gründe hierfür sind unter anderem:

- Soziale und wirtschaftliche Hemmnisse:

Viele Gebäudeeigentümer verfügen nicht über die finanziellen Mittel oder sehen keinen unmittelbaren Anreiz zur umfassenden Sanierung. Zudem ist eine Sanierung eines bereits auf niedrigerem Standard sanierten Gebäudes i. d. R. nicht wirtschaftlich.

- Gebäudebestandsschutz und Denkmalschutz:

In Hainewalde steht ca. ein Viertel der beheizten Gebäude unter Denkmalschutz. Für diese sind die Anforderungen gemäß BEG nur sehr schwer oder zum Teil gar nicht zu erreichen, ohne gegen Denkmalschutzaufgaben zu verstoßen. Wesentliche Reduktionen können trotzdem erreicht werden, wie auch durch das Förderprogramm „Effizienzhaus Denkmal“ unterstützt.

- Fachkräftemangel und Sanierungskapazitäten:

Die verfügbare Kapazität im Handwerk und bei Planungsbüros kann den Sanierungstakt zusätzlich limitieren.

- Nutzungsstruktur:

Unterschiedliche Gebäudetypen und -nutzungen weisen unterschiedliche Sanierungspotenziale und -wahrscheinlichkeiten auf.

Das technische Potenzial durch Gebäudesanierung liegt nach Modellierung bei ca. 20 GWh/a. Für die Ermittlung des umsetzbaren Potenzials wurden 3 Szenarien erstellt. Basis dafür ist die durchschnittliche Sanierungsrate von ca. 1,0 % in Deutschland sowie die besondere Situation in Hainewalde mit hohem Denkmalanteil, älterer Bevölkerung, geringer Finanzkraft usw. Die Sanierungsrate in Deutschland ist in Folge der deutlich gestiegenen Baukosten seit 2022 aktuell auf einem Tiefpunkt von ca. 0,7 %. Im langjährigen Mittel lag dieser davor bei ca. 1 %.²⁵

Abweichend vom technischen Potenzial ist die Grundlage für die Ermittlung des umsetzbaren Potenzials die vollständige, konventionelle Sanierung gemäß IWU. Die energetisch schlechtesten Gebäude werden zuerst saniert.²⁶

Szenario 1: aktueller Trend Hainewalde

- 0,5 % Sanierungsrate

Szenario 2: leichte Steigerung der Sanierungsquote

- 1,0 % Sanierungsrate

Szenario 3: gesamtgesellschaftlich günstigster Pfad

²⁵ <https://buveg.de/sanierungsquote/> (03.11.2025)

²⁶ <https://www.iwu.de/forschung/gebäudebestand/tabula/> (15.10.2025)

- 2,0 % Sanierungsrate

Gemäß den Betrachtungen zum Klimaschutzgesetz und in einer Vielzahl weiterer Veröffentlichungen erfolgt die Schlussfolgerung, dass eine Sanierungsrate von mind. 2 % gesamtgesellschaftlich ideal wäre, da die resultierenden Mehrkosten für Energieträger und Netzertüchtigungen, die individuell kurzfristigen Kosten sonst bei Weitem überstiegen.²⁷ Anzustreben wäre demnach eine möglichst hohe Sanierungsrate. Im Zuge der Erstellung des Wärmeplanes gab es allerdings die Übereinkunft, dass aufgrund der besonderen Situation in Hainewalde (Bevölkerungsstruktur, wirtschaftliche Situation, Leerstand im direkt angrenzenden Großschönau, Denkmalschutz), eine Anhebung der energetischen Sanierungsrate auf deutlich über 1 % aktuell unrealistisch erscheint. Demnach wurde eine Sanierungsrate von ca. 1 % (Szenario 2) als angestrebtes Szenario festgelegt.

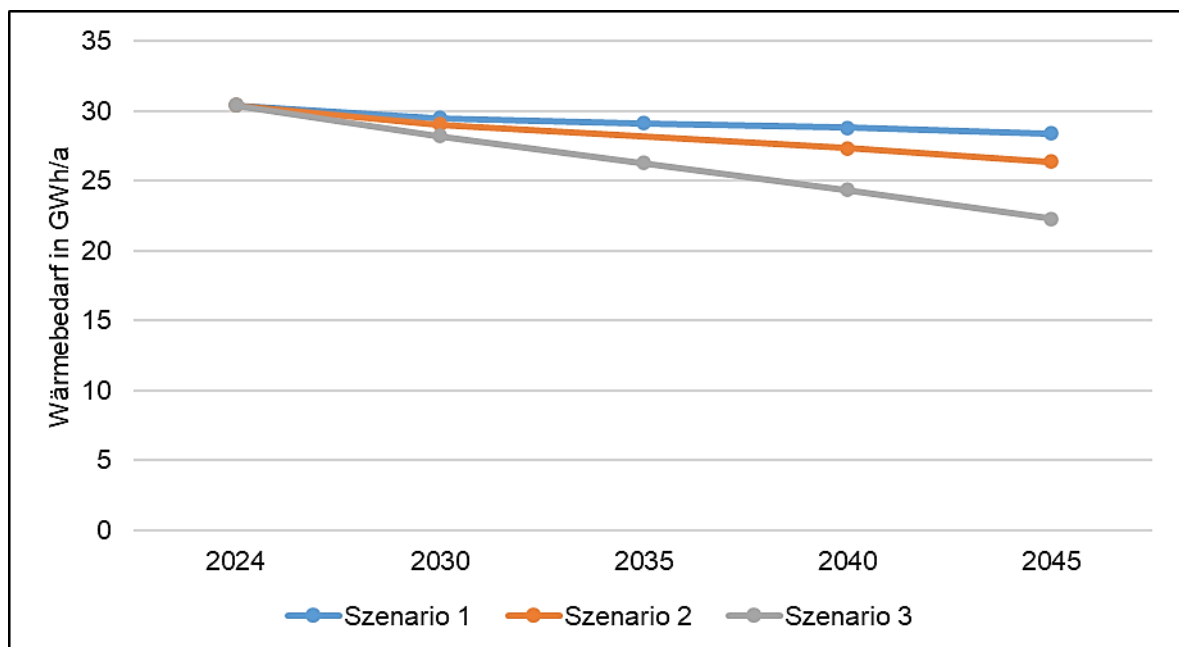


Abbildung 18: Betrachtete Sanierungsszenarien und resultierender Wärmebedarf (Nutzenergie) bis 2045

Wie in Abbildung 18 zu erkennen sinkt der Wärmebedarf für Raumheizung und Warmwasserbereitstellung in Szenario 2 bis 2045 um ca. 13,3 % von ca. 30,4 GWh/a auf ca. 26,4 GWh/a.

3.1.2 Effizienzsteigerung in industriellen und gewerblichen Prozessen

In Hainewalde ist keine Industrie mit größerem Energiebedarf angesiedelt, daher existiert aus kommunaler Sicht in diesem Bereich kein relevantes Einsparpotenzial.

²⁷ https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2021/10/211005_EWI-Zusammenfassung_dena-Leitstudie-Aufbruch-Klimaneutralitaet.pdf (27.10.2025)

3.2 Potenziale zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme

In Hainewalde ist nach aktuellem Stand kein wesentliches Abwärmepotenzial bekannt. Die einzige relevante größere Anlage, die lokale Biogasanlage, dient nach Angaben des Betreibers aktuell der Eigenbedarfsdeckung.

3.3 Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien

Im Folgenden werden die einzelnen Potenziale je Technologie diskutiert. Wärme aus tiefer Geothermie und Solarthermie könnte direkt genutzt werden, Wärme aus oberflächennaher Geothermie, Luft und Gewässer wird über eine Wärmepumpe genutzt.

3.3.1 Restriktionsflächen

Für die Potenzialanalyse ist die Berücksichtigung sogenannter Restriktionsflächen von zentraler Bedeutung. Dabei handelt es sich um Gebiete mit bereits festgelegten vorrangigen Nutzungen, die nicht durch konkurrierende Flächennutzungen beeinträchtigt werden dürfen. In der Regel sind diese Nutzungen rechtlich abgesichert.

Zu den für die kommunale Wärmeplanung relevanten Restriktionsflächen zählen insbesondere:

- Vorrang- und Vorbehaltsgebiete des Raumordnungsplanes
- Bauleitplanungen und deren verbindliche Festsetzungen (Bebauungspläne)
- Schutzgebiete mit naturrechtlichen Belangen
- Schutzgebiete mit wasserrechtlichen Belangen
- Aktive und ehemalige Bergbaugengebiete
- Denkmalschutz (vgl. Abschnitt 2.2.4)
- Archäologische Denkmale (siehe Anlage 1)

Als sanierungsbedürftige Bereiche innerhalb des Gemeindegebiets wurden folgende Restriktionsflächen berücksichtigt:

- Gebiet mit Wassererosionsraten
- Regionale bedeutsame Schwerpunkte des Waldumbaus
- Sanierungsbedürftige Grundwasserkörper
- Gebiete mit potenziell großer Erosionsgefährdung durch Wind
- Gebiete zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhaltes

Wichtig ist: Die Einstufung als Restriktionsfläche bedeutet nicht zwangsläufig den Ausschluss der Flächen aus weiteren Planungen. In der Regel ist jedoch eine Einzelfallprüfung unter Beteiligung der jeweils zuständigen Behörden erforderlich.

In Hainewalde sind folgende Restriktionsflächen von besonderer Relevanz:

- Überschwemmungsgebiete entlang der Mandau
- Naturpark *Zittauer Gebirge*, der sich über das gesamte Gemeindegebiet erstreckt, wobei dieser 3 verschiedene Schutzzonen mit unterschiedlichen Anforderungen besitzt
- Landschaftsschutzgebiet Mandautal, das sich über weite Teile des nicht besiedelten Gebietes erstreckt

Eine genaue Betrachtung der geografischen Lage der verschiedenen Restriktionsflächen ist Abbildung 19 zu entnehmen.

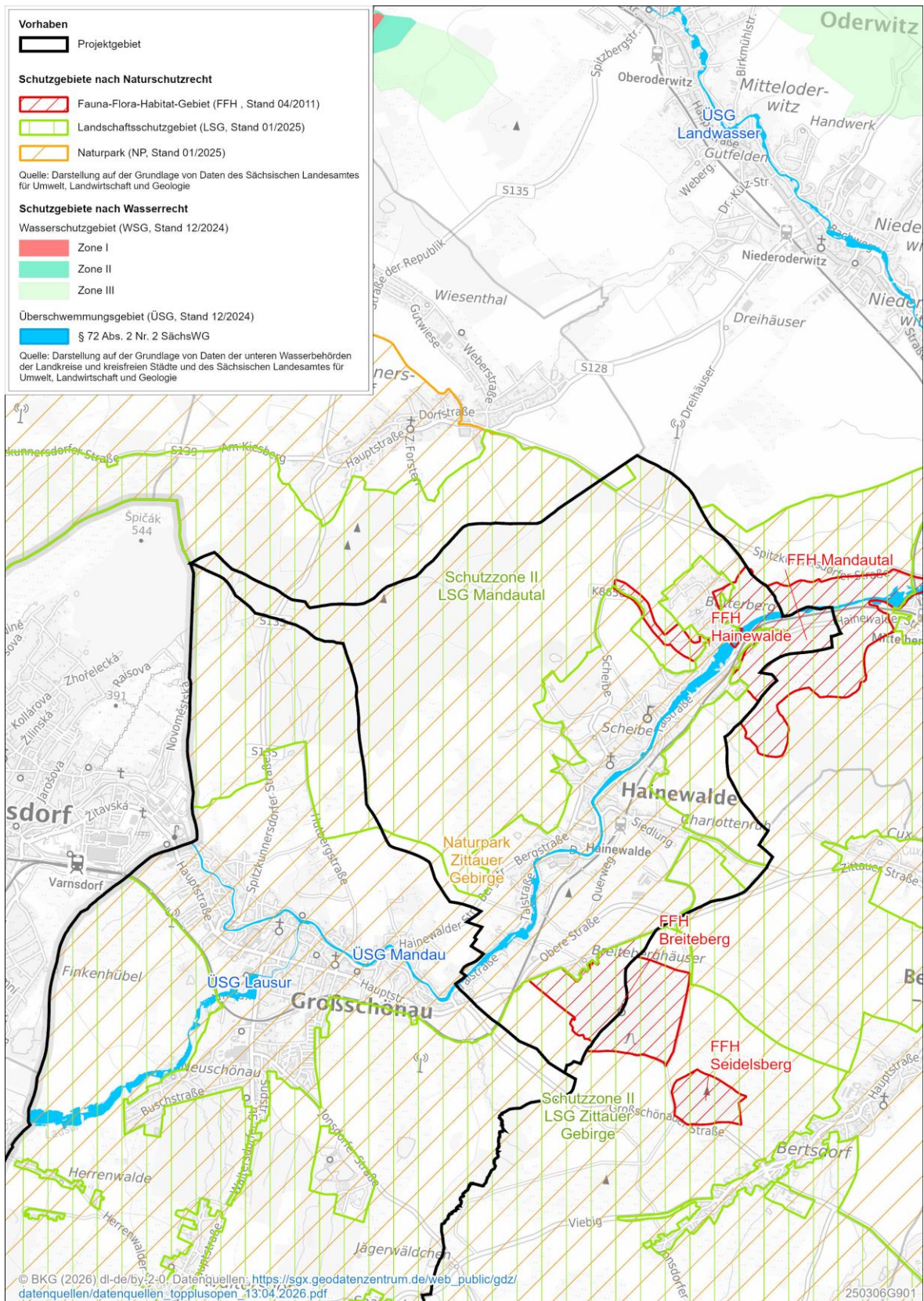


Abbildung 19: Wesentliche Restriktionsflächen in Hainewalde

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch die Lage im Naturpark *Zittauer Gebirge* alle Flächen gewissen Restriktionen unterlegen sind. Die strenger geschützten Schutz-zonen I und II entsprechen dabei dem Landschaftsschutzgebiet. Die Schutzzone III des Naturparks umfasst die Siedlungsflächen sowie einige siedlungsnah, überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. In Schutzzone III ist bspw. die Errichtung von PV-Anlagen grundsätzlich möglich. Die Errichtung von Windkraftanlagen ist in allen Schutz-zonen ausgeschlossen.

3.3.2 Umweltwärme aus Gewässern, Luft und Abwasser

3.3.2.1 Oberflächengewässer

Flussthermie

Zur Bewertung des Wärmeentzugspotenzials von Fließgewässern in Hainewalde wird der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) der Mandau an der Messstelle Großschönau 2 herangezogen. Dieser beträgt laut LfULG $MNQ = 0,419 \text{ m}^3/\text{s}$. Der MNQ ist ein konservativer, aber praxisnaher Wert für die dauerhaft verfügbare Wassermenge, ohne die Gewässerökologie zu beeinträchtigen. Der mittlere Durchfluss (MQ) liegt bei $2,25 \text{ m}^3/\text{s}$ und verdeutlicht, dass der mittlere Niedrigwasserdurchfluss insbesondere in den Wintermonaten meist verfügbar ist.

Zur Abschätzung der max. entziehbaren Leistung wurde eine Absenkung des Flusswassers um 3 K angenommen. Dies entspricht einem Wert, der von vielen Wasserbehörden in Deutschland so genehmigt wird.²⁸ Eine Richtlinie liegt dazu in Sachsen noch nicht vor, sondern befindet sich in Bearbeitung (Stand Oktober 2025).

$$\dot{Q} = MNQ \cdot \rho \cdot c_p \cdot \Delta T$$

Mit $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$, $c_p = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, $\Delta T = 3 \text{ K}$ ergibt sich für den mittleren Niedrigwasserdurchfluss eine max. entziehbare Leistung von ca. 5 MW. Bei einer Jahresarbeitszahl von 3, ergibt sich eine nutzbare Wärmeleistung von ca. 7,5 MW. Geht man von einer typischen Auslegung für Wärmepumpen mit 2.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr aus, ergibt sich ein jährliches Wärmeenergiepotenzial von rund 15 GWh/a.

Dieses Potenzial scheint erheblich, ist aber stark begrenzt durch die realisierbare Entnahmemenge. Wegen der geringen Tiefe (bei mittlerem Niedrigwasserdurchfluss 17 cm oder mittlerer Durchfluss 34 cm), ist mit größeren Problemen bezüglich Verschlammung der Wärmeübertrager zu rechnen. Um die Ökologie nicht zu sehr zu stören, kann je Entnahmestelle nur ein geringer Anteil des Fließgewässers durch die Wärmeübertrager einer entsprechenden Wärmepumpe geleitet werden. Ein Gutachten zu aus der Mandau entnehmbaren Wärmemengen liegt nicht vor. Unter der Annahme, dass ca. 20 % des mittleren Niedrigwasserdurchflusses entsprechend abgekühlt werden könnten, liegt das Wärmeentzugspotenzial bei ca. 3,0 GWh/a. Projekte anderer Gemeinden zeigen, dass Flusswärmepumpen grundsätzlich eine bewährte Technologie sind, wie z. B. die immer noch aktive Anlage im Rathaus Zürich aus dem Jahr 1938 zeigt²⁹. Bei kleineren Gewässern kann es aber größere technische Hindernisse geben. So scheiterte z. B. ein Projekt einer Flusswärmepumpe aus der Lauter mit einem MNQ von ca. $1,1 \text{ m}^3/\text{s}$. Das Vorhaben in Lauterecken von 2001 wurde als wirtschaftlicher Totalschaden zurückgebaut, da ein fortschreitendes Zusetzen der Anlage durch partikuläre und biologische Einträge auftrat, das

²⁸ https://www.lfu.bayern.de/publikationen/get_pdf.htm (30.07.2025)

²⁹ <https://www.zogg-engineering.ch/publi/geschichtewp.pdf> (09.10.2025)

trotz Gegenmaßnahmen nicht ausreichend kontrolliert werden konnte.³⁰ Es wird in diesem Zuge aber auf größere Planungsfehler hingewiesen. Ob es mittlerweile entsprechende Lösungen gibt, müsste im Rahmen einer Machbarkeitsstudie geprüft werden. Ein vielversprechender Ansatz scheint das Projekt in Rosenheim zu sein. Dieses ist seit 2022 im Betrieb³¹.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich anhand der verfügbaren Daten das Potenzial der Fließgewässer nicht abschließend beurteilen lässt. Der Rechtsrahmen für die Entnahme aus Fließgewässern befindet sich noch in der Entstehung und technisch ist es für kleinere Gewässer schwierig, eine Entnahme zu ermöglichen, ohne dass die Anlage zu schnell verschlammt. Dass ein Potenzial ermittelt wird, das ein Wärmenutzungspotenzial von weit über 3 GWh/a aufweist, erscheint eher unwahrscheinlich. Da dieses Potenzial aber deutlich über dem Wärmebedarf aller kommunalen Gebäude in Hainewalde liegt, erscheint eine Prüfung im Zuge weiterer Untersuchungen zu einem Nahwärmenetz sinnvoll.

Seethermie

Neben der Nutzung der Fließgewässer kommt grundsätzlich auch die thermische Nutzung von stehenden Gewässern wie Seen in Betracht. Im Gemeindegebiet gibt es allerdings keine stehenden Gewässer, die ohne starke Eingriffe in die Gewässerökologie geeignet wären, um langfristig den Wärmebedarf mehrerer Gebäude zu decken.

3.3.2.2 Luft

Luft als Wärmequelle steht technisch nahezu unbegrenzt zur Verfügung. Die Außenluft enthält selbst bei winterlichen Temperaturen noch nutzbare thermische Energie, sodass die theoretische Entzugsmenge in der Regel deutlich über dem Bedarf eines typischen Gebäudes liegt. Damit gehört die Luft zu den am häufigsten eingesetzten Wärmequellen für Wärmepumpensysteme im Gebäudesektor.

Die Nutzung von Luftwärmepumpen ist sowohl dezentral (z. B. pro Gebäude) als auch zentral (z. B. in Verbindung mit Nahwärmenetzen) möglich.

Dezentrale Wärmepumpen

Die größten praktischen Einschränkungen ergeben sich weniger aus dem technischen Potenzial, sondern aus lokalen Rahmenbedingungen wie

- zulässige Geräuschemissionen (insb. im Außenbereich von Wohnquartieren),
- Anforderungen des Denkmalschutzes (Fassaden, Sichtachsen) und
- eingeschränkte Verfügbarkeit von Aufstellflächen.

³⁰ https://www.rheinpfalz.de/lokal/kreis-kusel_artikel.-hintergrund-warum-nahw%C3%A4rme-aus-der-lauter-nicht-funktioniert- arid,5261189.html

³¹ <https://www.swro.de/de/blog/ikwk-eroeffnung>

Diese Hindernisse sind jedoch häufig technisch lösbar, z. B. durch schallreduzierte Fassadenelemente, Kapselungen, Schallschutzmaßnahmen oder auch die Innenaufstellung der Wärmepumpe mit Luftführung nach außen. Allerdings steigen mit wachsendem technischen Aufwand auch die Investitionskosten und ggf. die Wartungskosten deutlich an.

Die Wirtschaftlichkeit von Luftwärmepumpen hängt stark von der Jahresarbeitszahl (JAZ) und damit von der erreichbaren Vorlauftemperatur ab.

Für eine Förderung über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gilt seit 2024 u. a. folgende Mindestanforderung³²:

- JAZ \geq 3,0 (Altbau, BEG EM, Einzelmaßnahmen via BAFA)

Da die Effizienz der Wärmepumpe mit steigender Vorlauftemperatur abnimmt, lassen sich daraus praktische Grenzen für die Heizkurve ableiten. Wird eine Förderung nach BEG angestrebt, ergibt sich eine max. nutzbare Vorlauftemperatur von ca. 55–60 °C, um diese Anforderung zu erfüllen.

Luftwärmepumpen bieten ein großes technisches Potenzial, um nahezu den gesamten Gebäudebestand nach energetischer Sanierung zu versorgen. Bei einer typischen Sanierung – z. B. Fassadendämmung, Austausch von Heizflächen, hydraulischer Abgleich – können die meisten Bestandsgebäude mit reduzierten Vorlauftemperaturen (\leq 55 °C) betrieben werden, wodurch die JAZ über 3,0 liegt und die Förderfähigkeit in dem Punkt gegeben ist. In Hainewalde sind ca. 1/3 der Gebäude denkmalgeschützt. Eine Dämmung der Fassade ist bei diesen Gebäuden nicht oder nur eingeschränkt möglich. Dies stellt für die Nutzung von Wärmepumpen allerdings keinen Ausschlussgrund dar. Die meisten Gebäude können komfortabel nach Austausch der Heizkörper bzw. durch größere Heizflächen auch mit Luftwärmepumpe beheizt werden. Dies ist jedoch auch mit höheren Kosten verbunden, was sich nicht zuletzt infolge der in Teilen angespannten wirtschaftlichen Situation / Demographie als Sanierungshemmnis erweisen könnte. Eine Prüfung der technischen Machbarkeit muss individuell je Gebäude erfolgen.

Zentrale Wärmepumpen

Besonders geeignet für zentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen sind Standorte in unmittelbarer Nähe zu bestehenden Wärmenetzen oder zu Blockheizkraftwerken (BHKW), da hier häufig bereits Infrastruktur und ausreichend Platz vorhanden sind. In solchen Fällen lassen sich Wärmequellen bündeln und effizient einsetzen. In Kombination mit Photovoltaik (PV) muss der Standort möglichst nahe bei der PV-Anlage liegen, damit keine Netzentgelte und sonstige Abgaben zur Nutzung des PV-Stroms anfallen. In Hainewalde gibt es kein bestehendes Wärmenetz und über weite Teile des Gemeindegebietes ein verteiltes Solarpotenzial. Es gibt demnach keine bereits sehr gut erschlossene Standorte, aber durchaus einige, die in Frage kommen.

³² Förderrichtlinie BEG EM, [https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/Te-
vdpcR9NeEp7m7Rhbj/content/Te-
vdpcR9NeEp7m7Rhbj/BAanz%20AT%2029.12.2023%20B1.pdf?inline](https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/Te-
vdpcR9NeEp7m7Rhbj/content/Te-
vdpcR9NeEp7m7Rhbj/BAanz%20AT%2029.12.2023%20B1.pdf?inline)

Technisch können Luft-Wärmepumpen die Anforderungen der Gebäudebeheizung umfassend erfüllen. Nur bei Prozesswärmeanforderungen mit Temperaturbedarf teils deutlich über 100 °C stoßen diese an technische Grenzen. Als technisches Potenzial wird daher angenommen, dass der gesamte Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf gedeckt werden kann. Somit liegt das relevante technische Potenzial für zentrale und dezentrale Wärmepumpen bei ca. 30,4 GWh/a Nutzenergie.

Für die wirtschaftliche Integration von Luftwärmepumpen in Wärmenetze ist aktuell die Förderung gemäß Bundesförderung effiziente Wärmenetze relevant. Hier ergibt sich die Anforderung einer JAZ > 2,5.³³ Daraus folgt, dass max. ca. 60 – 65 °C als max. Vorlauftemperatur der Heizkurve bereitgestellt werden.

Die Integration in Nah- oder Fernwärmenetze ist somit grundsätzlich möglich, erfordert aber eher geringe Netz-Vorlauftemperaturen. Nur sogenannte „Niedertemperatur-Fernwärmenetze“ (< 70 °C) sind dauerhaft kompatibel mit luftbasierten Wärmepumpensystemen. In klassischen (> 70–80 °C) Fernwärmestrukturen stoßen Luftwärmepumpen an Effizienz- und Leistungsgrenzen.

Ein wirtschaftliches Potenzial für Luftwärmepumpen ergibt sich insbesondere in Kombination mit preiswertem Strom (Direktbelieferung ohne Netzentgelte) und niedrigen Temperaturen im Wärmenetz. Da in Hainewalde kein wesentliches Windpotenzial ermittelt wurde, ergibt sich somit nur ein relevantes Potenzial in Kombination mit PV-Strom. Das Potenzial für zentrale Luftwärmepumpen wird daher im Solarenergiepotenzial in Abschnitt 3.3.5.2 berücksichtigt.

3.3.2.3 Abwasser und Kläranlagen

Wie in Abschnitt 2.3.2.7 beschrieben befindet sich keine Kläranlage in Hainewalde, sondern das Abwasser wird nach Zittau transportiert. Eine Abkühlung dieses Abwassers ist nur in sehr begrenzten Maßen zulässig, da sonst die Kläranlage entsprechend nachheizen müsste, um noch eine ausreichende Klärung des Abwassers mit den biologischen Stufen erreichen zu können. Da sich auch keine größeren Abwassersammler > DN 500 in Hainewalde befinden, ist von keinem relevanten nutzbaren Potenzial des Abwassers auszugehen.

3.3.3 Geothermie

Geothermie bezeichnet die Nutzung der im Erdreich gespeicherten Wärme zur energetischen Versorgung. Je nach Tiefe der genutzten Erdschichten wird zwischen oberflächennaher Geothermie (bis ca. 400 m) und mitteltiefer bzw. tiefer Geothermie (ab etwa 1.000 m) unterschieden.

Während die tiefe Geothermie in der Regel größere Investitionen und aufwendige geologische Untersuchungen erfordert, bietet die oberflächennahe Geothermie ein breites Anwendungsspektrum für dezentrale Wärmeerzeugung – von Einfamilienhäusern bis zu kleineren Nah- oder Fernwärmenetzen.

³³ Förderprogramm BAFA BEW, https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

Eine erste Information über die Eignung zur Geothermie kann z. B. über die Webseite des Geothermischen Informationssystems (GeotIS) des Leibniz-Instituts für Angewandte Geophysik (LIAG) eingeholt werden.

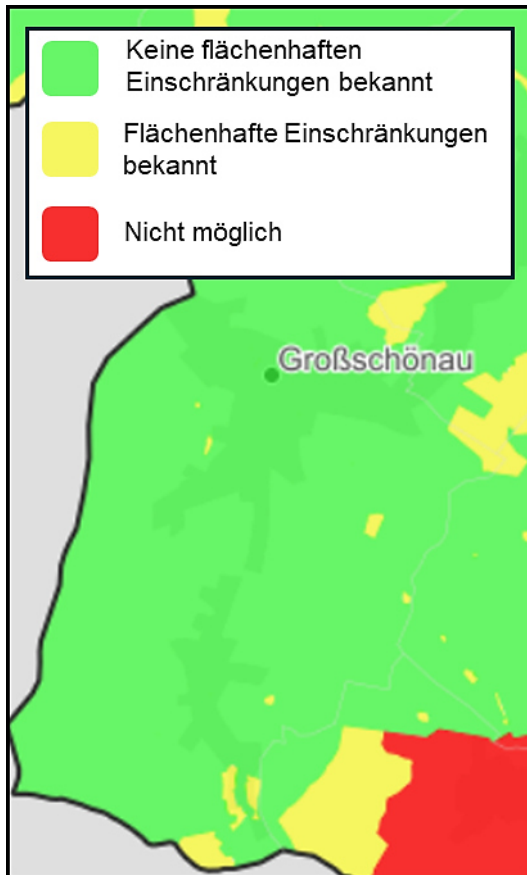


Abbildung 20: Geothermische Eignung für oberflächennahe Geothermie (< 400 m), Grafik entnommen von GeotIS³⁴

3.3.3.1 Tiefengeothermie

Bei der Nutzung von Tiefengeothermie können Temperaturen erreicht werden, die eine direkte Nutzung der Wärme ohne den zusätzlichen Einsatz von Wärmepumpen ermöglichen. Zur Nutzung der tiefen Geothermie stehen mehrere Verfahren zur Verfügung.

Hydrothermales Verfahren:

Heißes Tiefengrundwasser wird kontinuierlich und in großer Menge aus der Tiefe über eine Rohrleitung entnommen und offen an die Erdoberfläche gepumpt. Dort wird es über Wärmetauscher abgekühlt und zur Stromproduktion oder Wärmeversorgung genutzt. Das abgekühlte Wasser wird oft mehrere Kilometer weit entfernt von der Entnahmestelle nach Nutzung als Abwasser in die Tiefe zurückgepresst. Dazu dient eine zweite Bohrung, die sog. Verpressbohrung oder Injektionsbohrung. Abbildung 21 zeigt hydrothermische

³⁴ GeotIS – Geothermische Eignung für oberflächennahe Geothermie (< 400 m). Online verfügbar unter: www.geotis.de, letzter Zugriff am 10.10.2025

Ressourcen ab 40°C in Deutschland. Hainewalde liegt demnach bei Betrachtung in grober Auflösung nicht im untersuchungswürdigen Gebiet, sodass nicht auf ein hohes wirtschaftlich erschließbares Potenzial geschlossen werden kann.

Petrothermales Verfahren:

Dieses Verfahren wird angewendet, wenn nicht genug Wasser aus der Tiefe gewonnen werden kann. Dabei wird kaltes Wasser von oben in den „trockenen heißen Fels“ eingebracht, dort erwärmt und wieder nach oben gepumpt. Die Temperatur für petrothermische Geothermie ist in Deutschland deutlich homogener und liegt in 2000 m Tiefe bei um die 90°C. Zur Beurteilung der Nutzung müssten weitere Daten zum geologischen System ermittelt und ausgewertet werden. Dies ist aufwendig und mit hohem finanziellem Einsatz verbunden.

Geothermie wird mit der EAVOR-LOOP-Technik derzeit z. B. in Geretsried als Versuchsprojekt³⁵ erprobt. In großer Tiefe werden 4 insgesamt etwa 360 km lange Loops (in engen Schleifen, Schlangen) ins Gestein gebohrt, die mit einem Arbeitsmedium gefüllt werden. Dieses in die Erde eingebrachte Kühlmittel zirkuliert im Gestein und erwärmt sich dabei. Die Technologie wäre ggf. auch in Hainewalde einsetzbar. Das Potenzial müsste aber erst im Rahmen einer weiterführenden Studie untersucht werden.

Aufgrund der geringen Größe der Gemeinde und des damit einhergehend verhältnismäßig geringen Wärmebedarfs erscheint es selbst nach ausreichender Erprobung der Technologie unwahrscheinlich, dass hierdurch attraktive Wärmepreise in Hainewalde erzielt werden können. Für die Realisierung eines entsprechenden Projektes wären Investitionen im Bereich mehrerer Millionen notwendig.

Somit gibt es ein technisches Potenzial für tiefe Geothermie, das ohne weitergehende Studie jedoch nicht genau quantifiziert werden kann. Voraussichtlich liegt es aber über dem Wärmebedarf. Aufgrund des hohen Realisierungsrisikos sowie der hohen Investitionen kann zum heutigen Zeitpunkt kein wirtschaftlich umsetzbares Potenzial angesetzt werden.

³⁵ Eavor GmbH, Hrsg. „Geothermie im geschlossenen System“, 2025. <https://eavor.de/technologie/>.
<https://www.tiefengeothermie.de/projekte/geretsried>

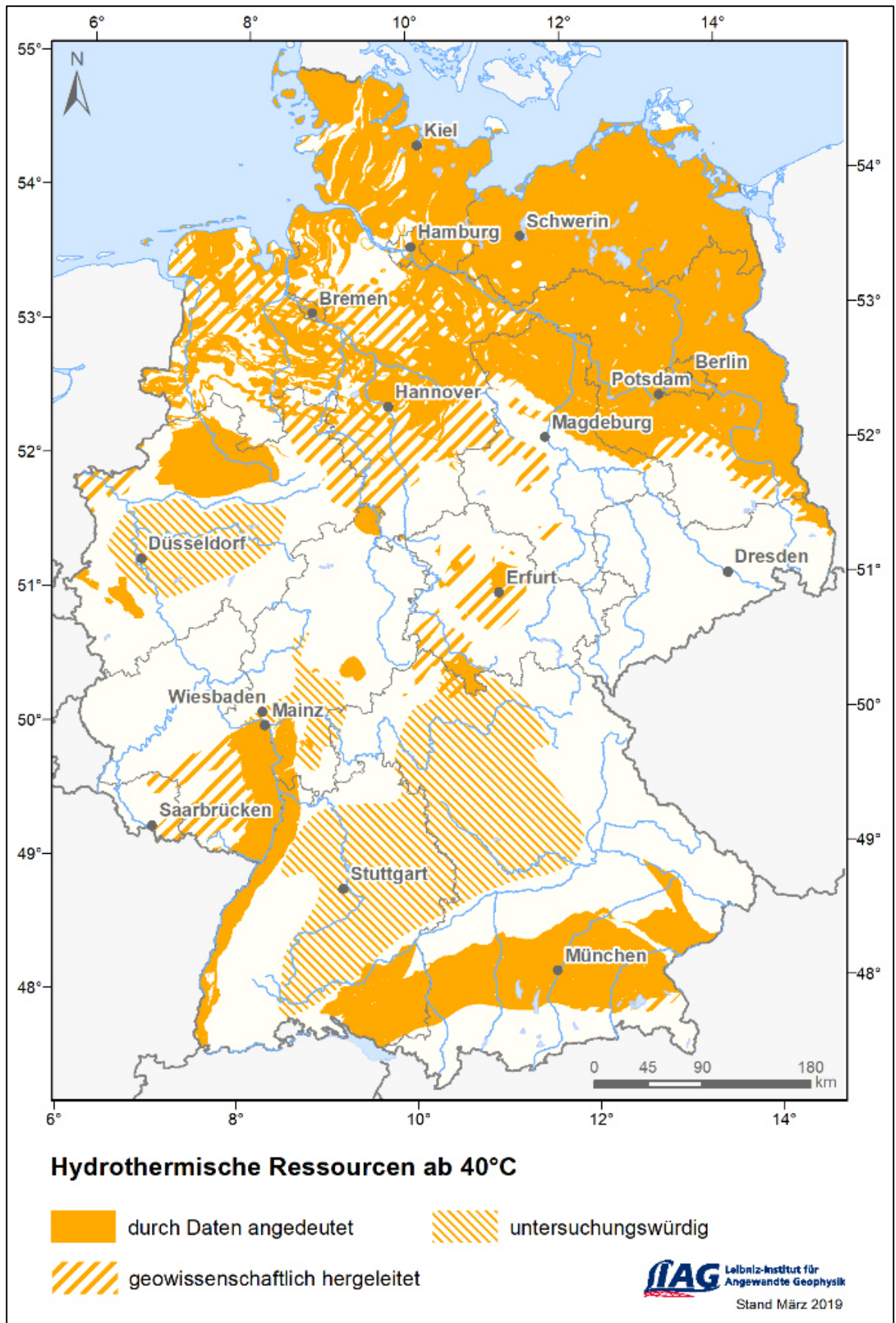


Abbildung 21: Hydrothermisches Geothermiepotenzial in Deutschland

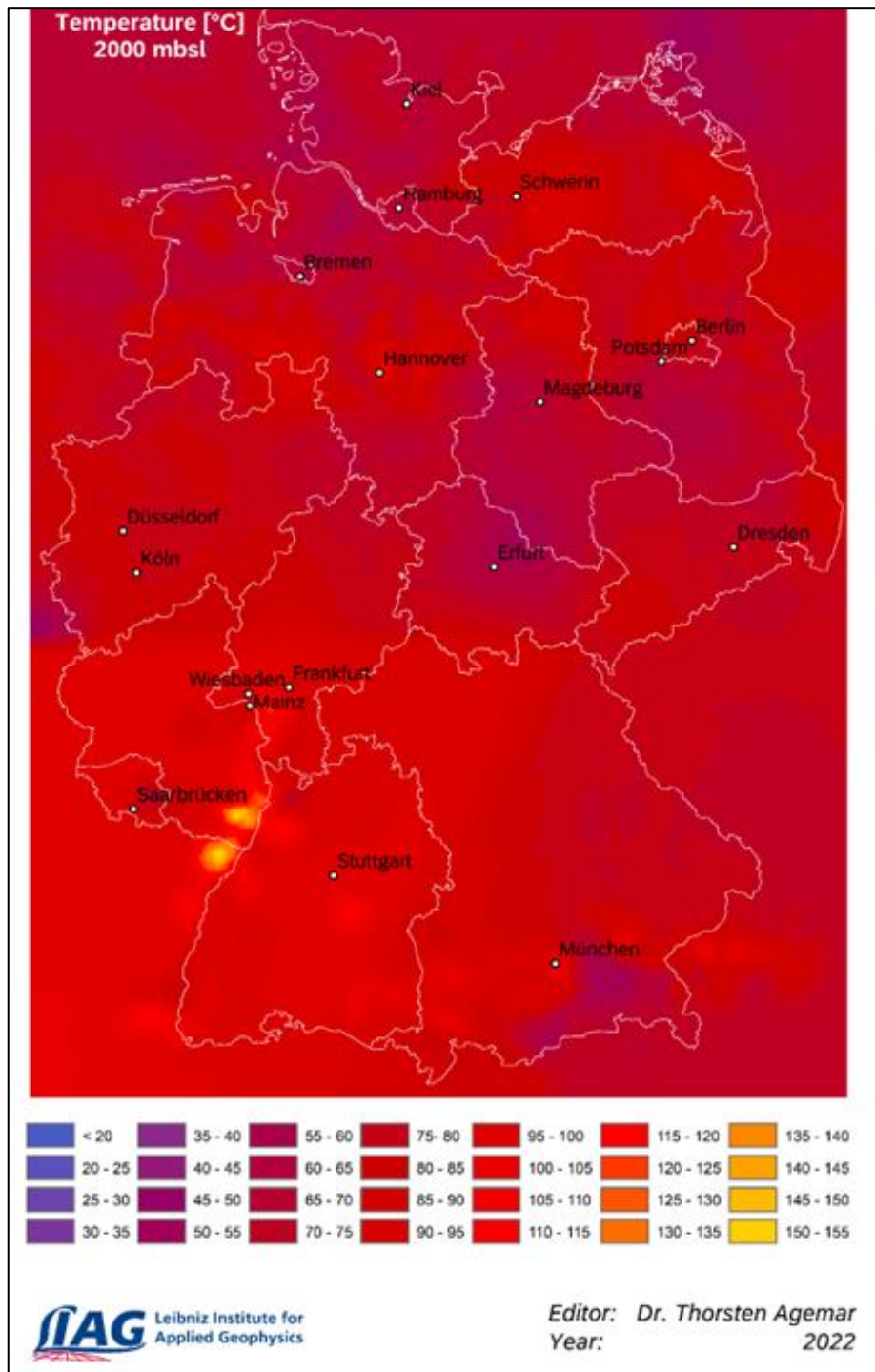


Abbildung 22: Temperaturen in 2000 m Tiefe für petrothermische Nutzung

3.3.3.2 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt die im Untergrund gespeicherte Wärme bis in Tiefen von rund 400 m. Sie stellt eine bewährte, technisch ausgereifte Technologie zur regenerativen Wärmeversorgung dar und kann sowohl dezentral für einzelne Gebäude als auch zentral als Quelle für Nahwärmenetze oder kleinere Fernwärmenetze eingesetzt werden. Eine erste Einschätzung der geothermischen Eignung und der flächenbezogenen

Einschränkungen kann wie in Abschnitt 3.3.3 erwähnt über das GeotIS erfolgen. Die dort bereitgestellten Karten zeigen, in welchen Bereichen Restriktionen oder Schutzgebiete (z. B. Wasser- und Naturschutzgebiete, Bergbaugrenzen) eine Nutzung der oberflächennahen Geothermie einschränken oder ausschließen können. Damit bieten sie eine erste Orientierung, ersetzen aber keine standortspezifische geologische Untersuchung.

Die wichtigsten Arten zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie sind:

- **Erdwärmesonden**

Vertikale oder schräge Bohrungen, in denen eine Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) zirkuliert. Über eine Wärmepumpe wird die gewonnene Energie auf Heizniveau angehoben. Die Leistungsfähigkeit hängt maßgeblich von der Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds und der Sondenlänge ab. In Tiefen bis etwa 100 m liegen Bodentemperaturen von ca. 10 °C vor.

- Zwischen Bohrungen sind Abstände von etwa 6 m, zum Nachbargrundstück mindestens 5 m einzuhalten.
- Die Leistungsfähigkeit ist abhängig von der Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds und der Sondenlänge. Typisch: ca. 5 kW Entzugsleistung pro 100 m Bohrtiefe.
- Bohrungen sind generell bei der unteren Wasserbehörde anzuzeigen und in der Regel zu genehmigen. Ab Bohrtiefen über 100 m ist nach § 127 BBergG eine Anzeige erforderlich. In Sachsen ist das Sächsische Oberbergamt (SOBA) zuständig.

- **Erdwärmekollektoren**

- Flächenhafte Rohrsysteme, die in 1–2 m Tiefe verlegt werden und dort die gespeicherte Solarwärme aufnehmen.
- Sie erfordern große, möglichst unversiegelte und unbeschattete Flächen.
- Typisch ist ein Flächenbedarf von etwa dem Doppelten der zu beheizenden Wohnfläche.
- Sie sind in der Regel genehmigungsfrei, unterliegen aber wasserrechtlichen Vorgaben (z. B. Schutzzonen, Abstände zu Gewässern).
- Zuständig für Hainewalde ist die Untere Wasserbehörde des Landratsamts Görlitz.

- **Grundwasser-Wärmepumpen**

- Diese Systeme nutzen das Grundwasser direkt als Wärmequelle und bieten aufgrund der höheren Quellentemperaturen besonders hohe Effizienz.
- Die Nutzung ist genehmigungspflichtig und hängt von Ergiebigkeit, chemischer Zusammensetzung und hydrogeologischen Bedingungen ab.
- Erforderlich sind Mindestabstände zwischen Förder- und Schluckbrunnen sowie zu Gebäuden.

- Zuständig ist ebenfalls die Untere Wasserbehörde des Landkreises.

Für das wesentlichste in Abschnitt 2.4.5.1 ermittelte Potenzialgebiet für ein Nahwärmenetz wurden die im näheren Umkreis befindlichen Potenzialflächen betrachtet. Als besonders interessant hat sich dabei die in Abbildung 23 dargestellte Fläche herausgestellt, da sie sich in direkter Nähe befindet. Aufgrund der geringen Größe von nur ca. 1,4 ha wird sie aktuell in geringem Maß landwirtschaftlich (Grasschnitt) genutzt. Eine eingeschränkte Befahrbarkeit der Fläche durch Großgeräte wäre demnach tendenziell unkritisch.



Abbildung 23: Betrachtete Potenzialfläche Geothermie

Für diese Fläche wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Nutzung von Erdwärmesonden betrachtet. Grundsätzlich kommt hierbei eine Vielzahl weiterer zum Teil auch versiegelter Flächen in Frage.

Für die Fläche ergeben sich bei einem Sondenabstand von mind. 6 m eine max. Sondenanzahl unter Berücksichtigung notwendiger Abstände von ca. 330 Stück. Genaue Wärmeentzugsleistungen liegen für die Gemeinde nicht vor. Daher wird diese mit 50 W/m abgeschätzt. Für Bohrungen von 100 m ergibt sich somit eine max. Leistung von ca. 1,6 MW. Der gewählte Sondenabstand erfordert aber eine Regeneration der Sonden, um den langfristigen Abfall der Erdreichtemperatur zu verhindern. Vor diesem Hintergrund wurde zusätzlich noch ein Mindestabstand von 10 m betrachtet. Für diesen ergeben sich ca. 160 Sonden und ca. 0,8 MW.

Je nachdem, ob eine Regeneration erfolgt oder nicht, könnte bei 2.400 Vollbenutzungsstunden im Jahr dieser Fläche eine Wärmemenge von ca. 1,9 bis 3,8 GWh/a entzogen werden. Bei einem aktuellen Bedarf der Gebäude im potenziellen Nahwärmegebiet in Hainewalde von ca. 2 GWh/a zeigt sich deutlich, dass oberflächennahe Geothermie zukünftig hier eine wesentliche Rolle spielen könnte. Aufgrund der umfangreichen individuellen Prüfung, die nötig gewesen wäre, wurde die Nutzung einer Grundwasserwärmepumpe im Rahmen der KWP nicht näher betrachtet. Es wird aber empfohlen, im Falle der vertieften Prüfung eines Nahwärmenetzes eine Machbarkeitsstudie durchzuführen (bzw. die Ergebnisse aus Großschönau zu diesem Thema abzuwarten) um zu prüfen, ob eine entsprechende Anlage möglich wäre, da die Wirtschaftlichkeit wahrscheinlich besser ist als bei Erdwärmesonden.

3.3.4 Wärmepumpeneignung und Einordnung der Technologien

Die Eignung von Gebäuden zur Nutzung von Wärmepumpen hängt maßgeblich von Gebäudehülle, Heizsystem und Grundstückssituation ab. Grundsätzlich gilt:

- Erdwärmepumpen (über Sonden oder Kollektoren) zeichnen sich durch hohe Jahresarbeitszahlen und stabile Quellentemperaturen aus.
- Grundwasser-Wärmepumpen bieten die höchste Effizienz, sind aber genehmigungsintensiv.
- Luftwärmepumpen sind baulich am einfachsten umsetzbar, jedoch witterungsabhängiger und im Winter weniger effizient.

Anhand des Modells lassen sich aufgrund des Energiebedarfs und des Platzbedarfs auf dem Grundstück Gebäude nach Eignung für die Versorgung mit Wärmepumpe klassifizieren, siehe Abbildung 24.

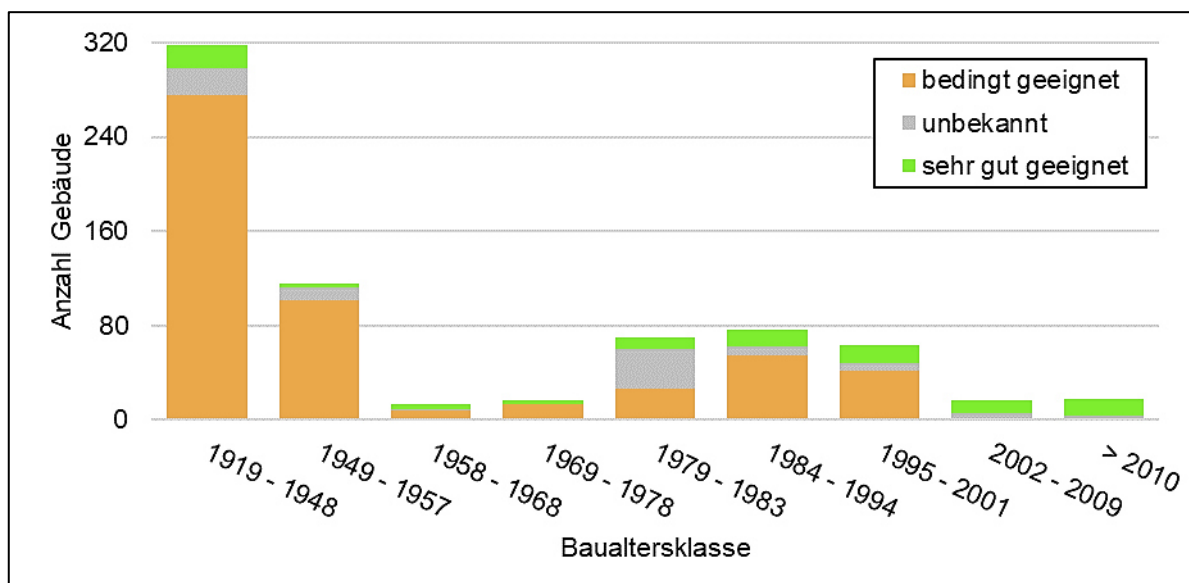


Abbildung 24: Wärmepumpeneignung aufgrund heutigen Energiebedarfes und Grundstücksfläche für Erdsonden je Baualtersklasse

Als sehr gut geeignet gelten Gebäude, deren Wärmebedarf ohne größere bauliche Eingriffe durch eine Wärmepumpe gedeckt werden kann.

Für Gebäude, die heute als bedingt geeignet eingestuft werden, ist davon auszugehen, dass eine Anpassung der Heizflächen und in einigen Fällen Ertüchtigungen der Gebäudehülle erforderlich sind. In Hainewalde gibt es z. B. viele Umgebinderhäuser. Diese haben typischerweise sehr kleine Heizflächen. Eine Umrüstung auf größere Heizflächen ist i. d. R. möglich, aber mit entsprechend höheren Kosten verbunden. In den folgenden Kostenbetrachtungen wurden daher Kosten für Heizungstausch und sonstige Maßnahmen (Dämmung der Rohrleitungen) von 15.000 € angenommen. Dieser Ansatz liegt deutlich über der Angabe des Technikkatalogs der KWW für ein klassisches Einfamilienhaus von 5.000 €.

3.3.5 Solarenergie

Solarenergie kann auf unterschiedliche Weise zur Wärmebereitstellung genutzt werden. Über Solarthermie wird die Solarstrahlung genutzt, um ein Medium zu erwärmen und so direkt Warmwasser bereitzustellen. Über Photovoltaik wird Strom erzeugt, der direkt oder mittels einer Wärmepumpe zur Wärmebereitstellung genutzt werden kann. Da die möglichen Wirkungsgrade zur Wärmebereitstellung ähnlich sind und auf dieselben Flächen zurückgegriffen wird, werden beide Technologien hier zusammen betrachtet. Im Detail kann später entschieden werden, ob Solarthermie oder Photovoltaik und Wärmepumpe eingesetzt werden. Im Folgenden wird der Begriff Solarpotenzial genutzt, um beides zu adressieren. Solarstrahlung wärmt insbesondere durch Fenster auch direkt ein Gebäude auf. Bei modernen Fenstern ist der Wärmeertrag über Solarstrahlung höher als der Transmissionswärmeverlust durch das Fenster. Dies geht in das Sanierungspotenzial ein und wird hier nicht weiter betrachtet.

3.3.5.1 Solarenergie auf Dächern

Nach Marktstammdatenregister sind aktuell PV-Anlagen mit einer Leistung von rund 2 MWp auf den Dächern und an Balkonen installiert. Für Solarthermie liegen keine Daten vor. Das technisch nutzbare Potenzial für Solarenergie ist jedoch deutlich höher. Eine detaillierte Potenzialanalyse auf Gebäudeebene ist nicht Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung nicht Bestandteil. Da es sich um individuell wirtschaftlich zu bewertende Investitionen privater Gebäudeeigentümer handelt, erfolgt hier keine weitergehende Bewertung. Es lässt sich aber allgemein festhalten, dass nach aktuellen Erfahrungswerten in Einfamilienhäusern mit PV und Wärmepumpe eine direkte Deckung des Trinkwarmwasserbedarfes von ca. 45 % - 65 % und der Raumwärme von 3 % - 10 % realistisch sind. Vom Gesamtwärmebedarf können somit ca. 15 % - 35 % gedeckt werden.³⁶ In Mehrfamilienhäusern ist die Kombination bisher weniger verbreitet und weniger erforscht. Erste Studien zeigen, dass eine Deckung von ca. 10 % - 20 % des Gesamtwärmebedarfes realistisch ist.³⁷ Grund für den geringen Anteil von Solarenergie am Heizwärmebedarf ist der jahreszeitliche Unterschied zwischen Solarstromerzeugung und Heizwärmebedarf. Mit einem saisonalen Speicher ist der Anteil höher, allerdings ist dieser in der Regel nicht wirtschaftlich.

Im Allgemeinen ergeben sich beim Einsatz von PV Synergien: so ist die Nutzung von Solarstrom (insbesondere bei EFH) auch zur Deckung des sonstigen Strombedarfs, zur Kühlung im Sommer und ggf. für Elektromobilität durchaus attraktiv.

Für eine eigene erste Einschätzung als Eigentümer empfehlen wir das Energieportal Sachsen³⁸.

Vorgehensweise zur Potenzialabschätzung:

1. Öffnen Sie das Energieportal und wählen Sie den Bereich „Erneuerbare Energien“ (über den „Plus“-Knopf) aus.
2. Wählen Sie unter EE-Potenzialkarten (+), Solarpotenzial (+) das PV-Potenzial Gebäude ()
3. Zoomen Sie auf den gewünschten Standort oder geben Sie die Adresse über das Such-Symbol in der unteren Leiste ein.
4. Mithilfe der Legende können Sie die farblichen Markierungen der Dachflächen interpretieren (z. B. sehr gut geeignet = hohes Potenzial).

Die Kartendarstellung ermöglicht eine anschauliche Einschätzung, welche Gebäude besonders gut für die Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie geeignet sind, und kann als erste Informationsquelle für Bürgerinnen und Bürger dienen. Nicht berücksichtigt sind in dieser Karte Einschränkungen der Gestaltungssatzung und des Denkmalschutzes in großen Teilen des Gemeindegebietes. Prinzipiell müssen für Dach-PV-Anlagen keine Baugenehmigungen eingeholt werden, jedoch muss bei denkmalgeschützten Gebäuden eine

³⁶ https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/downloads/FaktenpapiereLeitfaeden/2022-09-29_WIN_Fakt_WP-PV-EFH.pdf (21.07.2025)

³⁷ <https://solare-energieversorgung.de/datenauswertung-der-testobjekte/mfh-konstanz>

³⁸ www.energieportal-sachsen.de

Genehmigung des Denkmalamtes eingeholt werden, die Genehmigung ist auch in der Nähe denkmalgeschützter Gebäude erforderlich, selbst wenn das zu bebauende Gebäude nicht denkmalgeschützt ist. Eine frühzeitige Einbindung des Denkmalsamtes kann zu einem effizienter Gesamtprozess führen.

3.3.5.2 Solarenergie Freiflächenanlagen

Im Gemeindegebiet von Hainewalde wurden bisher keine Freiflächenanlagen, sondern nur Anlagen auf Dachflächen errichtet.

Technisches Potenzial

Das technische Potenzial für solare Freiflächenanlagen ist sehr hoch. Allein unter Einbezug der landwirtschaftlichen Flächen ergibt sich ein thermisches Potenzial von rund 1,4 TWh/a, das sich sowohl für Solarthermie als auch für Photovoltaik in Kombination mit Wärmepumpen nutzen ließe.³⁹ Dieses Potenzial übersteigt den Wärmebedarf von Hainewalde bei weitem. Das umsetzbare Freiflächenpotenzial wird maßgeblich durch raumplanerische Aspekte bestimmt. In vielen der in Abschnitt 3.3.1 genannten Restriktionsflächen ist eine Genehmigung für PV-Freiflächenanlagen nicht oder nur schwer zu erhalten. Für die Ermittlung von Potenzialflächen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FA) wurden folgende Flächen ausgeschlossen:

Umsetzbares Potenzial

Bereich Naturschutz¹

- Naturschutzgebiete (NSG)
- Flächennaturdenkmäler
- Landschaftsschutzgebiete (LSG)
- Biotop IS SaND
- Biotop aus Pflegeflächen
- Selektive Biotopkartierung 2 (2007) und 3 (2008)
- Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
- Europäische Vogelschutzgebiete (SPA)
- Wald im Sinne des §2 BWaldG
- Naturpark „Zittauer Gebirge“ Schutzzonen I und II

Wasserschutz²

- Wasserschutzgebiete Zonen I und II
- Überschwemmungs- und Hochwasserrisikogebiete

³⁹ Annahme Ertrag Solarthermie: 2.000 MWh/ha

Schutzgut Mensch³

- Wohnbauflächen und Flächen gemischter Nutzung

Im Gemeindegebiet befinden sich keine Autobahnen bzw. Schienenwege des übergeordneten Netzes. Somit sind keine privilegierten Flächen im Sinne von § 35 (1) 8. b) BauGB vorhanden.

Für die resultierenden Potenzialflächen wurde zwischen einer realistischen Nutzbarkeit für konventionelle PV / Solarthermie oder Agri-PV differenziert. Als Flächen für konventionelle PV / Solarthermie wurden nur Unland, Brach- oder Konversionsflächen sowie landwirtschaftliche Flächen mit einer Ackerzahl < 35 betrachtet.

Ausgehend von dieser Einteilung ergeben sich ca. 180 ha Eignungsfläche für Hainewalde, die sich wie in Abbildung 25 erkennbar auf das Gemeindegebiet verteilen. Es zeigt sich insbesondere, dass es für die getroffene Annahme zur Bodengüte nur wenige Flächen für konventionelle PV gibt. Insgesamt beträgt das Potenzial für die Bereitstellung von erneuerbarem Strom auf den betrachteten Flächen in Hainewalde ca. 90 GWh/a⁴⁰. Wieviel davon für die Wärmebereitstellung genutzt werden könnte, hängt neben wirtschaftlichen und raumplanerischen Aspekten auch von rechtlichen Aspekten ab (z. B. Anfallen von Netzentgelten und Stromsteuer ab bestimmten Abständen zwischen Nutzung und Erzeugungsanlage).

Für die Nutzung in der Fernwärme sind insbesondere die Gebiete in näherer Umgebung des potenziellen Nahwärmenetzes relevant. Diese sind in Abbildung 26 dargestellt. Als besonders interessant zeigt sich dabei die Fläche in direkter Nähe zum Bahnhof mit einer Größe von 1,4 Hektar, die auch für die Geothermie betrachtet wurde. Es ergibt sich ein Potenzial von ungefähr 4,9 MW sowie ein Ertrag von ca. 4,9 GWh/a. Wesentliche getroffene Annahmen sind:

- Reihenabstandsfaktor: 0,5
- Wirkungsgrad Solarthermie / PV + WP: 0,7

Für das umsetzbare Potenzial von Freiflächenanlagen ist zu berücksichtigen, dass auf sämtlichen dargestellten Potenzialflächen eine frühzeitige Abstimmung mit dem zuständigen Denkmalschutzamt erforderlich ist. Eine Bebauung wird dabei nicht grundsätzlich ausgeschlossen, steht jedoch unter dem Vorbehalt einer archäologischen Prüfung. Im Rahmen dieser Prüfung können je nach Lage und Betroffenheit zusätzliche Maßnahmen oder Auflagen erforderlich werden, um den Schutz und die Belange archäologischer Kulturdenkmäler sicherzustellen. Diese Anforderungen könnten das technische Potenzial einschränken bzw. beeinflussen.

⁴⁰ Mittlerer Ertrag für Agri-PV von 500 MWh/ha

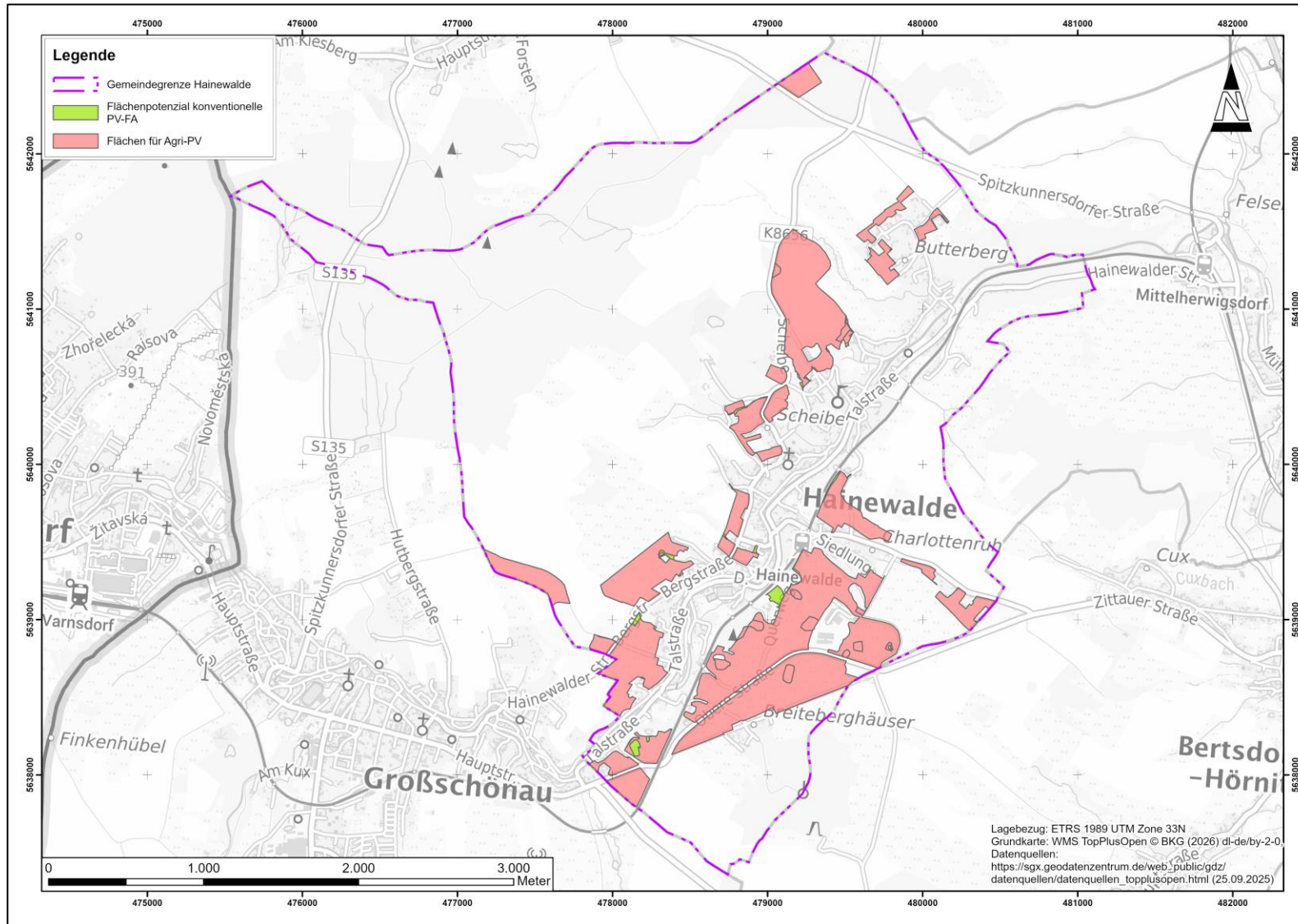


Abbildung 25: Eignungsflächen für PV / Solarthermie in Hainewalde

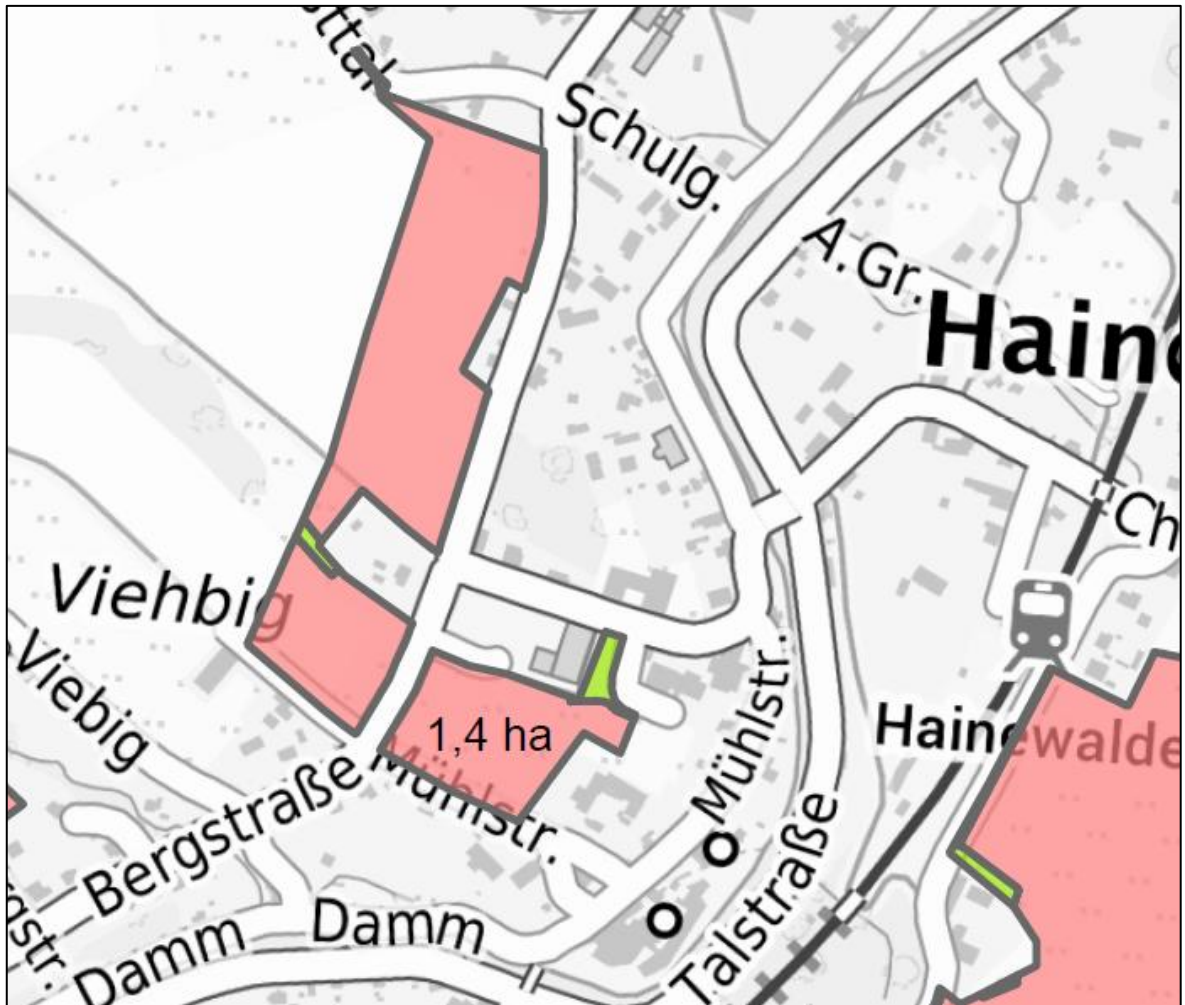


Abbildung 26: Potenzialflächen für Solarenergienutzung in direkter Umgebung zum potenziellen Nahwärmenetz

Im Zuge einer direkten Nutzung für die Fernwärme lassen sich bei der aktuell üblichen Dimensionierung ca. 10 – 20 % des Fernwärmebedarfes direkt durch Solarthermie decken.⁴¹ Da der aktuelle Wärmebedarf im potenziellen Nahwärmenetz ca. 2 GWh/a beträgt und somit nicht mehr als ca. 0,3 GWh/a direkt genutzt werden könnten, übersteigt der Ertrag dieser Fläche bereits den Bedarf. Für eine ganzjährige Nutzung wäre ein langfristige Speichertechnologie notwendig. Wie im Abschnitt 3.5 betrachtet, kommen hier mehrere Technologien in Frage. Besonders relevant erscheinen Erdbeckenspeicher und die Regeneration von Erdsonden. Im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung werden Erdsonden näher betrachtet, da diese direkt unter den PV-Modulen errichtet werden könnten. Bei einem Erdbeckenspeicher wäre dies nicht möglich. Für diesen wäre zu prüfen, ob bei naturnaher Gestaltung auch Flächen im Landschaftsschutzgebiet in Frage kommen würden.

⁴¹ Pauschinger, Bröer. 2023. Solarthermie in der Fernwärme. <https://www.solarserver.de/wissen/solarthermie-in-der-fernwaerme/>

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Solarpotenzial den Bedarf des potenziellen Nahwärmegebietes deutlich übersteigt. Entscheidend für das umsetzbare Potenzial ist vor diesem Hintergrund insbesondere die saisonale Speicherung der solaren Energie. Näher betrachtet wird im Rahmen dieser Iteration der kommunalen Wärmeplanung die Option der Erdwärmesonden. Sollte sich diese im weiteren Planungsverlauf als ungünstig erweisen, wäre ein Erdbeckenspeicher als Alternative vertieft zu prüfen.

3.3.6 Biomasse

3.3.6.1 Biogas

Biogas stellt eine vielseitige, speicherfähige und je nach verwendeten Ausgangsstoffen klimaneutrale Energiequelle dar, die insbesondere dort eine Rolle spielen kann, wo landwirtschaftliche Strukturen, Deponie- oder Klärgas, Güllepotenziale oder ungenutzte Grünlandflächen verfügbar sind. Als regenerativer Energieträger kann Biogas zur Wärmebereitstellung genutzt werden. Es kann auch zu Biomethan aufbereitet werden und in ein Gasnetz eingespeist werden. Deponie- oder Klärgas fällt in Hainewalde aktuell nicht an.

In Hainewalde gibt es bereits eine Biogasanlage mit einer elektrischen Nennleistung laut Marktstammdatenregister von 350 kW, die sich in der Nähe des potenziellen Nahwärmenetzes in Hainewalde befindet. Die thermische Nennleistung liegt laut Anlagenbetreiber in der gleichen Größenordnung. Die bereitgestellte Wärme wird aktuell zur Beheizung der Biogasanlage selbst genutzt. Laut Biogasanlagen Betreiber ergeben sich in der Heizperiode keine relevanten Überschüsse, die genutzt werden könnten.

Laut Angaben des Anlagenbetreibers werden bereits alle wirtschaftlich erschließbaren und verfügbaren relevanten Reststoffe auf dem Gemeindegebiet genutzt. Mit einer weiteren Erhöhung der Anlagenleistung ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht zu rechnen. Grundsätzlich wäre auch die Nutzung weiterer Acker- oder Grünlandflächen für den Anbau von Biomasse denkbar. Diese Fläche steht jedoch in einem Nutzungskonflikt mit Nahrungs- und Futtermittelproduktion sowie zum Naturschutz.

Die Erfahrung aus Projekten der letzten Jahre zeigt, dass aktuell lediglich unter sehr günstigen Randbedingungen neue Biogasanlagen entstehen und die bereits bestehenden Anlagen häufig mit ihrer Wirtschaftlichkeit zu kämpfen haben, wie auch mehrfache Insolvenz der Betreiber der Biogasanlage in Hainewalde in den letzten Jahren verdeutlicht. Vor diesem Hintergrund wird angenommen, dass sich das Biogaspotenzial in Hainewalde auf das bereits umgesetzte beschränkt und keine Abwärmenutzung in der Heizperiode möglich ist.

3.3.6.2 Brennholz

Umsetzbares Potenzial

Der durchschnittliche Holzzuwachs in Deutschland beträgt etwa $9,4 \text{ m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$ ⁴². Im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft können davon rund $7,2 \text{ m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$ langfristig entnommen werden. Für die energetische Nutzung wurde ein Anteil von ca. 20 % dieses nachhaltig

⁴² <https://www.bundeswaldinventur.de/vierte-bundeswaldinventur-2022/rohstoffquelle-wald>

verfügbaren Holzes angesetzt. Dies entspricht dem aktuellen Energieholzanteil in Deutschland und berücksichtigt, dass die stoffliche Nutzung Vorrang vor der energetischen hat.⁴³

Bei einem mittleren Heizwert von ca. 1.800 kWh/m³ ergibt sich – unter Berücksichtigung des Schutzstatus der verschiedenen Waldgebiete (ca. 327 ha) – für die Entnahme von ca. 1,4 m³/(ha*a) ein energetisches Potenzial von ca. 0,85 GWh pro Jahr.⁴⁴

Unter Berücksichtigung bestehender Landnutzungskonflikte ist davon auszugehen, dass kein signifikantes zusätzliches Brennholzpotenzial zur Wärmeerzeugung auf dem Gemeindegebiet verfügbar ist. Die Brennholznutzung ist in der Region seit langem etabliert und wurde wie sich am wachsenden Bestand an Kleinfeuerungsanlagen mit den Brennstoffen Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel ablesen lässt, in den letzten Jahren verstärkt genutzt. Der Anlagenbestand an entsprechenden Anlagen ist mittlerweile auf einen Bestand von ca. 4,6 MW angewachsen. Dabei handelt es sich bei ca. 1,6 MW um Anlagen, die mind. zweimal jährlich gekehrt werden. Nimmt man nur für diese Anlagen Vollbenutzungsstunden von ca. 1.500 h/a an (typischer Wert für primäre Energieerzeuger), ergibt sich ein Wärmebedarf von ca. 2,4 GWh/a – also fast das Dreifache des ermittelten nachhaltig entnehmbaren Brennholzpotenzials im Gemeindegebiet. Es ist somit davon auszugehen, dass das Potenzial aktuell nahezu ausgeschöpft wird. Bereits heute ist ein Import von Brennholz aus Nachbargemeinden notwendig, um die Nachfrage zu decken. Dieser könnte ausgebaut werden und auch um andere Formen der transportfähigen Biomasse ergänzt werden. Eine detaillierte Betrachtung von Potenzialen außerhalb des Gemeindegebiets ist nicht Bestandteil der KWP. Allgemein gilt, dass eine steigende Nachfrage nach dem knappen Gut der Biomasse, zu einer Preissteigerung führen wird.

Brennholz wird auch künftig eine wichtige Rolle in der dezentralen Wärmeversorgung spielen. Im Rahmen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung ist jedoch nicht mit einem steigenden Potenzial zu rechnen. Tatsächlich zeichnet sich ein sinkendes Potenzial aufgrund der angestrebten stärkeren stofflichen Nutzung von Holz ab.⁴⁵ Entsprechend ist davon auszugehen, dass der Anteil von Brennholz an der Wärmeversorgung nicht weiter steigen wird. Dies bedeutet nicht, dass bestehende dezentrale Feuerstätten wie z. B. Kaminöfen stillgelegt werden müssen. Vielmehr sollte lediglich nicht erwartet werden, dass eine relevante Anzahl neuer Feuerstätten zusätzlich installiert werden kann, ohne die Grenzen der nachhaltigen Holznutzung zu überschreiten.

3.3.6.3 Fazit Biomassepotenzial

Die Nutzung von Brennholz hat in den letzten Jahren in Hainewalde an Bedeutung gewonnen, was anhand der wachsenden Anzahl von Scheitholzöfen zu erkennen ist. Ausgehend vom Anlagenbestand und dem nachhaltig nutzbaren Brennholzpotenzial liegt der Brennholzbedarf in Hainewalde mittlerweile sehr wahrscheinlich über dem, was auf dem Gemeindegebiet nachhaltig bereit gestellt werden kann. Das Potenzial ist demnach ausgereizt und es erfolgt wahrscheinlich netto ein Brennholzimport ins Gemeindegebiet,

⁴³ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/forstwirtschaft>

⁴⁴ <https://www.pretzl-gbr.de/index.php/brennholz/heizwerte>

⁴⁵ <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/leitfaden-waermeplanung-kompakt.html-zur-waermeplanung>

dieser könnte weiter ausgebaut werden, allerdings nur in starker Konkurrenz mit anderen Gemeinden und somit steigenden Preisen.

Es gibt auf dem Gemeindegebiet eine Biogasanlage mit einer elektrischen Nennleistung von ca. 350 kW und einem thermischen Anteil in der gleichen Größenordnung. Es ist davon auszugehen, dass diese Anlage auch zukünftig ausreichen wird, um die anfallenden Reststoffe zu verwerten. Das Abwärmepotenzial wird laut Anlagenbetreiber in der Heizperiode bereits nahezu vollständig genutzt.

3.3.7 Grüner Wasserstoff und andere grüne synthetische Gase

3.3.7.1 Lokale Potenziale in Hainewalde

Grüner Wasserstoff ist definitionsgemäß Wasserstoff, der über Elektrolyse aus erneuerbarem Strom gewonnen wird. Da im Gemeindegebiet nur wenig Fläche für die Erzeugung von erneuerbarem Strom zur Produktion von grünem Wasserstoff zur Verfügung steht, ist nicht mit einer lokalen Versorgung zu rechnen. Im Allgemeinen sollten Brennstoffe wie Wasserstoff nur dort eingesetzt werden, wo die Nutzung erneuerbarer Energien technisch nicht möglich ist.⁴⁶ Dies ist vor allem auf die vergleichsweise hohen Energieumwandlungsverluste von Herstellung bis Verbrennung des grünen Wasserstoffs der Fall. Wasserstoff ist daher eher bei langfristigem Prozesswärmebedarf bzw. stofflichem Wasserstoffbedarf geeignet. Nur in Ausnahmefällen ist mit dem Einsatz zur Raumwärmebereitstellung zu rechnen. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, Gase in die Gemeinde zu „importieren“. Die SachsenNetze strebt die Nutzung dieser Möglichkeit an und hat einen Vorschlag unterbreitet.

3.3.7.2 Vorschlag SachsenNetze

Die SachsenNetze – Betreiberin der örtlichen Gasverteilnetze – hat gemäß § 18 Abs. 4 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) einen Vorschlag eingereicht. Dieser beinhaltet die vollständige Umrüstung des Erdgasnetzes auf Wasserstoffbetrieb voraussichtlich im Jahr 2037. Danach wäre eine Erdgasversorgung über das Netz nicht mehr möglich. Erweiterungen auf bestehenden Trassen sollen möglich bleiben, neue Trassen sind hingegen nicht vorgesehen. Der Vorschlag umfasst auch eine Darstellung der Prognose der Verbrauchs- und Emissionsentwicklung des Gasnetzes in Großschönau und Hainewalde wie in Abbildung 27 dargestellt.

⁴⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/wasserstoff-schluessel-im-kuenftigen-energiesystem#Rolle> (10.10.2025)

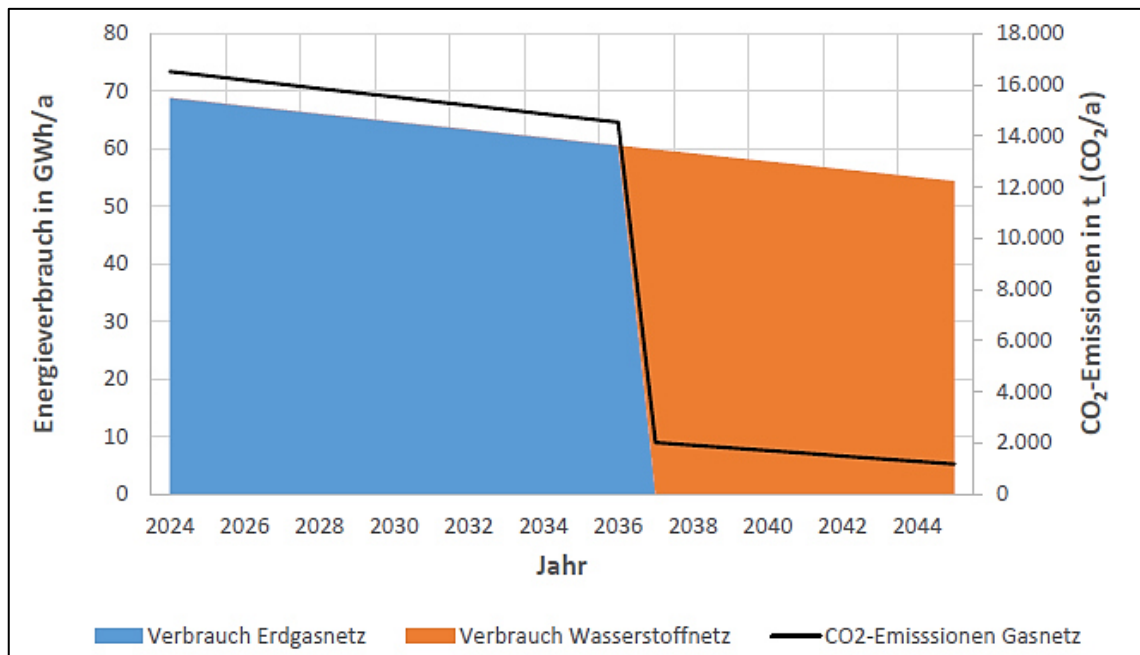


Abbildung 27: Prognose der Verbrauchs- und Emissionsentwicklung des Gasnetzes in Großschönau und Hainewalde der SachsenNetze

3.3.7.3 Wirtschaftliche Einordnung

Wasserstoff könnte in der Wärmewende eine Rolle spielen. Allerdings ist die Nutzung im Gebäudebereich derzeit mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Die Herstellungskosten von Wasserstoff sind hoch und in der Phase des Markthochlaufs, die voraussichtlich bis in die 2040er-Jahre andauern wird, können die Preise aufgrund von Angebot und Nachfrage deutlich über den Produktionskosten liegen. Diese Kombination aus hohen Herstellkosten und knapper Verfügbarkeit macht eine wirtschaftliche Nutzung im Wärmesektor, insbesondere für Wohngebäude, derzeit unwahrscheinlich.⁴⁷

Ein weiterer entscheidender Aspekt ist die Notwendigkeit des Imports. Der absehbar hohe Bedarf der Industrie und die begrenzte Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms in Deutschland führen dazu, dass ein Großteil des Wasserstoffs importiert werden muss. Dies erhöht die Abhängigkeit von internationalen Märkten und verstärkt die Preisrisiken.⁴⁷

Vor diesem Hintergrund ist der Vorschlag der SachsenNetze nach aktuellem Stand kritisch zu sehen. Dort wird davon ausgegangen, dass die Endkundenpreise über die gesamte Nutzungsdauer verschiedener Technologien bei der Nutzung von Wasserstoff besonders niedrig seien. In der zugrunde liegenden Kostenbetrachtung unterstellt die SachsenNetze für das Jahr 2045, basierend auf einer eigenen Auftragsstudie⁴⁸ und eigenen Annahmen einen Wasserstoffpreis von ca. 13 ct/kWh. Das Umweltbundesamt als unabhängige Institution

⁴⁷ <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/leitfaden-waermeplanung-kompakt.html-zur-waermeplanung>

⁴⁸ Bühler, L., Scharf, H., & Möst, D. (2024). *Marktausblick zu erwarteten Wasserstoffpreisen und -mengen in Deutschland: Eine Literaturschau zu Markthochlaufszszenarien* (Schriften des Lehrstuhls für Energiewirtschaft, TU Dresden, Band 29). Technische Universität Dresden. <https://doi.org/10.25368/2024.239>

kommt in seinen Treibhausgas-Projektionen 2025⁴⁹ auf ca. 21 ct/kWh. Basierend auf den Angaben des Technikkatalogs des KWW und Preisannahmen des Umweltbundesamtes für zukünftige Energiepreise wurde ein Preisvergleich zwischen dem Neukauf eines Wasserstoffkessels und einer Luft-/Wasser-Wärmepumpe für ein typisches Einfamilienhaus mit einem Wärmeverbrauch von ca. 15.000 kWh/a erstellt. Unter Berücksichtigung typischer Umbaukosten für den Heizkörperaustausch bei einem Heizungstausch in 2040 ergeben sich die in Abbildung 28 dargestellten Kosten.

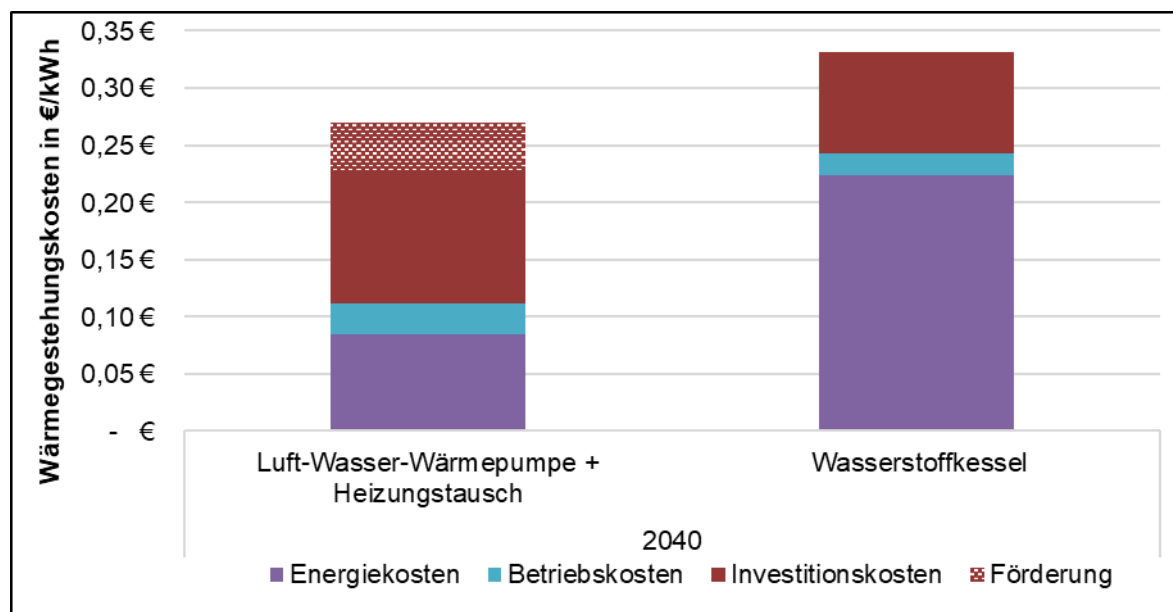


Abbildung 28: Kostenvergleich Wärmegestehungskosten Luft-Wasser-Wärmepumpe + Heizungstausch und Wasserstoffkessel

Es zeigt sich, dass die Wärmepumpe auch ohne Förderung und unter Berücksichtigung des häufig erforderlichen Heizungstausches deutlich günstiger ist. Der Großteil der Kosten entfällt dabei auf die Investitionskosten. Diese sind für viele der Haushalte in Hainewalde eine Herausforderung. Durch die hohe Effizienz im Betrieb und die geringere Abhängigkeit von Energieimporten ist aber das Kostensteigerungsrisiko wesentlich geringer. Die Nutzung von Scheitholz oder Pellets wird – insofern die Nachfrage nicht deutlich steigt – ebenfalls günstiger sein als Wasserstoff, ist aber ebenfalls mit höheren Preisrisiken verbunden.

3.3.7.4 Rechtliche Einordnung

In § 71k des GEG (Übergangsfristen bei einer Heizungsanlage, die sowohl Gas als auch Wasserstoff verbrennen kann) sind Anforderungen an die Gasverteilnetzbetreiber formuliert. Diese sollten bei der Entscheidung über die Ausweisung von Wasserstoffnetzausbaubereichen berücksichtigt werden. Heizungsanlagen, die sowohl Erdgas als auch Wasserstoff verbrennen können, dürfen demnach nur eingebaut und betrieben werden, wenn der Betreiber des Gasverteilnetzes, an dessen Netz der

⁴⁹ UBA Endverbrauchspreise der Energieträger für die Treibhausgas-Projektionen 2025
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/projektionen_2025_rahmendaten_endverbrauchspreise_2.auflage_bf.pdf

Wärmeerzeuger angeschlossen ist, einen verbindlichen Fahrplan für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer mit Wasserstoff beschlossen und veröffentlicht hat. Der entsprechende Fahrplan muss darlegen, mit welchen Zwischenschritten die vollständige Umstellung erfolgt und einen Investitionsplan mit Meilensteinen enthalten. Zudem muss der Betreiber des Gasverteilnetzes unter anderem festgelegt haben, mit welchen zeitlichen und räumlichen Zwischenschritten in den Jahren 2035 und 2040 die Umstellung von Netzteilen in Einklang mit den Klimaschutzzielen des Bundes unter Berücksichtigung der verbleibenden Treibhausgasemissionen erfolgt. Darüber hinaus muss er von der Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft und genehmigt werden. Kann der Netzbetreiber den Fahrplan nicht einhalten, kann dies dazu führen, dass ggf. neu eingebaute Heizungsanlagen ausgetauscht oder nachgerüstet werden müssen, um die Anforderungen der 65-Prozent-Vorgabe des GEG einzuhalten. Die planungsverantwortliche Stelle sollte demnach nur Wasserstoffnetzausbaubereiche ausweisen, bei denen absehbar ist, dass der Gasverteilnetzbetreiber die Vorgaben des § 71k GEG einhalten kann und die Bundesnetzagentur die entsprechenden Pläne auch genehmigt. Aktuell befindet sich der Fahrplan seitens SachsenNetze in Erstellung und Zusagen des Energieversorgers zu Wasserstofflieferungen liegen noch nicht vor.

3.3.7.5 Fazit für die KWP

Aufgrund nicht vorhandener verbindlicher Zusagen zur Wasserstoff-Bereitstellung, der nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit für Endkunden sowie der offenen Infrastruktur- und Genehmigungsfragen wird der Vorschlag zur Ausweisung als Wasserstoffnetzgebiet derzeit nicht als belastbare Grundlage für das Zielszenario gewertet.

Die Option einer späteren Umsetzung wird in den Maßnahmenkatalog aufgenommen und sollte in einer künftigen Fortschreibung der KWP erneut geprüft werden, sobald belastbare Fahrpläne, Preisangaben und Infrastrukturzusagen vorliegen. Eine Überprüfung / erneute Bewertung soll erstmalig Ende 2027 erfolgen, wie in Maßnahme 5.1.4 näher betrachtet.

3.4 Potenziale zur Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien

Strom wird für Wärmepumpen gebraucht. Perspektivisch soll der Strom vollständig aus erneuerbaren Quellen bereitgestellt werden. Das geschieht hauptsächlich aus Wind- und PV-Anlagen für Wärmepumpen (siehe dazu auch Abschnitt 3.3.2).

3.4.1 Wind

Im Kontext der kommunalen Wärmeplanung ist relevant, dass der Strom aus den Windenergieanlagen direkt zu einer preisgünstigen Wärmeversorgung beiträgt. Dies wäre nach heutiger Rechtslage insbesondere der Fall, wenn das öffentliche Stromnetz nicht genutzt wird. Dann ließe sich in Kombination mit einer Großwärmepumpe ein attraktiver Wärmepreis erzielen. Analog gilt dies zur direkten Nutzung durch Industriebetriebe.

Unter Berücksichtigung der Vorgaben der Raumordnung im Sinne der Regionalplanung befinden sich in der Gemeinde Hainewalde keine Flächen, die für die Installation von Windparks ausgewiesen sind. Restriktionen liegen hauptsächlich im Naturpark, der sich über das gesamte Gemeindegebiet erstreckt und keine Windenergieanlagen zulässt.

3.4.2 Photovoltaik

Für Photovoltaik und Solarthermie sind dieselben Flächen relevant. Deshalb wurden die beide Technologien zusammen im Abschnitt 3.3.5 beschrieben.

3.4.3 Wasserkraft

In Hainewalde verläuft die Mandau durch das Gemeindegebiet. Im direkten Bereich von Hainewalde bestehen derzeit keine erschlossenen Standorte für die Wasserkraftnutzung und aufgrund des geringen energetischen Potenzials, der wasserrechtlichen sowie ökologischen Rahmenbedingungen (z. B. Fischdurchgängigkeit, Naturschutz) ist eine Erschließung neuer, kleiner Wasserkraftanlagen in der Mandau nicht zu erwarten. Daher spielt Wasserkraft in der zukünftigen kommunalen Wärmeversorgung keine relevante Rolle.

3.5 Großwärmespeicher

Großwärmespeicher können eine zentrale Rolle in einem erneuerbaren, netzgebundenen Wärmesystem einnehmen, insbesondere zur zeitlichen Entkopplung von Wärmeherzeugung und -nutzung. Sie ermöglichen es, überschüssige Wärme aus dem Sommer – etwa aus Solarthermie oder Power-to-Heat-Anlagen – saisonal zu speichern und im Winter zur Deckung des Wärmebedarfs wieder zur Verfügung zu stellen.

Arten saisonaler Speicher

Für die saisonale Wärmespeicherung kommen verschiedene Konzepte in Frage:

- Erdbeckenspeicher (PTES – Pit Thermal Energy Storage):

Erdbeckenspeicher sind derzeit die wirtschaftlich und technisch ausgereifteste Technologie zur saisonalen Wärmespeicherung im großen Maßstab. Sie bestehen aus mit Wasser gefüllten, gedämmten Erdbecken und erreichen Speichervolumina im Bereich von 50.000 bis 500.000 m³. Beispielhaft ist der Speicher in Vojens (DK) mit rund 200.000 m³ und einem Durchmesser von ca. 200 m zu nennen. Die spezifischen Investitionskosten liegen typischerweise bei ~50 €/m³⁵⁰.

- Aquiferspeicher (ATES – Aquifer Thermal Energy Storage):

Die Nutzung natürlicher Grundwasserleiter zur Wärmespeicherung ist geologisch nur unter spezifischen Bedingungen möglich. Da laut den verfügbaren geothermischen Potenzialkarten keine nutzbaren hydrothermischen Potenziale in Hainewalde bestehen, ist auch die Nutzung von Aquiferen zur saisonalen Wärmespeicherung (ATES) nicht zielführend und wird in der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

⁵⁰ Quelle: Marezki, Stefan. „Erdbeckenwärmespeicher ...ein Überblick“. Gehalten auf der Fachgespräche Erdwärmennutzung, 19. September 2023. <https://www.hlnug.de/themen/wasser/veranstaltungen/fachgespraech-erdwaerme>.

- Erdsonden- bzw. Bohrlochspeicher (BTES – Borehole Thermal Energy Storage):
Diese Speicher nutzen vertikale Erdsondenfelder zur Wärmespeicherung und -entnahme. Da sie gleichzeitig als Wärmequelle genutzt werden können, sind sie für Hainewalde eine attraktive Option.

Für Hainewalde kommt somit der Einsatz eines Erdbeckenspeichers (PTES) und von Erdsonden in Betracht, sofern ein ausreichendes sommerliches Wärmepotenzial – etwa durch großflächige Solaranlagen oder Abwärme – erschlossen werden kann. Da Erdwärmesonden nicht nur Speicher, sondern zusätzlich noch im relevanten Maße Wärmequelle sind, wird im Rahmen dieser Planung die Option der Erdsonden näher betrachtet. PTES werden nicht näher untersucht, könnten aber in Betracht kommen, wenn sich größere, bisher nicht vorhergesehene Hürden für die Nutzung von Erdsonden ergeben. Als besonders relevante Potenzialflächen wurden insbesondere die Flächen identifiziert, die ebenfalls für die Solarenergie in Frage kommen (vgl. Abschnitt 3.3.5.2). Neben diesen Flächen kommen aber auch noch einige bereits versiegelte Flächen in Betracht, idealerweise im näheren Umkreis zur aktuellen Heizzentrale. Der Einsatz von kurzfristigen Wärmespeichern (z. B. Tank-TES) bleibt davon unabhängig und ist in jedem Fall sinnvoll, um fluktuierende erneuerbare Energie und den zeitlich geringeren Einsatz von KWK-Anlagen an den Bedarf anzupassen.

3.6 Zusammenfassung der Potenziale

3.6.1 Netzgebundene und dezentrale Versorgung

Die zukünftige Wärmeversorgung in Hainewalde wird zwei Versorgungspfade beinhalten: Dezentrale, gebäudeindividuelle Systeme und evtl. zentrale, netzgebundene Versorgungsstrukturen.

Aktuell erfolgt die Wärmebereitstellung in Hainewalde in über 70 % des beheizten Gebäudebestands mit fossilen Kleinf Feuerungsanlagen (Erdgas, Heizöl, Kohle, Flüssiggas,...). Diese fossile Einzelsystemstruktur dominiert den energetischen Ist-Zustand. Da auf fossile (überwiegend zu importierende) Rohstoffe verzichtet werden soll und nicht davon ausgegangen wird, dass ausreichend kostengünstiges, alternatives Gas zur Verfügung steht, muss dieses System grundlegend transformiert werden.

Dezentrale Versorgungssysteme umfassen typischerweise

- Erdgas- und Ölheizungen (Status quo, auslaufendes System),
- Wärmepumpen (mit Strom aus dem Netz oder eigenerzeugt, z. B. durch PV),
- Biomassefeuerung (Holz, Pellets) sowie
- vereinzelt elektrische Heizsysteme (Direktheizungen, Nachtspeicheröfen).

Im Gebäudebestand dominieren heute fossile Kleinf Feuerungsanlagen. Perspektivisch sollen diese durch erneuerbare Wärmeerzeuger, insbesondere Wärmepumpen, ersetzt werden. Voraussetzung hierfür sind ausreichende Stromanschlusskapazitäten, möglichst

niedrige Heiztemperaturen, idealerweise energetisch sanierte Gebäudehüllen sowie die Möglichkeit zur Nutzung erneuerbaren Stroms. Alternativ könnte auch erneuerbares Gas wie z. B. grüner Wasserstoff oder Biogas zum Einsatz kommen, sowie Neuanlagen der Biomassefeuerung.

Netzgebundene Versorgungssysteme basieren auf der gemeinsamen Belieferung mehrerer Gebäude über ein Wärmenetz. Hierbei wird zwischen

- klassischen Hochtemperaturnetzen (z. B. mit zentraler Erzeugung und Vorlauftemperaturen $> 70\text{ °C}$) und
- kalten Nahwärmenetzen (Vorlauftemperatur $10\text{ °C} - 30\text{ °C}$, mit dezentralen Wärmepumpen) unterschieden.

Ein großer Vorteil für den Anschlussnehmer von Wärmenetzen ist, dass ein Großteil der Investitionskosten durch den Wärmenetzbetreiber getragen wird und somit die Investitionskosten für die Umrüstung, z. B. von Erdgasheizung auf Wärmenetz, im Vergleich zu einer dezentralen Versorgungsanlage gering sind. Welche Versorgungsart zu empfehlen ist, hängt von wirtschaftlichen und städtebaulichen Aspekten ab. Im Zuge des Zielszenarios der kommunalen Wärmeplanung werden Gebiete für die dezentrale und netzgebundene Versorgung ausgewiesen.

3.6.2 Potenziale für dezentrale Wärmeversorgung

Das theoretische Potenzial für dezentrale Wärmeversorgung ist ausreichend zur Deckung des gesamten Wärmebedarfs, da z. B. Außenluft als Wärmequelle genutzt werden kann und diese theoretisch unbegrenzt zur Verfügung steht oder auf den meisten Grundstücken Geothermie grundsätzlich möglich wäre. Um eine genaue Aussage für ein spezifisches Gebäude zu treffen, muss das entsprechende Gebäude und Grundstück betrachtet werden, denn die Nutzung von oberflächennaher Geothermie und außen aufgestellte Luftwärmepumpen wird lokal durch die Grundstücksfläche begrenzt. Es müssen Abstandsflächen zur Grundstücksgrenze beachtet werden. In Kombination mit Sanierung ist das wirtschaftliche Potenzial nach der Betrachtung in Abschnitt 3.3.3.2 (Erdsonden) und Abschnitt 3.3.2.2 (Luft) ausreichend hoch, um Wärme für alle nicht über ein Wärmenetz versorgten Gebäude bereitzustellen. Die ggf. notwendige Umrüstung des Heizungssystem wird infolge der notwendigen Investitionen allerdings für einige Gebäudeeigentümer eine große Herausforderung darstellen. Die Anforderungen des Denkmalschutzes können hier zum Teil zu zusätzlichen Aufwendungen führen. Ein geringer Anteil des Strombedarfes der Wärmepumpen kann direkt durch die Kombination mit einer PV-Dachanlage wirtschaftlich gedeckt werden. Während ca. die Hälfte des Trinkwarmwasserbedarfes gedeckt werden kann, sind es bei der Raumheizwärme i. d. R. je nach Sanierungsstandard weniger als 10 %. Der Rest muss durch das öffentliche Stromnetz gedeckt werden.

3.6.3 Potenziale für netzgebundene Wärmeversorgung

Das technische Potenzial übersteigt für mehrere der betrachteten Technologien den aktuellen Fernwärmebedarf deutlich. Ausgehend von theoretischen Betrachtungen wurde mittels der begrenzten Ressourcen der kommunalen Wärmeplanung eine möglichst nahe

Darstellung der umsetzbaren Potenziale gegeben. Die angegebenen Potenziale sind in vielen Fällen wirtschaftliche Potenziale, da z. B. die Genehmigungslage unklar ist oder nicht alle möglicherweise relevanten Flächen der Gemeinde gehören. Zusammenfassend lässt sich sagen:

- Als besonders relevante Potenziale wurde Sanierung, Solarenergie auf Freiflächen und Geothermie ermittelt.
- Ein konkretes Biomassepotenzial konnte nur bedingt quantifiziert werden, da hier vor allem Marktentscheidungen relevant sind und das Potenzial auf dem eigenen Gemeindegebiet wahrscheinlich ausgereizt ist. Es würde an dieser Stelle nur um eine Verschiebung der Nutzung gehen.
- Noch zu prüfen wäre das Potenzial für eine Flusswärmepumpe.
- Die Nutzung von Luftwärmepumpen wäre grundsätzlich für ein Nahwärmenetz möglich. Da sich eine wirtschaftliche Kombination in Hainewalde nur bei der Nutzung von PV-Strom abzeichnet, wird das Potenzial nicht gesondert betrachtet, sondern ist im Potenzial der Solarwärme auf Freiflächen enthalten.

Die Zusammenfassung der wesentlichsten Potenziale ist in Abbildung 29 dargestellt.

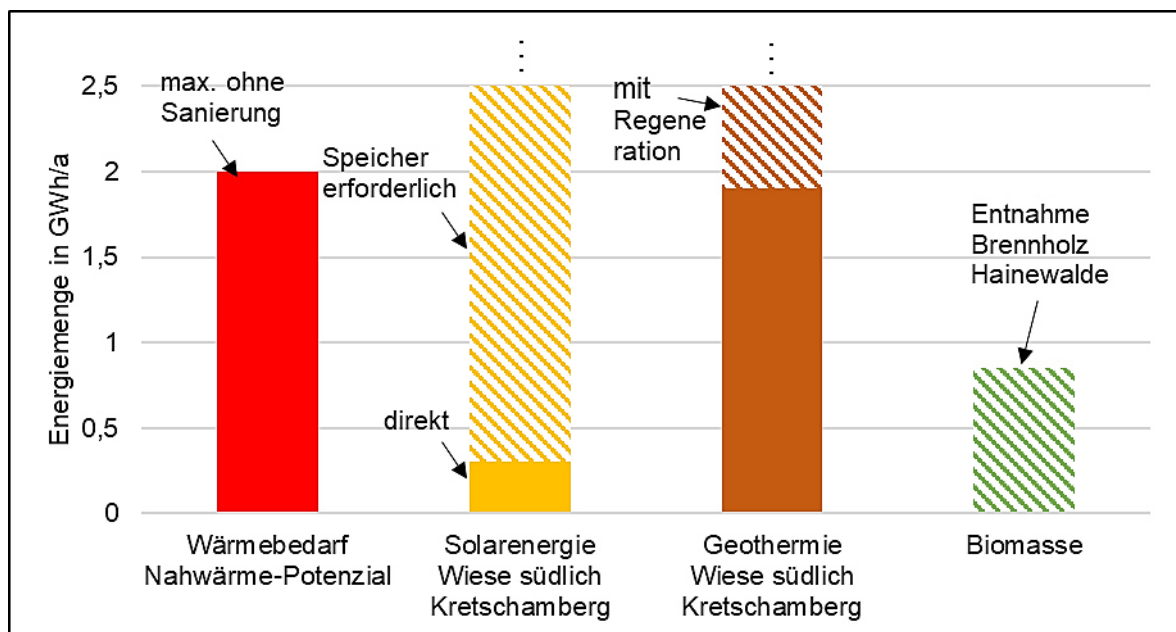


Abbildung 29: Übersicht aktueller und zukünftiger Wärmebedarf und besonders wesentliche Potenziale

Es zeigt sich, dass allein die Nutzung der Wiese südlich der Gebäude Kretschamberg den potenziellen Wärmebedarf eines möglichen Nahwärmenetzes durch Erdwärmesonden und eine Solaranlage decken kann. Biomassennutzung ist im Gemeindegebiet bereits ausgereizt. Ein wesentlicher Einsatz in der zentralen Wärmeherzeugung wäre vor allem bei Überschüssen in Nachbargemeinden realistisch. Von den in Abbildung 29 nicht konkretisierten Potenzialen wäre insbesondere zu prüfen, ob eine

Grundwasserwärmepumpe ggf. eine eher kostengünstige Alternative zur Erdwärmesonden sein könnte. Die Nutzung von Wärme aus der Mandau wäre ebenfalls noch eine Option. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies in Hainewalde eine kostengünstigere Option als Erdwärmesonden sein könnte, wird allerdings als gering eingeschätzt.

4. Zielszenario

4.1 Entwicklung eines Zielszenarios

4.1.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Annahmen

Die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung in Hainewalde wird durch verschiedene bundesgesetzliche Regelwerke bestimmt. Im Folgenden werden insbesondere das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Wärmeplanungsgesetz (WPG) betrachtet. Zentrales Ziel aller drei Gesetze ist die Treibhausgasneutralität Deutschlands bis 2045. Für die Wärmeversorgung bedeutet das, dass die Nutzung fossiler Energieträger spätestens bis zu diesem Zeitpunkt vollständig beendet sein muss.

Seit dem 1. Januar 2024 gelten im Rahmen des GEG neue Anforderungen an Heizungsanlagen. Demnach dürfen nur noch Systeme installiert werden, die mindestens 65 % ihrer Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme gewinnen. Das Gesetz enthält dabei zahlreiche Übergangs- und Ausnahmeregelungen, sieht aber auch für bestehende Heizungen klare Transformationspfade vor: neue Anlagen, die diese Quote noch nicht erfüllen, müssen bis 2040 mindestens 60 % ihrer Wärme aus erneuerbaren Quellen oder grünen Brennstoffen bereitstellen. Ab 2045 ist der Betrieb mit fossilen Brennstoffen nicht mehr zulässig.

Das Wärmeplanungsgesetz ergänzt diese Regelungen um konkrete Vorgaben für Wärmenetze und legt damit den rechtlichen Rahmen für deren Entwicklung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung fest. Demnach muss die jährliche Nettowärmeerzeugung in bestehenden Wärmenetzen ab 2030 mindestens 30 % und ab 2040 mindestens 80 % aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen. Bei neu errichteten Wärmenetzen mit Baubeginn nach dem 31. Dezember 2023 gilt unmittelbar die Anforderung, dass mindestens 65 % der verteilten Wärme aus diesen Quellen stammen müssen.

Für die Ableitung eines möglichen Zielszenarios der zukünftigen Wärmeversorgung in Hainewalde sind neben diesen rechtlichen Rahmenbedingungen Annahmen zur energetischen und technologischen Entwicklung erforderlich. Die nachfolgende Übersicht fasst die wesentlichen Annahmen zusammen, die als Grundlage für die Szenarientwicklung dienen:

- Ausgangspunkt des Szenarios ist das Ergebnis der Energiebedarfsermittlung 2024

- Kontinuierlich sinkende Wärmebedarfe in den Sektoren Haushalte und Gewerbe um ca. 14 % durch Sanierung bis zum Jahr 2045 (entspricht näherungsweise einer Sanierungsquote von 1 %, bei Annahme vollständiger konventioneller Sanierungen (gemäß IWU))
- Kontinuierlich sinkender Wärmebedarf im Sektor Haushalte um ca. 12 % durch aus Leerstand resultierenden Rückbau bis 2035 und danach weitere Reduktion bis 2045 um ca. 3 %
- Schrittweise Reduktion des Gasverbrauchs und Ersatz durch dezentrale erneuerbare Lösungen sowie potenzielle Lösungen durch alternative Gase für Prozesswärmebedarf der Industrie
- Leichtes Absinken des Anteils der Brennholznutzung in Folge des durch Waldschäden reduzierten Waldbestandes
- Minderung der Emissionen aus Stromnutzung entsprechend Bundeszielen (u. a. 80 % erneuerbare Energien in 2030)
- Emissionsberechnung anhand Emissionsfaktoren nach BSKO

4.1.2 Entwicklung des maßgeblichen Zielszenarios

Das Zielszenario wurde auf Basis der Energiebedarfe und Treibhausgasemissionen entsprechend der Bilanz des Jahres 2024 (siehe Abschnitt 2.4.4 und 2.5) erstellt. Anschließend wurde durch das Treffen der im Abschnitt 4.1.1 beschriebenen Annahmen eine Entwicklung des Energiebedarfs und vorliegenden Wärmemix bis zum Jahr 2045 sowie für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 prognostiziert. Die getroffenen Annahmen zu Sanierung und Rückbau/Leerstand führen bis 2045 zu einem Rückgang des Nutzenergiebedarfes um ca. 26 %. Neben dieser Reduktion verändert sich insbesondere die Verteilung der Energieträger. Die nach aktuellem Stand erwartete Veränderung des Energieträgermix ist in Abbildung 30 dargestellt.

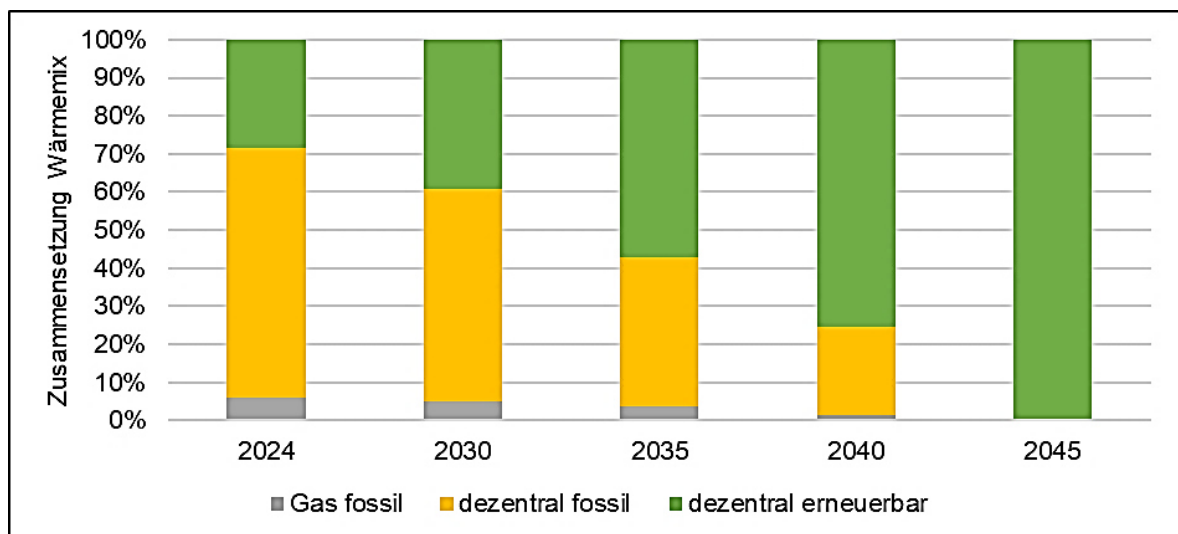


Abbildung 30: Entwicklung Wärmemix Hainewalde bis 2045

Im Basisjahr 2024 wird der Wärmemix von Hainewalde zu ca. 71,6 % durch fossile Lösungen dominiert. Dieser Anteil ist vor allem in den Jahren nach 2030 stark rückläufig, erreicht 2040 nur noch einen Anteil von etwa 24,5 % und ist 2045 vollständig durch dezentrale erneuerbare Lösungen, erneuerbare Gase oder Wärmenetze ersetzt.

Dabei wird angenommen, dass bis 2030 nur ca. 15 % der fossilen Heizungen durch erneuerbare dezentrale Heizungen – überwiegend Wärmepumpen – ausgetauscht werden. Der Anteil steigt erst danach stärker. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bis 2030 voraussichtlich nur ein moderater Wärmepumpenzubau möglich sein wird, ohne das Bestandsnetz zu überlasten. Erst ab ca. 2030 ist mit der Umsetzung größerer Erweiterungen der Kapazitäten auf Höchstspannungsniveau zu rechnen.

Zum aktuellen Zeitpunkt ist die Rolle einer potenziellen zukünftigen Versorgung durch erneuerbare Gase (z. B. grüner Wasserstoff) nicht sicher prognostizierbar. Aufgrund des fehlenden relevanten Prozesswärmebedarfs in Hainewalde ist auf Basis aktueller Preisprognosen davon auszugehen, dass kein leitungsgebundenes erneuerbares Gas für Heizzwecke zur Verfügung stehen wird.

Wärmenetze gibt es im aktuellen Bestand nicht und da keine Ausbaupläne vorliegen, wird von keinem Ausbau von Fernwärme ausgegangen. Demnach wird die Wärmeversorgung nach aktuellem Planungstand in 2045 vollständig durch dezentrale erneuerbare Lösungen erfolgen. Dezentrale erneuerbare Versorgung umfasst insbesondere Heizungen mit Holz und Strom als Energieträger. Dabei wird es sich in Hainewalde überwiegend um Scheitholzkessel und Wärmepumpen handeln.

Ausgehend von dieser Energieträgerverteilung ergibt sich der in Abbildung 31, Tabelle 11 und Tabelle 12 dargestellte Verlauf des Endenergiebedarfes sowie der Treibhausgasemissionen.

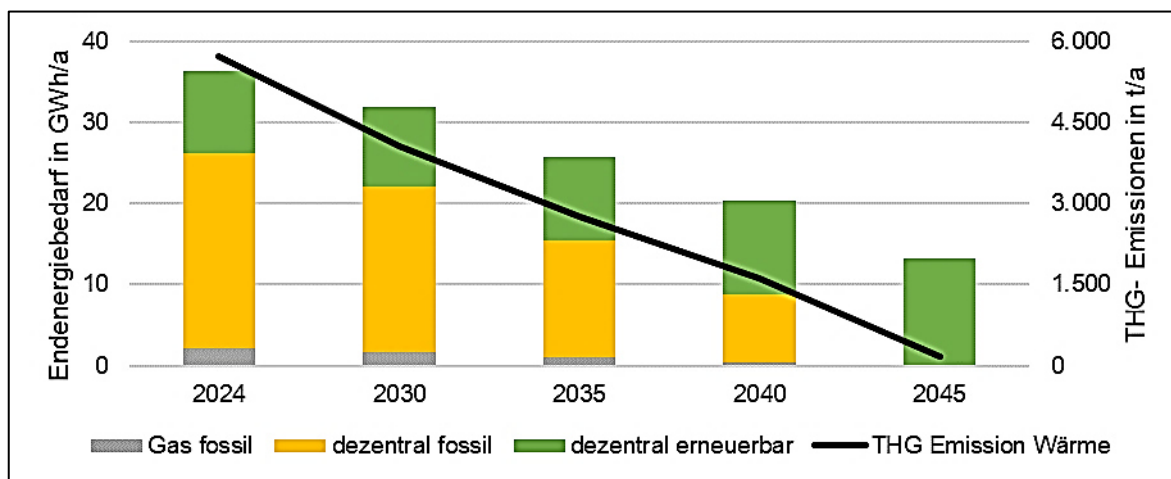


Abbildung 31: Geplante Entwicklung des Endenergiebedarfs und Treibhausgasemissionen für Wärmebereitstellung in Hainewalde bis 2045

Tabelle 11: Geplante Entwicklung des Endenergiebedarfes für Wärmebereitstellung in Hainewalde bis 2045

Endenergie absolut	2024	2030	2035	2040	2045
Einheit	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Gas fossil	2,1	1,4	0,9	0,3	0,0
dezentral fossil	24,1	16,4	11,6	6,8	0,0
dezentral erneuerbar	10,2	8,7	9,4	10,7	12,5
Summe	36,4	26,4	21,9	17,8	12,5

Tabelle 12: Entwicklung Treibhausgasemissionen für Wärmebereitstellung in Hainewalde bis 2045

THG-Emissionen	Einheit	2024	2030	2035	2040	2045
Summe	t _{CO2} /a	5.731	4.074	2.771	1.622	174

Es wird deutlich, dass der Endenergiebedarf durch die höhere Effizienz von Wärmepumpen gegenüber fossilen Erzeugern – kombiniert mit einer Reduktion des Nutzwärmebedarfs um rund 26,3 % – insgesamt um ca. 63 % sinkt.

Der Strombedarf zur Wärmebereitstellung steigt von aktuell ca. 5,7 GWh/a (Annahme sonstiges ist nur Heizstrom) auf ca. 9,5 GWh/a. Durch die zunehmende Dekarbonisierung der Stromversorgung gehen diese steigenden Stromverbräuche gegen Ende des Szenarios kaum mit zusätzlichen Emissionen einher, sodass dieser Ersatz zuvor fossiler Wärmeerzeuger durch Wärmepumpen positiv auf das Ziel einer THG-neutralen Wärmeversorgung einwirkt.

Die Emissionen insgesamt sind deutlich stärker rückläufig als der Endenergiebedarf und erreichen im Jahr 2045 einen spezifischen Wert von 0,12 t_{CO₂eq}/a je Einwohner. Im Vergleich zu 3,8 t_{CO₂eq}/a je Einwohner aus 2024 kann dies näherungsweise als THG-neutral bezeichnet werden. Dass die Emissionen nicht null betragen liegt daran, dass gemäß KWW-Technikkatalog die Emissionsfaktoren für Holz und Strom 20 g/kWh und nicht 0 g/kWh betragen. Analog zu Abschnitt 2.5 wurde für die Emissionsberechnung angenommen, dass der Verbrauch ca. 70 % des Bedarfes beträgt, sodass die Emissionen basierend auf dem Verbrauch und nicht dem theoretischen Bedarf berechnet wurden.

4.2 Fokusgebiete der Wärmewende

4.2.1 Gebietsauswahl

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden Fokusgebiete identifiziert, welche aufgrund der Ausgangssituation, den Potenzialen erneuerbarer Energien und konkreter Maßnahmenideen für eine kurz- bis mittelfristige Realisierung von Wärmenetzen in Frage kommen könnten. Hierzu sind Vorschläge erarbeitet und mit den beteiligten Akteuren in der Steuerungsgruppe abgestimmt worden. Ausschlaggebend für die Festlegungen von Fokusgebieten waren eine ausreichende Wärmebedarfsdichte in Höhe von mind. 300 MWh/(ha*a), in der Nähe befindliche Flächen für erneuerbare Energien oder andere lokale Potenziale, vorhandene Ankerkunden und Projektansätze. Diese Kriterien werden nur vom Gebiet um und südlich des Gemeindeamtes in Hainewalde erfüllt.

Für alle weiteren Gebiete kommen zum aktuellen Stand entweder eine dezentrale Versorgung oder erneuerbare Gase in Betracht. Diese Optionen werden in Abschnitt 4.4 näher betrachtet. Die Position des ausgewählten Fokusgebietes in der Gemeinde ist in Abbildung 32 dargestellt.

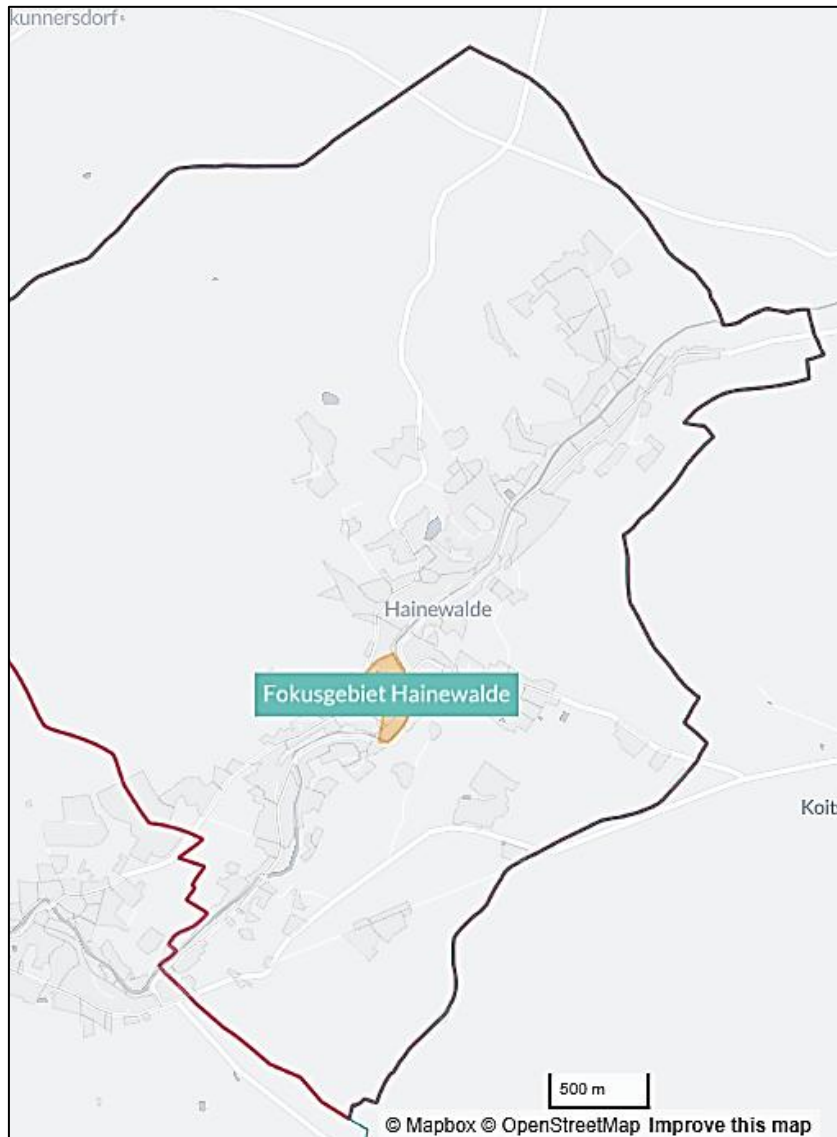


Abbildung 32: Fokusgebiete Hainewalde

4.2.2 Fokusgebiet Hainewalde

Das ausgewählte Fokusgebiet (siehe Abbildung 33) umfasst insbesondere das Gemeindeamt Hainewalde, die Gaststätte Oberkretscham, die Turn- und Festhalle sowie das Gewerbeareal an der Mühlstraße 6 als potenzielle Ankerkunden eines Nahwärmeverbundes.

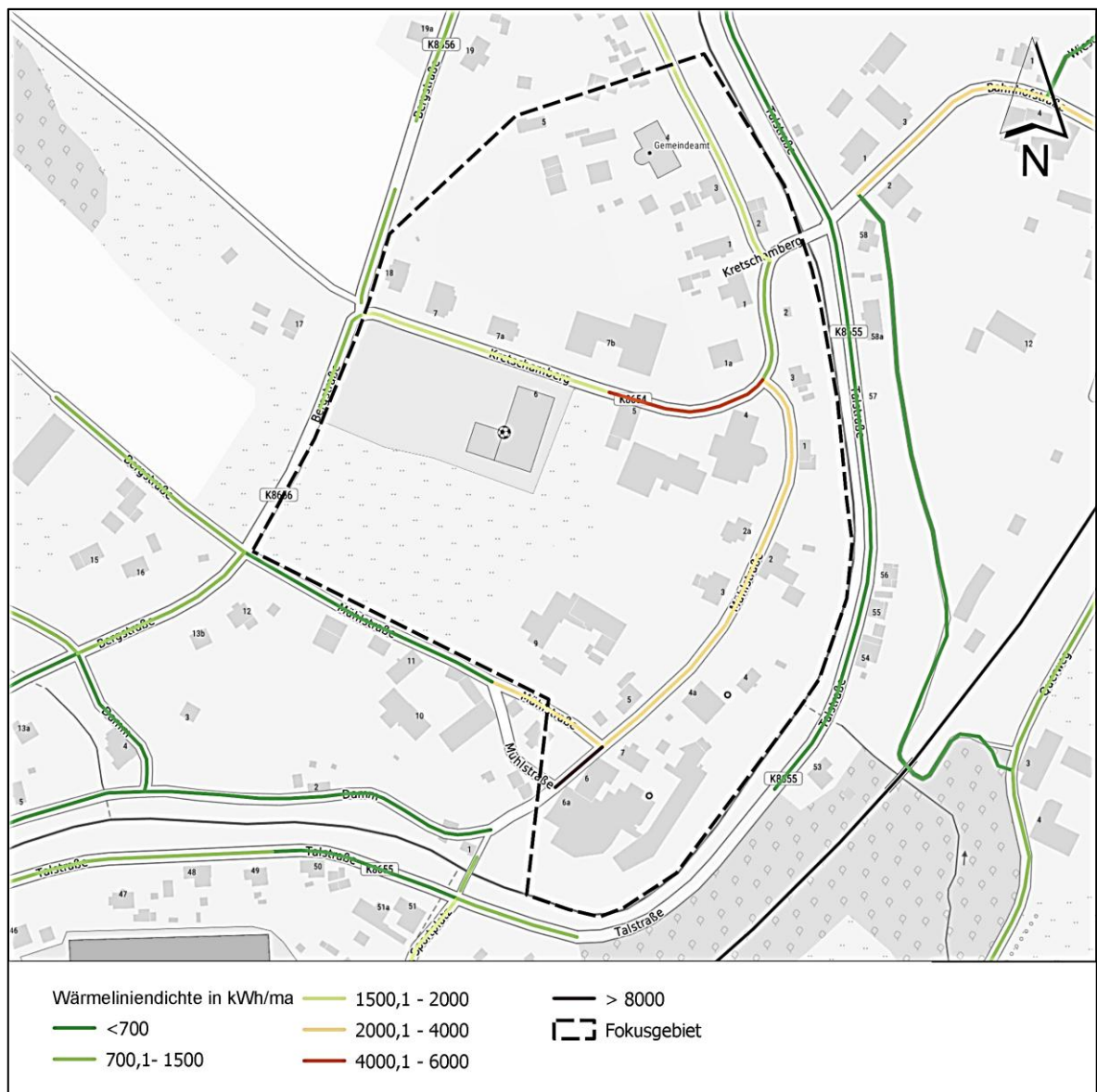


Abbildung 33: Wärmeliniendichte im Fokusgebiet

Die verfügbaren Potenziale innerhalb des Fokusgebietes sind insgesamt begrenzt. Das vermutlich attraktivste Potenzial ist Geothermie ggf. in Kombination mit Freiflächen-PV auf dem Gebiet direkt südlich der Turn- und Festhalle bzw. des Gasthofes wie in den Abschnitten 3.3.3.2 und 3.3.5.2 betrachtet. Zu prüfen ist, ob eine Grundwasserwärmepumpe grundsätzlich als Alternative zu Erdwärmesonden möglich wäre und welche Flächen sich dafür eignen. Ebenfalls könnte die Nutzung einer Flusswärmepumpe aus der Mandau in Betracht kommen. Neben den zu erwartenden Problemen wie das Zusetzen des Filters mit Sedimenten durch die geringe Tiefe, könnte es insbesondere

an besonders kalten Tagen zu einem Wegfall der Wärmequelle kommen, wenn die Temperaturen der Mandau nahe an den Gefrierpunkt kommen. Für die Spitzenlast könnte auch eine Verbrennungsanlage für Biomasse in Frage kommen. Auf Basis dieser Überlegungen ergibt sich folgendes interessantes Szenario für die künftige Wärmeversorgung des Gebietes.

Versorgungsszenario: Kombination aus Geothermie, Solarfreifläche und Biomasse (als Back-Up und für Spitzenlast)

Biomasse ist ausgehend von den Potenzialen nicht zwingend erforderlich. Die Gesamtkosten werden aber wahrscheinlich geringer ausfallen, wenn zur Deckung der Spitzenlast und als Back-Up eine Biomasse zum Einsatz kommt. Dabei kommen eine Vielzahl von Optionen wie flüssiges Biomethan, Pellets oder auch mobile Wärmespeicher von der Biogasanlage in Spitzkunnersdorf in Frage. Die Wärmedichte im Fokusgebiet ist insgesamt als gering bis mittel einzustufen. Innerhalb des Fokusgebietes entstehen in Summe ca. 2,2 GWh/a Raum- und Trinkwasserwärmebedarf.

4.3 Gebietseinteilung und Versorgungsarten

4.3.1 Hintergrund

Die Wärmeplanung umfasst auch die räumliche Unterteilung des Gemeindegebiets in Gebiete mit unterschiedlichen zukünftigen Wärmeversorgungsstrukturen. Diese Einteilung – also die Abschätzung, wo langfristig ein Wärmenetz, eine dezentrale Versorgung oder gegebenenfalls eine wasserstoffbasierte Versorgung wahrscheinlich ist – geht über die Mindestanforderungen der Förderung nach Kommunalrichtlinie hinaus. Sie wurde im Rahmen dieser Planung dennoch vorgenommen, um mögliche spätere Entscheidungen zur Ausweitung von Wärmeversorgungsgebieten nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) vorzubereiten.

Für das Zieljahr 2045 wurden drei Gebietstypen unterschieden:

1. Wärmenetzgebiete
2. Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung
3. Wasserstoffnetzgebiete

Die Zuordnung eines Bereichs zu einem dieser Gebietstypen ist als strategische Einschätzung zu verstehen nicht als rechtliche Festlegung. Aus der Einteilung ergibt sich weder eine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart zu nutzen oder bereitzustellen, noch ein Anspruch darauf, in ein bestimmtes Versorgungsgebiet eingestuft zu werden. Sie dient ausschließlich dazu, die aktuell absehbare Entwicklung bis 2045 abzubilden und die planerische Orientierung zu erleichtern.

4.3.2 Wärmenetzeignung

Für das Zieljahr wurde die voraussichtliche Eignung der einzelnen Teilgebiete für die Wärmeversorgungsoption *Wärmenetz* bewertet. Die Einschätzung erfolgt abgestuft von

„sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bis „sehr wahrscheinlich geeignet“, wobei Zwischenstufen („wahrscheinlich ungeeignet“, „wahrscheinlich geeignet“) zur differenzierten Darstellung genutzt werden. Die Bewertung stützt sich auf die Ergebnisse der vorangegangenen Analysen, insbesondere auf die Ermittlung der aktuellen Wärmebedarfe, die Potenzialanalyse, die Untersuchung der Fokusgebiete sowie den Abstimmungsprozess mit den beteiligten Akteuren – der Gemeinde Hainewalde, der WWG und der SachsenNetze. Für die Einschätzung werden im Besonderen berücksichtigt:

- Wärmebedarfsdichte (vgl. Abbildung 13)
- Vorhandene Ankerkunden (Großabnehmer / kommunale Liegenschaften)
- Verfügbare Abwärme
- Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeversorgung
- Vorhandenes Wärmenetz im Gebiet oder angrenzenden Gebieten

Ausgehend von diesen Kriterien lassen sich qualitativ die Wärmegestehungskosten abschätzen, denn je höher die Fernwärmeignung ist, desto geringer werden die Wärmegestehungskosten ausfallen. Die sich ergebende räumlich aufgelöste Wärmenetzzeignung ist in Abbildung 34 dargestellt.

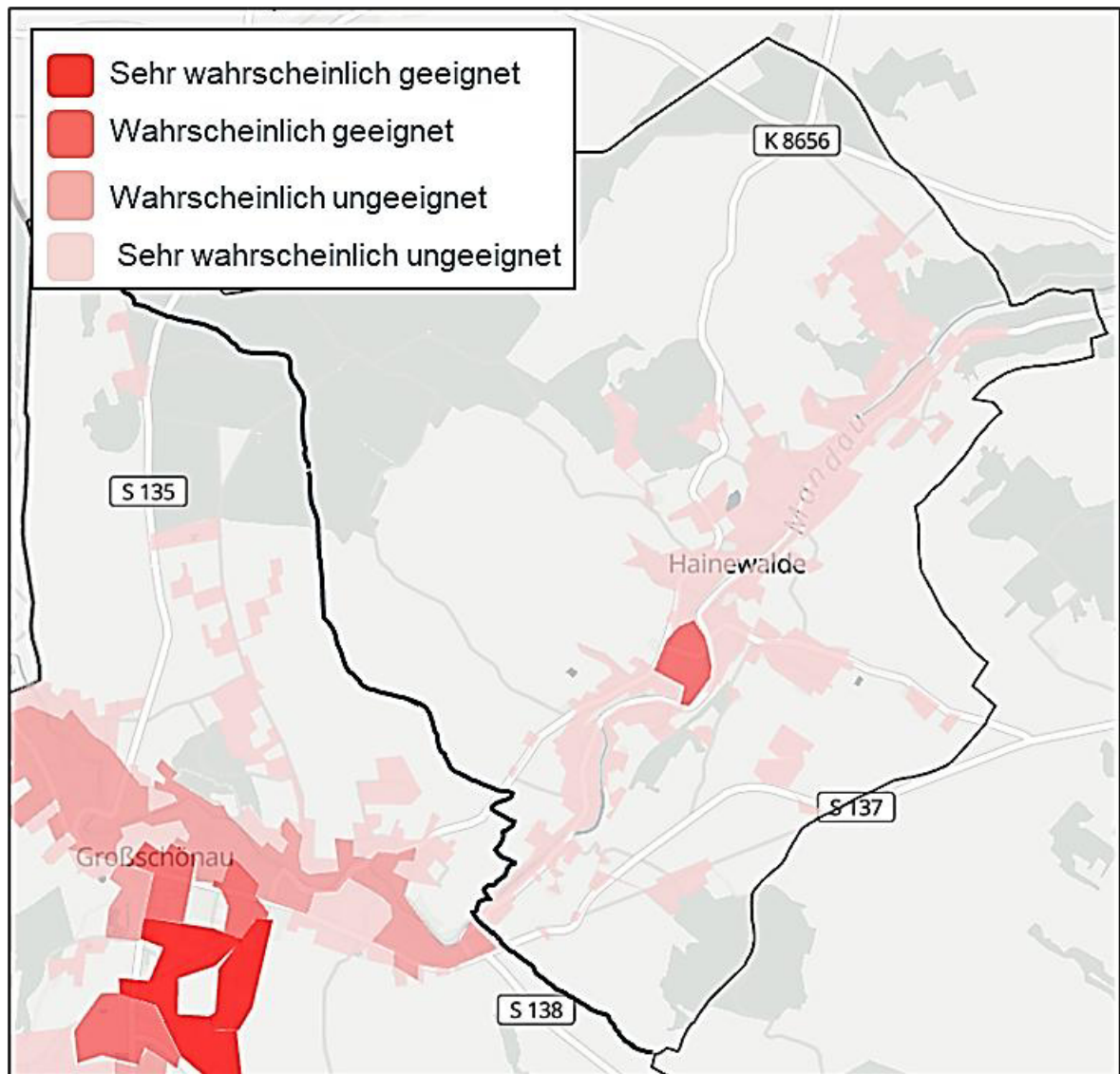


Abbildung 34: Fernwärmeeignung der Gebiete in Hainewalde

Es wird deutlich, dass der Großteil des Gemeindegebietes sehr wahrscheinlich ungeeignet für ein Wärmenetz ist. Dies ist insbesondere auf die lockere, für den ländlichen Raum typische Bebauung zurückzuführen. Einzige Ausnahme bildet das betrachtete Fokusgebiet, das insbesondere in Folge der Ankerkunden als wahrscheinlich geeignet eingestuft wird.

4.3.3 Wasserstoffnetzsignung

Die Netzbetreibergesellschaft SachsenNetze hat einen konkreten Vorschlag zur Versorgung nahezu des gesamten Gemeindegebietes vorgelegt, wie in Abschnitt 3.3.7.2 erläutert und grafisch dargestellt. Dies zeigt, dass nahezu das gesamte Gemeindegebiet für die Versorgung mit Wasserstoff geeignet ist. Allerdings bedeutet dies nicht, dass es für die Gebäudeeigentümer wirtschaftlich sinnvoll wäre, Wasserstoff in diesen Gebieten zu nutzen. Wie in Abschnitt 3.3.7.3 betrachtet ist Heizen mit Wasserstoff zum gegenwärtigen Stand für Raumheizerwendungen wirtschaftlich nicht sinnvoll. Ausgenommen sind

Prozesswärmeanwendungen. Da die angesiedelte Industrie in Hainewalde kaum Prozesswärmebedarf besitzt, ist dies für Hainewalde nicht wesentlich.

Für Hainewalde ergibt sich die Empfehlung, Ende 2027 erneut zu prüfen, ob die politischen Randbedingungen dahingehen angepasst wurden, dass der Einsatz von Wasserstoff für Raumheizanwendungen wirtschaftlich attraktiv wurde. Der Zeitpunkt ist gewählt, da nach aktuell geltender Gesetzeslage (GEG) ab 30.06.2028 in Hainewalde keine reinen Erdgasheizungen in Gebieten, die nicht als Wasserstoffnetzgebiet ausgewiesen wurden, mehr eingebaut werden dürfen. Eine weitere Betrachtung erfolgt in Abschnitt 5.1.4.

Wie in Abschnitt 3.3.4 erläutert konnten keine Gebäude ermittelt werden, für die eine Versorgung mit Wärmepumpen als nicht geeignet eingestuft wird. Somit sind nach aktuellem Kenntnisstand alle Gebäude grundsätzlich für die dezentrale Wärmeversorgung geeignet. Für einzelne Gebäude können jedoch standortbezogene Einschränkungen, etwa durch denkmalrechtliche Vorgaben oder einzuhaltende Abstandsregelungen, die Installation einer Wärmepumpe auf dem Grundstück erschweren oder ausschließen.

In solchen Fällen kommen alternative dezentrale Heizsysteme in Betracht, wie sie in Abschnitt 4.4 beschrieben sind, z. B. scheitholz- oder pelletbasierte Heizsysteme. Diese Optionen sind jedoch aufgrund begrenzter Ressourcenverfügbarkeit und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen nicht flächendeckend skalierbar. Für Gebäude, bei denen sowohl Wärmepumpen als auch alternative dezentrale Systeme nicht umsetzbar sind, können zudem Nahwärmelösungen eine geeignete Versorgungsoption darstellen.

4.3.4 Gebietseinteilung

Zusammenfassend lässt sich für Hainewalde sagen, dass es insgesamt eine eher lockere Bebauung mit resultierenden geringen bis moderaten Wärmebedarfsdichten gibt. Aktuell ist von einer zukünftig weiter sinkenden Einwohnerzahl auszugehen und einem damit verbundenen Rückbau, um den Leerstand auf einem moderaten Niveau zu halten. Der nach aktuellem Kenntnisstand resultierende Vorschlag zur Gebietseinteilung ist in Abbildung 35 dargestellt. Es wird deutlich, dass beinahe das gesamte Gemeindegebiet als dezentrale Versorgung eingestuft wird. Ausnahme bildet ein Prüfgebiet für Fernwärme, in dem sich ein Teil der kommunalen Gebäude befindet.

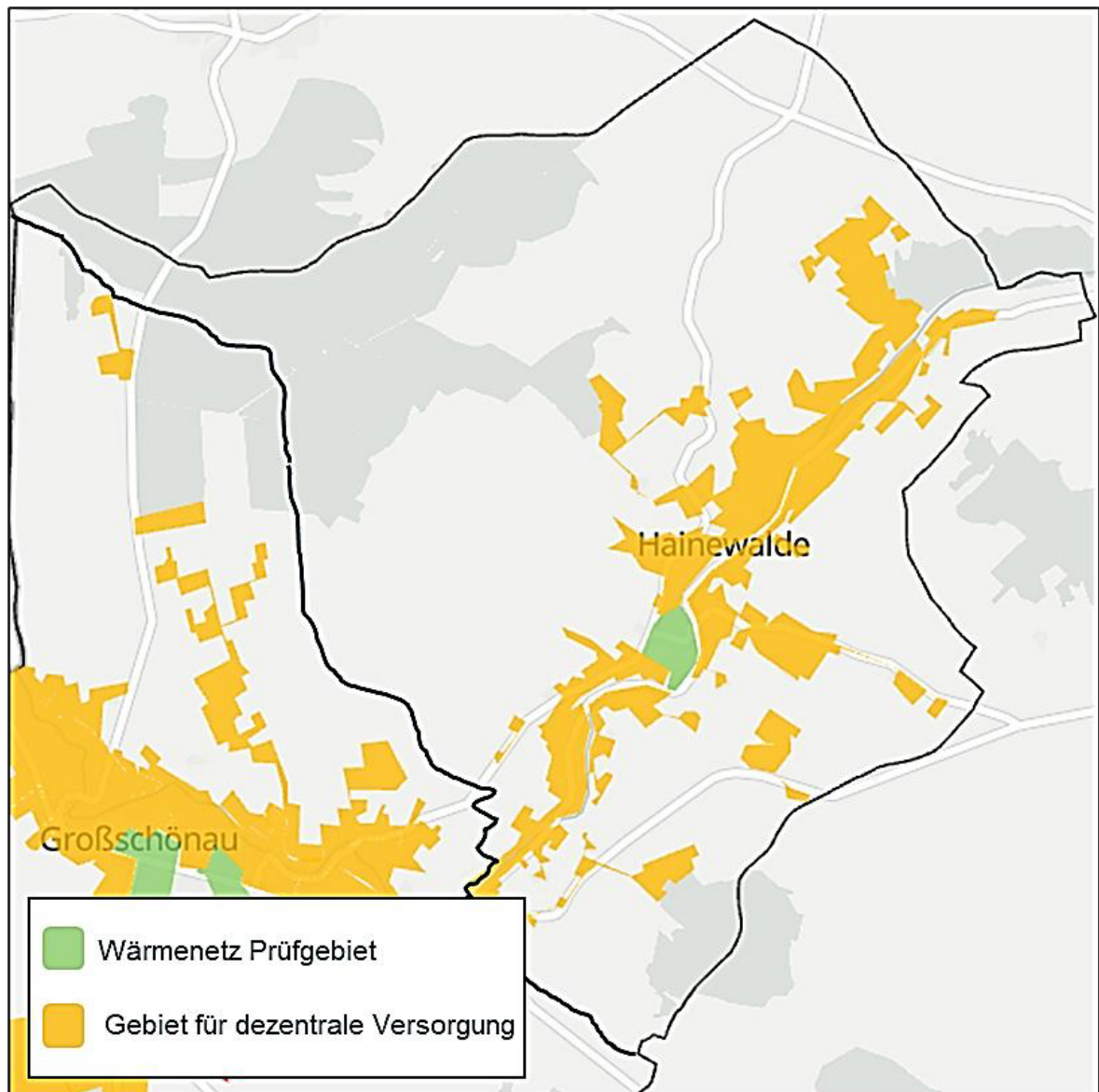


Abbildung 35: Einteilung des beplanten Gebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

4.4 Möglichkeiten der Wärmeversorgung außerhalb von Wärmenetzgebieten

In Gebieten, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind oder für die eine Netzerweiterung derzeit nicht vorgesehen ist, stehen Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern weiterhin verschiedene individuelle Lösungen zur Wärmeversorgung offen. Auch nach der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes besteht Flexibilität: Der geforderte Anteil von 65 % erneuerbarer Energien beim Einbau neuer Heizungen muss nicht in allen Fällen unmittelbar erfüllt werden. Übergangsfristen und Ausnahmeregelungen ermöglichen eine stufenweise Umsetzung.

Optionen für dezentrale Versorgung

Sofern kein Wärmenetzanschluss möglich ist, kommen folgende Lösungen für die Wärmeversorgung in Betracht:

- Sole/Wasser-Wärmepumpe:
Es wird Umweltwärme aus Erdreich oder Grundwasser genutzt. Sie bietet hohe Effizienz, besonders in gut gedämmten Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen. In Kombination mit Photovoltaik kann der Eigenstrom genutzt werden.
- Luft/Wasser-Wärmepumpe:
Sie ist einfach zu installieren, weist eine geringere Effizienz bei niedrigen Außentemperaturen auf, aber die Effizienz liegt dennoch immer deutlich über fossilen oder Wasserstoffheizungen.
- Hybrid-Wärmepumpe (Strom/Gas):
Entspricht der Kombination aus Wärmepumpe und Gasbrennwerttechnik, um auch bei hohem Temperaturbedarf (z. B. in unsanierten Altbauten ohne Heizungstausch) Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Der Einsatz fossiler Gase ist jedoch ab 2045 ausgeschlossen; die Technologie ist daher besonders hilfreich, um Investitionen zeitlich zu verzögern (z. B. erst Einbau Wärmepumpe zu Bestandskessel, später Austausch Heizkörper / Sanierung der Gebäudehülle).
- Biomasseheizung:
Pellet-, Hackschnitzel- oder Scheitholzheizungen ermöglichen sofort eine 100 % erneuerbare Wärmeversorgung. Zu beachten sind Preisentwicklungen/Verfügbarkeit und Lagerraumbedarf.
- Stromdirektheizung:
Aufgrund des hohen Stromverbrauchs nur für sehr energieeffiziente Gebäude (z. B. Passivhäuser) geeignet.
- Grüne Gase und Ölheizungen mit erneuerbaren Brennstoffen:
Der Einsatz von grünen Gasen kann eine Ersatzmaßnahme für den Einbau oben genannter Lösungen sein. Dies kann direkt durch den Einsatz von biogenem Flüssiggas oder bilanziell durch Biomethan erfolgen. Dabei sind jedoch die einzuhaltenen Mindestanteile von 65 % und die langfristige Verfügbarkeit, der zum Teil global gehandelten Energieträger zu beachten.
- Solarthermie:
Die Technologie ist zur teilweisen Deckung des Wärmebedarfs geeignet, erfordert aber ausreichend Dach- und Speicherfläche und konkurriert häufig mit PV-Anlagen.

Kostenvergleich der Heiztechnologien

Ein Vergleich der Investitions- und Betriebskosten verschiedener Heiztechnologien zeigt deutliche Unterschiede. Abbildung 36 und Abbildung 37, basierend auf den Szenarien des

Ariadne-Projekts⁵¹) (2023), verdeutlichen, dass Wärmepumpen und feste Biomasse langfristig die geringsten Gesamtkosten pro Kilowattstunde Wärme verursachen, während Gaslösungen voraussichtlich höhere Kosten aufweisen werden. Es ist zu beachten, dass die angegebenen Fernwärmekosten auf bundesweiten Durchschnittswerten beruhen. Für das potenzielle Nahwärmenetz in Hainewalde liegen bislang keine spezifischen Berechnungen vor. Diese werden im Rahmen der Umsetzungsstrategie vertieft.

Die Kostenvergleiche zeigen deutlich, dass Wasserstoff für die Gebäudebeheizung mittel- bis langfristig die teuerste Option darstellt. Der direkte Einsatz von Wasserstoff zur Wärmeversorgung von Gebäuden ist daher nicht Bestandteil des Zielszenarios. Im Rahmen einer zukünftigen Iteration der Wärmeplanung sollte jedoch erneut geprüft werden, ob sich die wirtschaftlichen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen verändern und der Einsatz von Wasserstoff perspektivisch in Betracht gezogen werden kann (siehe auch Abschnitt 4.3.3).

Beratung und Förderung

Für die Auswahl einer geeigneten Lösung ist eine qualifizierte Energieberatung empfehlenswert. Erste Informationen und Beratungsangebote stehen unter anderem über folgende Stellen zur Verfügung:

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)⁵²
- Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ)⁵³
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)⁵⁴
- Verbraucherzentrale Sachsen⁵⁵

Für die Durchführung einer Energieberatung empfiehlt es sich, zertifizierte Beratungsunternehmen bzw. Personen zu beauftragen. Eine geeignete Anlaufstelle ist die Plattform Energie-Effizienz-Experten⁵⁶ der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena). Dort können Eigentümer gezielt Beratung finden, welche auch direkt zu den Fördermöglichkeiten aufklärt.

⁵¹ Ariadne-Report "Die Energiewende kosteneffizient gestalten: Szenarien zur Klimaneutralität 2045" März 2025, https://ariadneprojekt.de/media/2025/03/Ariadne-Report_Szenarien2025_Maerz2025_lowres.pdf

⁵² https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html

⁵³ <https://www.waermewendecheck.de/>

⁵⁴ <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/>

⁵⁵ <https://www.verbraucherzentrale-sachsen.de/beratungsstellen/754/kontakt/Energieberatung%20der%20Verbraucherzentrale/78220>

⁵⁶ <https://www.energie-effizienz-experten.de/>

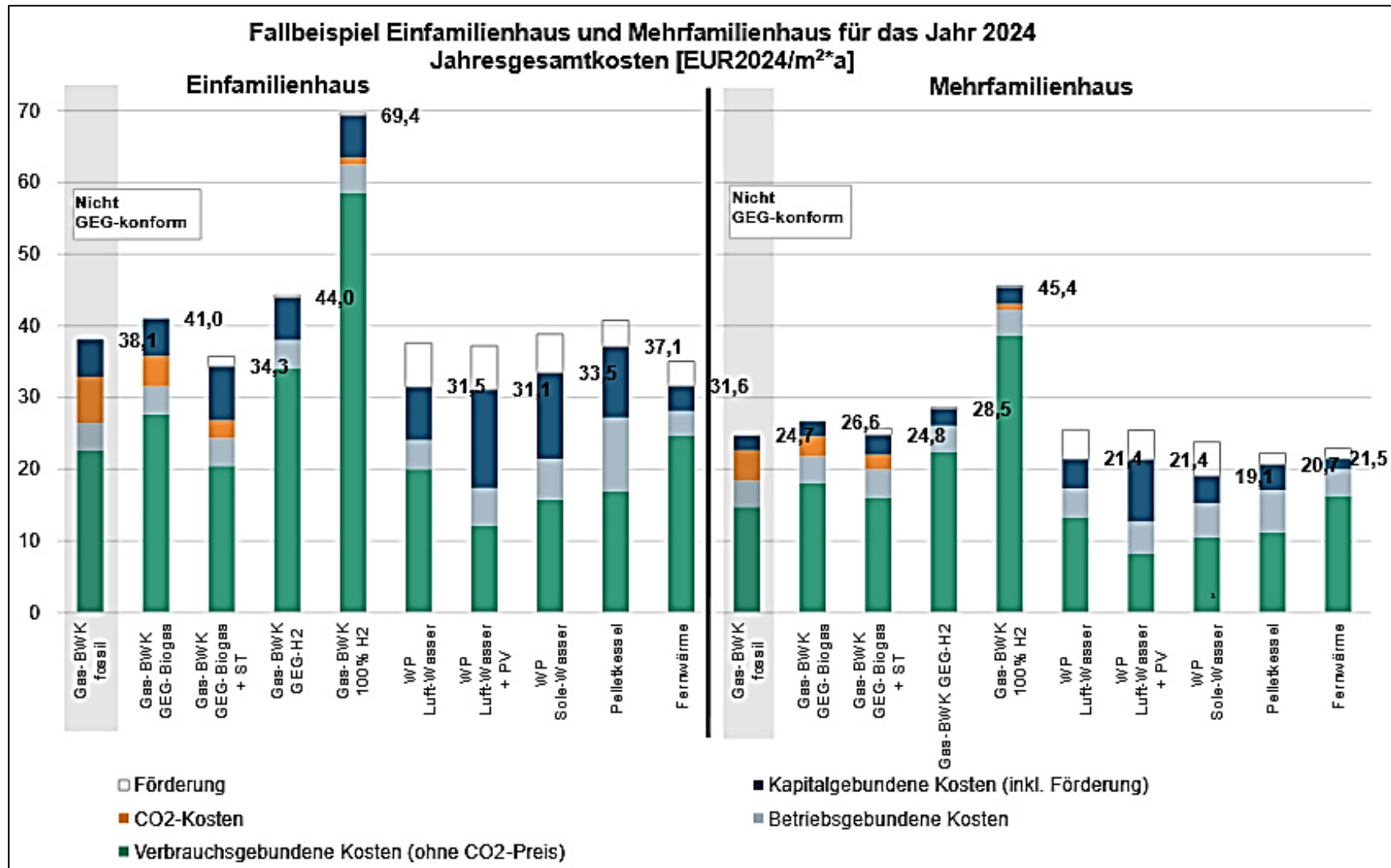


Abbildung 36: Kostenvergleich Heiztechnologien 2024 (Grafik aus Ariadne-Report⁵¹)

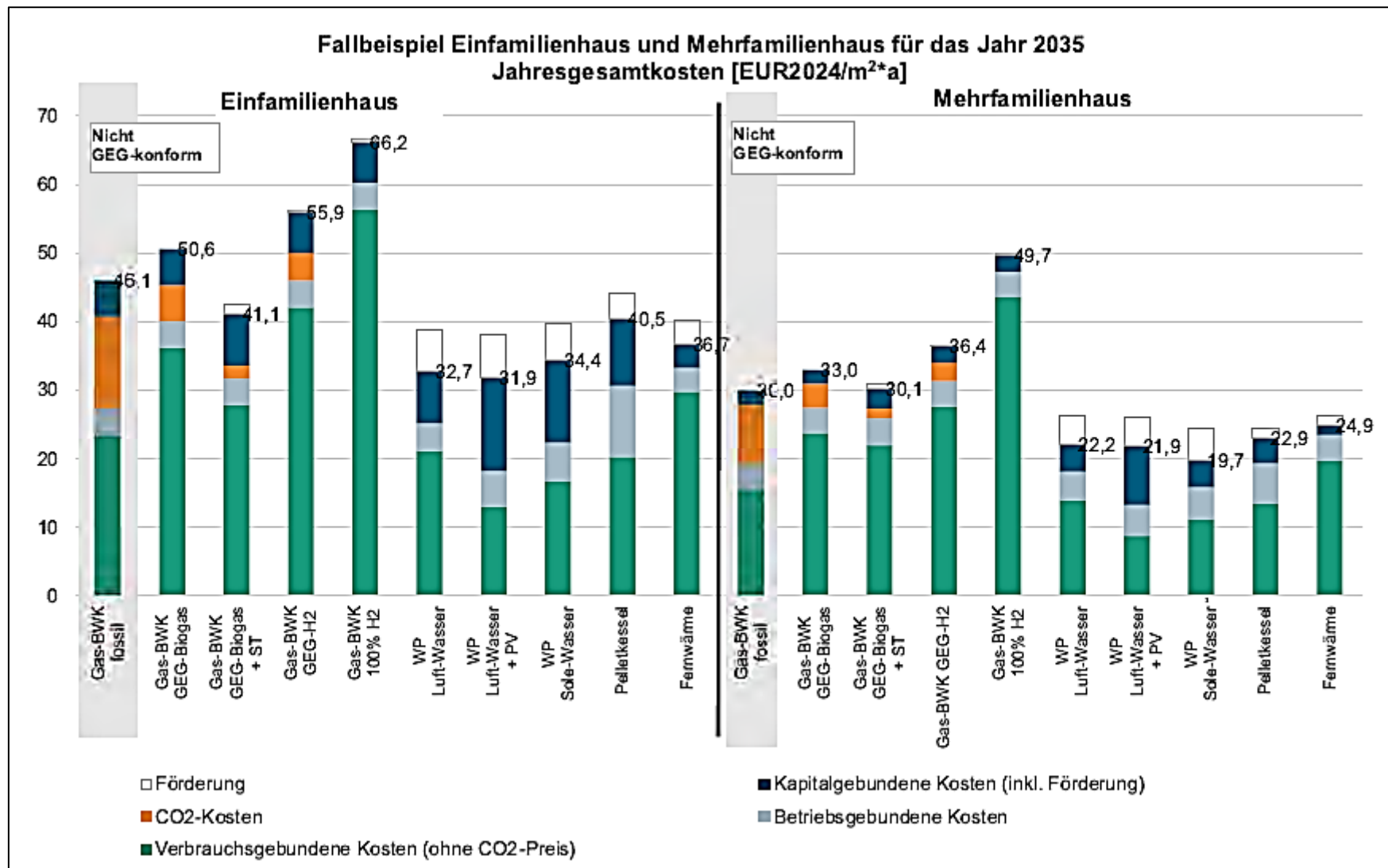


Abbildung 37: Kostenvergleich Heiztechnologien 2035 (Grafik aus Ariadne-Report⁵¹)

5. Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog

5.1 Maßnahmenkatalog

5.1.1 Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Ein zentraler Bestandteil der lokalen Wärmewendestrategie ist der Maßnahmenkatalog, der die erforderlichen Schritte strukturiert und übersichtlich darstellt. Der Katalog richtet sich in erster Linie an die planungsverantwortliche Verwaltung sowie die WWG als potenzieller Nahwärmenetzbetreiber und dient dort als Arbeits- und Steuerungsinstrument.

Für die Erarbeitung des Maßnahmenkatalogs wurden verschiedene Quellen und Überlegungen zusammengeführt. Erste Impulse ergaben sich aus der kommunalen Wärmeplanung selbst sowie aus thematischen Diskussionen im Rahmen der Akteursbeteiligung. Die endgültige Fassung des Maßnahmenkatalogs wurde in der Steuerungsgruppe intensiv beraten und weiterentwickelt.

5.1.2 Übergreifende Maßnahmen

5.1.2.1 Fortschreibung und Umsetzung des Wärmeplanes

Ziel	Umsetzung und kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans (siehe dazu auch Abschnitt 5.2 und 5.3 für Details)
Kontrollparameter	Erreichung der wesentlichen Zielgrößen in den Stützjahren (vgl. Abschnitt 5.3)
Beschreibung	<p>Die im Wärmeplan aufgeführten Maßnahmen müssen auf ihre Umsetzung kontrolliert und die gesetzlich vorgeschriebene Fortschreibung organisiert werden. Dies beinhaltet:</p> <p>Beschlussfassung zur Kenntnisnahme und Veröffentlichung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Kenntnisnahme des Wärmeplans durch den Gemeinderat und anschließende Veröffentlichung <p>Aufbau einer Arbeitsstruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Festlegung der verantwortlichen Stellen in der Verwaltung ○ Einrichtung einer Steuerungsgruppe zur Begleitung der Umsetzung ○ Sicherstellung der erforderlichen personellen und finanziellen Ressourcen <p>Monitoring der Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Regelmäßige Prüfung, ob jeder Maßnahme eine verantwortliche Person zugeordnet ist ○ Identifikation von Hemmnissen bei der Umsetzung ○ Erhebung des Umsetzungsstatus (Ampelbewertung) und Fortschrittsgrade im Rahmen der Fünfjahresperiode <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Veröffentlichung eines Fortschrittsberichts auf der kommunalen Webseite ○ Information der Politik und relevanter Ausschüsse <p>Austausch mit Akteuren</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mindestens jährliche Treffen mit relevanten Akteuren (Politik, Wohnungswirtschaft, lokale Unternehmen, insbesondere Netzbetreiber sowie Akteuren benachbarter Gemeinden) ○ Abstimmung über Fortschritte und notwendige Maßnahmen <p>Organisation der Fortschreibung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorbereitung und Durchführung der turnusmäßigen Fortschreibung des Wärmeplans gemäß den gesetzlichen Vorgaben
Verantwortlich	Verwaltungsgemeinschaft Großschönau und Hainewalde, SG Bauverwaltung
Mitwirkende	Siehe einzelne Maßnahmen
Zeitraum	Laufend

5.1.2.2 Koordinierung der Baumaßnahmen im Rahmen der KWP

Ziel	Koordination der Medienträger bei Ausbau / Erweiterung Fernwärmegebiet
Kontrollparameter	Alle relevanten Akteure frühzeitig über Planung informiert und eingebunden
Beschreibung	<p>Die mögliche Errichtung eines Nahwärmenetzes erfordert eine enge Abstimmung zwischen den beteiligten Medienträgern wie Fernwärme, Strom, Telekommunikation, Wasser/Abwasser und Straßenbau. Ziel der Maßnahme ist es, Bau- und Planungsprozesse so zu koordinieren, dass Synergien genutzt, Bauzeiten verkürzt und Belastungen für die Bürger minimiert werden.</p> <p>Auf Basis der noch zu erstellenden Netz- und Transformationsplanungen wird ein abgestimmter Ablaufplan entwickelt, der die Reihenfolge und Abhängigkeiten der erforderlichen Maßnahmen festlegt. Bei allen weiteren kommunalen oder privaten Baumaßnahmen wird geprüft, ob eine Zusammenlegung sinnvoll ist, um Kosten zu reduzieren und doppelte Aufbrüche zu vermeiden.</p>
Verantwortlich	Verwaltungsgemeinschaft Großschönau und Hainewalde, SG Bauverwaltung
Mitwirkende	SachsenNetze, Telekom, Abwasserzweckverband „Untere Mandau“, ausführende Unternehmen
Zeitraum	Laufend

5.1.2.3 Information und Moderation

Ziel	Transparente Information, aktive Wissensvermittlung und die Stärkung des Austauschs zwischen Bürgern, Bauherren, Wohnungswirtschaft und lokalen Unternehmen.
Kontrollparameter	Aktuelle Webseite und Begleitung von möglichst 1 Veranstaltung je Jahr
Beschreibung	<p>Durch klare, zugängliche Informationen zu Fördermöglichkeiten, technischen Lösungen und gelungenen Beispielprojekten sollen Verständnis, Motivation und Handlungssicherheit erhöht werden, um die Umsetzung der Wärmewende im Gemeindegebiet zu unterstützen. Wesentliche Maßnahmen sind:</p> <p>Webseite als zentrale Informationsplattform</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wichtige Anlaufstelle für alle Interessierten ○ Übersichtliche Bereitstellung von Informationen zu Förderprogrammen, technischen Lösungen und Terminen <p>Bekanntmachen von Mustervorhaben</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Präsentation erfolgreicher Projekte als Inspiration für weitere Vorhaben ○ Unterstützung von Veranstaltungen wie „Tag des offenen Umgebendehauses“ zur Vorstellung beispielhafter Sanierungen und energetischer Modernisierungen <p>Unterstützung bei Nahwärmelösungen</p> <p>Unterstützung bei kleineren Nahwärmelösungen im dezentralen Versorgungsgebiet im Rahmen der Möglichkeiten (z. B. durch WWG bei wirtschaftlichen und ggf. der Bauverwaltung bei genehmigungsrechtlichen Aspekten)</p>
Verantwortlich	Gemeinde Hainewalde
Mitwirkende	Bürger, Wohnungswirtschaft
Zeitraum	Laufend, insbesondere bis 2030

5.1.2.4 Flächenmanagement und Integration in Bauleitplanung

Ziel	Die Maßnahme „Flächenmanagement“ dient der zielgerichteten Sicherung und Ausweisung von Flächen für die Nutzung erneuerbarer Energien und die Umsetzung der Wärmewende.
Kontrollparameter	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ausreichend Flächen, gemäß aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung, sind für die zentrale Wärmeversorgung und Energiegewinnung ausgewiesen. ○ Alle Anfragen zur energetischen Nutzung von öffentlichen Flächen sind beantwortet.
Beschreibung	<p>Flächensicherung und -ausweisung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ausweisung von Flächen für die Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Solar, Geothermie, Biomasse) unter Berücksichtigung der Leitsätze des Landkreis Görlitz ○ Anpassung der Flächenplanung an die aktuelle Wärmeplanung und deren Fortschreibungen <p>Prüfung der Mehrfachnutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bei Bedarf Untersuchung, ob öffentliche Flächen für private Erdsonden oder andere Wärmeprojekte genutzt werden können ○ Klärung rechtlicher und technischer Rahmenbedingungen für eine effiziente Flächennutzung <p>Anpassung der Bauleitplanung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Prüfung, ob sich aus der fortlaufenden kommunalen Wärmeplanung Anforderungen für Änderungen in der Bauleitplanung ergeben ○ Umsetzung notwendiger Anpassungen, insbesondere zur Erfüllung rechtlicher Vorgaben (z. B. Gebietsausweisung nach § 71 (8) GEG oder aktueller gesetzlicher Regelungen)
Verantwortlich	Gemeinde Hainewalde
Mitwirkende	Genehmigungsbehörden, möglicher Nutzer von Flächen, regionale Planungsverbände, Wasserbehörde
Zeitraum	bis 2030 bzw. nach Klärung der Prüfgebiete

5.1.3 Wärmenetzausbau

5.1.3.1 Entscheidung Prüfgebiet Hainewalde

Ziel	Schaffung einer fundierten Entscheidungsgrundlage für die mögliche Errichtung eines Nahwärmenetzes in Hainewalde und die eindeutige Klärung des ausgewiesenen Prüfgebietes hinsichtlich einer dezentralen Versorgung oder einer zukünftigen Fernwärmeerschließung.
Kontrollparameter	Ausweisung des aktuellen Prüfgebietes als Gebiet der dezentralen Versorgung oder als Wärmenetzgebiet.
Beschreibung	<p>Die Maßnahme soll eine belastbare Basis für die Entscheidung für oder gegen ein Nahwärmenetz im aktuellen Fokusgebiet schaffen.</p> <p>Zu den Umsetzungsschritten gehören u. a.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fachliche Prüfung des Gebietes hinsichtlich Kulturdenkmäler ○ Klärung der Interessenlage aller potenziellen Kunden im Prüfgebiet bezüglich gemeinschaftlicher Wärmeversorgung ○ Wenn sich genug Interessenten finden: Erstellung einer Projektskizze als Grundlage für eine Machbarkeitsstudie gem. BAFA BEW ○ Beantragung von Fördermitteln (Einreichung der Projektskizze) ○ Erstellung einer Machbarkeitsstudie nach BAFA BEW – Modul 1 ○ Vorprüfung der Genehmigungsfähigkeit Geothermie unter Berücksichtigung der Hinweise zur Umsetzung des Sächsischen Landesamts für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie ○ Prüfung Machbarkeit Grundwasserwärmepumpe ○ Prüfung von Flächenverfügbarkeiten ○ Prüfung und Abwägung von Anpassungsmaßnahmen in den Gebäuden ○ Kostenvergleich der umsetzbaren Varianten ○ Strategische Bewertung der Errichtung eines Nahwärmenetzes ○ Im positiven Fall: weitere Umsetzungsschritte
Verantwortlich	Gemeinde Hainewalde
Mitwirkende	Externer Dienstleister, regionale Planungsverbände, Wasserbehörde, Landesamt für Denkmalpflege
Zeitraum	03/2026 – 12/2030

5.1.4 Prüfung der Ausweisungsentscheidung

Ziel	Reaktion auf sich ggf. geänderte Rahmenbedingungen, die zu einer Neueinschätzung der Bewertung führen, bevor eine Neuinstallation von Gaskesseln nicht mehr möglich ist.
Kontrollparameter	Prüfung der Ausweisungsentscheidung erfolgt bis Ende 2027
Beschreibung	<p>Diese Maßnahme umfasst die erneute fachliche Bewertung der aktuellen Ausweisungsempfehlung im Hinblick auf die zukünftige Wärmeversorgung. Hintergrund ist, dass sich die gesetzlichen Bedingungen (insbesondere durch Anpassungen des GEG), die energiepolitischen Rahmenbedingungen sowie die technischen Optionen (z. B. Verfügbarkeit von Wasserstoff in der Region) in den nächsten Jahren verändern werden.</p> <p>Da der Netzbetreiber bereits einen Vorschlag zu perspektivischen Wasserstoffversorgung vorgelegt hat, soll geprüft werden, ob eine Ausweisung als Wasserstoffnetzgebiet langfristig wirtschaftlicher oder technisch sinnvoller wäre als die aktuell geplante dezentrale Versorgung.</p> <p>Bestandteile der Maßnahme sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Überprüfung der aktuellen und erwarteten gesetzlichen Fristen zur Installation fossiler Heizsysteme (GEG und mögliche Überarbeitungen) ○ Bewertung neuer technischer, wirtschaftlicher und regulatorischer Entwicklungen, die Auswirkungen auf die Versorgungskonzepte haben (Wasserstoffverfügbarkeit, Fahrplan der SachsenNetze gemäß § 71k GEG, Förderprogramme, CO₂-Preise, Strom-/Gaspreisrelation) ○ Einholung einer aktualisierten Rückmeldung des Netzbetreibers (SachsenNetze) zur Umrüstung, Netzinfrastruktur und realistischen H₂-Perspektive ○ Vergleich der Wirtschaftlichkeit zwischen dezentralen Versorgungslösungen und einer potenziellen H₂-Anbindung <p>Sollte sich im Rahmen der Überprüfung eine Ausweisung von Teilen der Gemeinde als Wasserstoffnetzgebiet als vorteilhaft herausstellen, ist eine entsprechende Ausweisung durch die Gemeinde vorzunehmen. In diesem Fall sind vor der Umsetzung die Hinweise des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie bezüglich der Beachtung der Störfallverordnung zu prüfen.</p>
Verantwortlich	Verwaltungsgemeinschaft Großschönau und Hainewalde, SG Bauverwaltung
Mitwirkende	
Zeitraum	Umsetzung in 2027 oder nach Anpassung GEG

5.1.5 Kommunikation und Beteiligung Stromnetz Ausbau

Ziel	Sicherstellung einer frühzeitigen, transparenten und kontinuierlichen Abstimmung zwischen Kommune, Netzbetreiber und Öffentlichkeit, um Netzausbau, Neuansiedlungen sowie Elektrifizierungsmaßnahmen (z. B. Wärmepumpen) koordiniert und rechtzeitig planen zu können.
Kontrollparameter	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ein regelmäßiges Abstimmungsformat zwischen Kommune und Netzbetreiber ist eingerichtet. ○ Informationsangebote für Bürger (z. B. zu Netzkapazitäten für Wärmepumpen) sind veröffentlicht.
Beschreibung	<p>Diese Maßnahme umfasst die aktive Einbindung der Kommune in die Planungen des Stromnetzbetreibers sowie eine transparente Kommunikation gegenüber Bürgern. Hintergrund ist der steigende Elektrifizierungsbedarf durch Wärmepumpen und Ladeinfrastruktur.</p> <p>Um Verzögerungen bei Netzanschlüssen, Überlastungen sowie Fehlinvestitionen zu vermeiden, ist eine frühzeitige und strukturierte Abstimmung erforderlich.</p> <p>Die Maßnahme beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Regelmäßige Abstimmung zwischen Netzbetreiber und Kommune zu erwarteten Lastzuwächsen, geplanten Gewerbeansiedlungen, Quartiersentwicklungen und Netzausbauprioritäten ○ Frühzeitige Information der Bürger darüber, wo ab wann Wärmepumpen, größere Photovoltaikanlagen, Ladeinfrastruktur oder andere elektrische Verbraucher netzseitig möglich sind
Verantwortlich	Gemeinde Hainewalde
Mitwirkende	SachsenNetze
Zeitraum	Fortlaufend bis Stromnetz umfassend ausgebaut ist

5.1.6 Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung

5.1.6.1 Umbau- und Sanierungsfahrplan für kommunale Gebäude

Ziel	Erstellung eines integrierten Umbau- und Sanierungsfahrplans für alle kommunalen Gebäude bis 2045, der die notwendigen baulichen Renovierungen mit energetischen Sanierungen verbindet
Kontrollparameter	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vollständiger Gebäude-Ist-Stand (Energiekennzahlen, Bauzustand, technische Anlagen) ist erfasst. ○ Sanierungsfahrplan erstellt und alle 5 Jahre im Einklang mit Haushaltsplanung fortgeschrieben. ○ Eine Priorisierung der Maßnahmen nach Wirtschaftlichkeit, Dringlichkeit und Haushaltslage ist erfolgt. ○ Der Anteil der Gebäude, die bis 2030 bzw. 2045 mindestens Energieklasse C erreichen entspricht dem Fahrplan.
Beschreibung	<p>Diese Maßnahme umfasst die systematische Erfassung des energetischen und baulichen Zustands aller kommunalen Gebäude sowie die Entwicklung eines langfristigen Sanierungsfahrplans bis 2045. Dabei werden die kommunale Haushaltslage, technische Lebenszyklen, Fördermöglichkeiten und die Anforderungen des Denkmalschutzes berücksichtigt.</p> <p>Kernelemente der Maßnahme sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Erhebung des Ist-Zustands aller kommunalen Gebäude (Energieverbrauch, Effizienzklasse, Bauzustand, technische Anlagen) ○ Entwicklung eines langfristigen Sanierungsfahrplans bis 2045, inklusive Priorisierung nach Dringlichkeit, Wirtschaftlichkeit und synergetischen Zeitfenstern <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kopplung von ohnehin notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen mit energetischen Verbesserungen (z. B. Fassadenerneuerung + Dämmung, Dachsanierung + PV) ▪ Definition angestrebter Zielzustände (mindestens Energieeffizienzklasse C, sofern technisch und denkmalrechtlich möglich) ▪ Integration von Fördermöglichkeiten (BEG, KfW, SAB) ○ Regelmäßige Fortschreibung des Fahrplans (alle 5 Jahre) <p>Der Sanierungsfahrplan liefert wichtige Grundlagen für die Haushaltsplanung, Investitionsentscheidungen und die strategische Entwicklung des kommunalen Gebäudebestands.</p>
Verantwortlich	Verwaltungsgemeinschaft Großschönau und Hainewalde, SG Bauverwaltung
Mitwirkende	Landesamts für Denkmalpflege
Zeitraum	Erstmalige Erstellung bis Ende 2027 / Mitte 2028, Fortschreibung in den Stützjahren

5.1.6.2 Identifizierung von Sanierungshemmnissen

Ziel	Früherkennung von technischen, finanziellen und organisatorischen Hemmnissen bei der energetischen Sanierung und Wärmeversorgung im Bestand, um betroffene Eigentümer gezielt zu unterstützen.
Kontrollparameter	Ein Austausch mit Bürgerinnen und Bürgern, Eigentümerinnen und Eigentümern wurde durchgeführt.
Beschreibung	<p>Diese Maßnahme dient der systematischen Erfassung und Analyse von Herausforderungen, die Bürger und Gebäudeeigentümer bei der energetischen Sanierung oder beim Umstieg auf neue Wärmeversorgungs-lösungen erleben.</p> <p>Durch Dialogformate, Beratungsangebote und die Auswertung von Rückmeldungen wird sichtbar, in welchen Fällen Gebäude unter den aktuellen Rahmenbedingungen (wirtschaftlich oder technisch) nur erschwert oder nicht geeignet beheizt werden können.</p> <p>Die Maßnahme beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bürgerdialoge und Informationsabende, um Fragen, Sorgen, Hemmnisse und Beratungsbedarfe offen zu sammeln ○ Erfahrungsaustausch zwischen Eigentümern, um praktische Lösungswege sichtbar zu machen ○ Aufklärung über Förderprogramme, Beratungsmöglichkeiten und sinnvolle nächste Schritte
Verantwortlich	Gemeinde Hainewalde
Mitwirkende	Bürgerinnen und Bürger, Vereine, Unternehmen, Handwerkerinnen und Handwerker, Energieberaterinnen und Energieberater, Landesamts für Denkmalpflege
Zeitraum	Bis 2030

5.1.6.3 Klimafreundliche Ausgestaltung Auflagen des Denkmalschutzes

Ziel	Weiterentwicklung von Gestaltungssatzungen und Abstimmungsprozessen mit den Denkmalbehörden, um bei denkmalgeschützten Gebäuden – insbesondere Umgebendhäusern – eine technisch machbare und klimafreundliche Wärme- und Stromversorgung zu ermöglichen.
Kontrollparameter	Eine aktualisierte Gestaltungssatzung ist beschlossen.
Beschreibung	<p>Diese Maßnahme dient der Verbesserung der Rahmenbedingungen für energetische Sanierungen und erneuerbare Energieanwendungen an denkmalgeschützten Gebäuden. Ziel ist es, die bestehenden Auflagen des Denkmalschutzes dort anzupassen, zu konkretisieren oder zu flexibilisieren, wo dies technisch möglich und denkmalpflegerisch vertretbar ist. Dies umfasst sowohl bautechnische Maßnahmen (z. B. Innendämmung, Fenstersanierung) als auch Lösungen zur erneuerbaren Energieerzeugung (z. B. PV-Anlagen, Solarthermie, Wärmepumpen).</p> <p>Die Maßnahme beinhaltet:</p> <p>Fortschreibung und Präzisierung der örtlichen Gestaltungssatzungen, insbesondere hinsichtlich zulässiger erneuerbarer Energien an bzw. in der Nähe denkmalgeschützter Gebäude.</p>
Verantwortlich	Gemeinde Hainewalde
Mitwirkende	Landesamts für Denkmalpflege
Zeitraum	Bis 2030

5.2 Verstetigungsstrategie

Die vorliegende Wärmeplanung bildet den Auftakt für den langfristigen Prozess der kommunalen Wärmewende. Mit ihr wurden die fachlichen Grundlagen geschaffen sowie erste Maßnahmen für die kommenden Jahre entwickelt. Die anschließende Verstetigungsphase erfordert eine organisatorische und personelle Verankerung innerhalb der Verwaltung.

Empfehlungen für den Start der Verstetigungsphase

1. Benennung einer verantwortlichen Person

Für die interne Koordination sowie die externe Kommunikation ist eine zentrale verantwortliche Person festzulegen. Sie benötigt ausreichende zeitliche Ressourcen und organisatorische Unterstützung. Ggf. kann das Förderprogramm „Kommunales Management zur Umsetzung von KWP“ der SAB (Fördersatz 80 %) hierbei eine wichtige Grundlage bieten.⁵⁷

Aktuell sind Energieeffizienz und Klimaschutz in der Verwaltungsgemeinschaft Großschönau und Hainewalde im Amt 3: Bauverwaltung verortet. Da die Verstetigung durch eine Person geführt werden sollte und die kommunale Wärmeplanung keine formelle Fachplanung ist, wird empfohlen, die Hauptverantwortung einem Mitarbeitenden des Amtes 3 zu übertragen.

2. Organisation regelmäßiger Steuerungsgruppen-Treffen

Für die Überwachung der Maßnahmenumsetzung und den Austausch neuer Erkenntnisse sollten ein- bis zweimal jährlich sowie anlassbezogen Treffen der Steuerungsgruppe stattfinden.

3. Benennung der Mitglieder und ihrer Vertretungen

Die Kontinuität der Zusammenarbeit ist durch die klare Festlegung der Mitglieder und ihrer Vertretungen sicherzustellen. Für den Übergang in die Verstetigungsphase empfiehlt es sich, die Steuerungsgruppe aus der Erstellungsphase fortzuführen. Je nach Bedarf kann sie durch weitere regionale Akteure oder Institutionen ergänzt werden (z. B. Nachbarkommunen, Landkreis Görlitz).

Aufgaben in der Verstetigung der Wärmewende

1. Integration der Wärmeplanungsziele in andere Fachplanungen

Die Ziele und Zwischenschritte zur klimaneutralen Wärmeversorgung sind in allen relevanten Planwerken zu berücksichtigen – z. B. in neuen und laufenden Bebauungsplänen oder bei Erstellung eines Flächennutzungsplans. Im Gegenzug sind Änderungen anderer Planungen in die Fortschreibung der Wärmeplanung einzuarbeiten.

⁵⁷ <https://www.saena.de/kommunale-waermeplanung-10615.html> (04.12.2025)

2. Überprüfung und Fortschreibung der Wärmeplanung

Die planungsverantwortliche Stelle führt gemäß WPG eine regelmäßige Überprüfung und Fortschreibung durch. Dazu gehören:

- Monitoring der Maßnahmenumsetzung
- Anpassung der Gebietseinteilung, insbesondere in Bereichen mit unklarer Versorgung
- Nutzung der Steuerungsgruppen-Sitzungen zur Aktualisierung des Maßnahmenplans

Externe Entwicklungen wie neue Technologien oder politische Vorgaben müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Aufgrund der dynamischen politischen Rahmenbedingungen ist in den nächsten Jahren mit Anpassungen zu rechnen. Die Verwaltung muss daher prüfen, ob Teilfortschreibungen bereits vor dem gesetzlichen Fünf-Jahres-Zyklus erforderlich sind.

3. Monitoring und Controlling

Ein Controllingkonzept ist zu entwickeln, das einen Plan-Ist-Abgleich ermöglicht und Abweichungen vom angestrebten Entwicklungspfad sichtbar macht. Hinweise dazu finden sich in Abschnitt 5.3.

4. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Eine kontinuierliche Beteiligung relevanter Akteure sowie eine transparente Öffentlichkeitsarbeit sind essenziell. Informationen können über Veranstaltungen, Pressemitteilungen oder weitere Kommunikationskanäle verbreitet werden. Hinweise zu Beteiligungsformaten und Kommunikationsstrategie liefert Abschnitt 5.4.

5. Aufrechterhaltung von Kommunikations- und Kooperationsstrukturen

Die beschriebenen Schritte sowie die im Maßnahmenkatalog (vgl. Abschnitt 5.1) dargestellten Inhalte sollen sicherstellen, dass die aufgebauten Strukturen über die initiale Planungsphase hinaus Bestand haben und zur nachhaltigen Umsetzung beitragen.

Die Verstetigung der Wärmewende in der Verwaltung erfordert verbindlich zugeordnete zeitliche und finanzielle Ressourcen. Zuständige Mitarbeitende sollten feste Stellenanteile sowie ein Budget erhalten. Durch die dynamische Entwicklung von Gesetzen, Förderungen und Technologien sind regelmäßige Weiterbildungen notwendig – unter anderem durch Konferenzen oder kommunale Erfahrungsaustausche.

6. Vernetzung auf Landes- und Bundesebene

Eine aktive Vernetzung mit anderen Kommunen unterstützt Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch. Das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) hat 2024 das *WärmeWendeKommune-Netzwerk (WWK)* gestartet, dem interessierte Kommunen beitreten können. Eine Beteiligung Hainewaldes oder der Verwaltungsgemeinschaft Großschönau und Hainewalde kann in einer der nächsten Sitzungen der Steuerungsgruppe thematisiert werden.

Darüber hinaus bietet die Servicestelle Wärmeplanung der SAENA kontinuierlich aktualisierte Informationen, regelmäßige Webinare und Austauschformate für sächsische Kommunen.⁵⁸

5.3 Controllingkonzept

Das Controlling der kommunalen Wärmeplanung dient in Hainewalde der regelmäßigen Überwachung des Fortschritts der Wärmewende, der Bewertung der Zielerreichung und der rechtzeitigen Einleitung von Anpassungen. Dabei wird zwischen der strategischen Betrachtung der Gesamtentwicklung und der operativen Umsetzung einzelner Maßnahmen unterschieden. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, Risiken frühzeitig zu erkennen und eine effiziente Umsetzung sicherzustellen. Die zentrale Koordination und Durchführung des Controllings liegt bei der Bauverwaltung. Durch diese enge Kopplung werden die relevanten Daten, Fortschritte und Abhängigkeiten bereits im gemeinsamen Steuerungsgremium zusammengeführt. Kern des strategischen Controllings ist die jährliche Überprüfung der wichtigsten Zielgrößen der Wärmeplanung. Dazu gehören insbesondere

- der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmemix,
- die Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Kopf sowie
- der Anteil der Fernwärmeversorgung im Gemeindegebiet.

Diese Kennzahlen beruhen auf vorhandenen Energieverbrauchsdaten, Anlagenentwicklungen und Netzstatistiken. Sie werden einmal jährlich bewertet und mit dem in der Wärmeplanung definierten Zielpfad abgeglichen. Bei erkennbaren Abweichungen werden die Ursachen im Steuerungsgremium diskutiert und bei Bedarf Anpassungen für das folgende Jahr festgelegt. Parallel dazu erfolgt ein einfaches operatives Monitoring der laufenden Maßnahmen. Die beteiligten Akteure bewerten den Fortschritt einmal jährlich anhand einer Ampellogik:

Projektampel	Bedeutung
grün	Maßnahme verläuft planmäßig
gelb	Verzögerungen oder erschwerte Bedingungen, Gegenmaßnahmen eingeleitet
rot	deutliche Abweichungen, vertiefte Abstimmung erforderlich

Diese Einstufung wird direkt im Steuerungsgremium vorgenommen und dort besprochen. Für wichtige Maßnahmen wie die mögliche Errichtung eines Nahwärmenetzes kann eine engmaschigere Bewertung sinnvoll sein; insbesondere wenn technische, wirtschaftliche oder genehmigungsbezogene Abhängigkeiten bestehen. Neben der Ampelbewertung können – wo erforderlich – einfache Kontrollparameter herangezogen werden. Der Gesamtstand der Wärmewende in Hainewalde wird einmal jährlich im Steuerungsgremium zusammenhängend bewertet. Aus dieser jährlichen Gesamtschau ergibt sich sowohl die

⁵⁸ <https://www.saena.de/kommunale-waermeplanung-10615.html>

Fortschrittsüberprüfung der laufenden Maßnahmen als auch die Einschätzung, ob Anpassungen am Zielpfad oder einzelne Prioritätsverschiebungen notwendig sind. Eine ergänzende Vorstellung im Gemeinderat ist möglich, aber für das Controlling selbst nicht zwingender Bestandteil.

Ergänzend zum jährlichen Monitoring erfolgt alle fünf Jahre oder, wenn sich wesentliche Randbedingungen geändert haben, die Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans. Sie ist kein eigenständiges Projekt, sondern basiert unmittelbar auf den fortlaufend im Steuerungsgremium erhobenen Entwicklungen und Maßnahmenfortschritten. In der Fortschreibung werden insbesondere die strategischen Zielpfade, die energetischen Ausgangsdaten sowie die Potenzial- und Szenarioanalysen aktualisiert. Zudem können neue Versorgungsansätze, Maßnahmen oder Fokusgebiete aufgenommen werden, wenn dies die Entwicklungen der letzten Jahre nahelegen. Der Fortschreibungsprozess wird gemeinsam durch die Bauverwaltung gesteuert; externe Expertise wird bei Bedarf punktuell hinzugezogen. Durch diese schlanke Struktur – jährliche Bewertung zentraler Zielwerte, einfache Fortschrittslogik bei den Maßnahmen und die unmittelbare Abstimmung im Steuerungsgremium – wird die Wärmewende in Hainewalde kontinuierlich begleitet, ohne zusätzliche bürokratische Prozesse aufzubauen.

5.4 Akteursbeteiligung und Kommunikation

Im Rahmen des Kick-Offs wurde das Kommunikationskonzept vorgestellt. Akteure wurden nach Betroffenheit / Interesse sowie Relevanz für die Umsetzung in einer Matrix gelistet (siehe Abbildung 38).

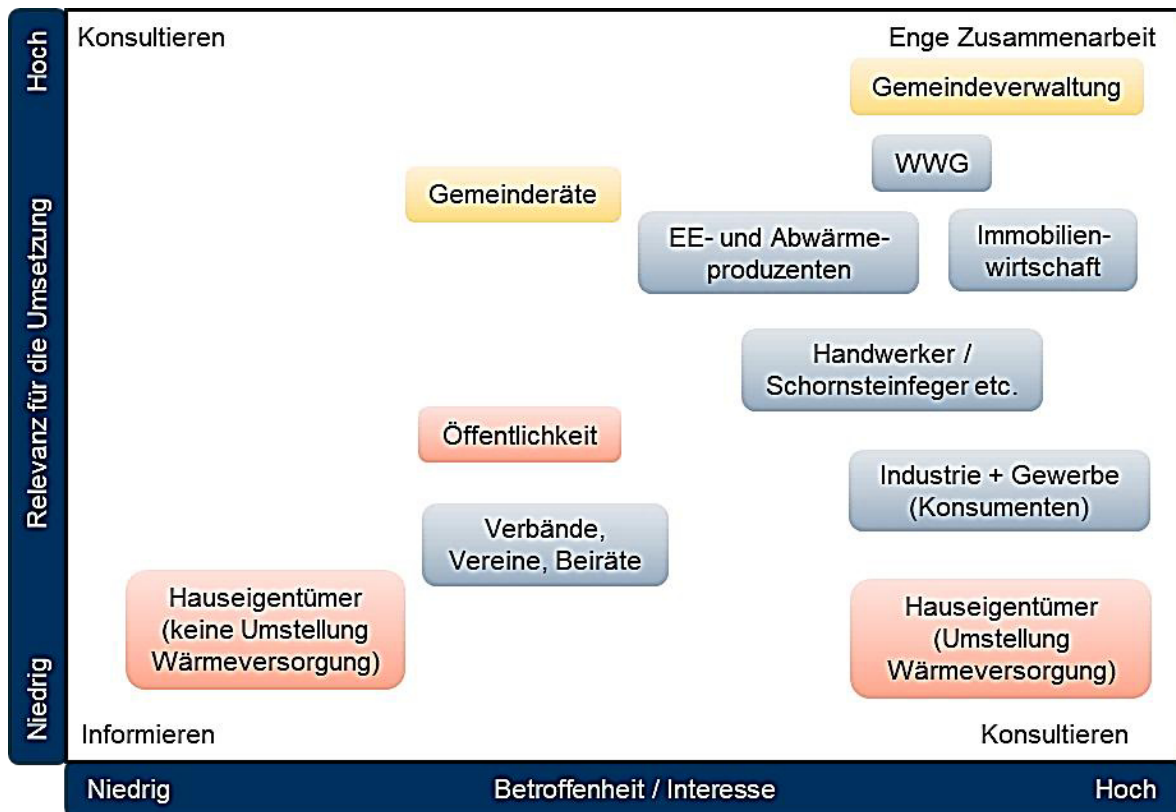


Abbildung 38: Einordnung der Akteure im Rahmen des Kommunikationskonzeptes.

Gemäß Förderrichtlinie ist für das hier zur Anwendung kommende vereinfachte Verfahren nur eine sehr eingeschränkte Beteiligung vorgesehen. Der Gemeindeverwaltung sowie GICON war jedoch eine möglichst frühzeitige und umfangreiche Beteiligung wichtig. Daher wurden basierend auf der Einordnung vier unterschiedliche Beteiligungstiefen gewählt. Alle ein bis zwei Wochen erfolgte ein Jour-fixe mit der Verwaltung vertreten durch die Bauverwaltung und der WWG als Betreiber des Fernwärmenetzes in Großschönau. In Vorbereitung von Veröffentlichungen und öffentlichen Terminen kam die Steuerungsgruppe zusammen. Neben den Beteiligten der regelmäßigen Jour-fixes umfasste dieses Gremium insbesondere die Bürgermeister der Gemeinden Hainewalde und Großschönau. Punktuell war zusätzlich Dr. Tino Schütte der Hochschule Zittau/Görlitz für seine fachliche Einschätzung vertreten.

Mit vielen wesentlichen Akteuren erfolgte zusätzlich ein direkter Austausch zu entsprechenden Aspekten. Dabei wurden direkt beteiligt:

- SachsenNetze
- Agrargenossenschaft e. G. Hainewalde

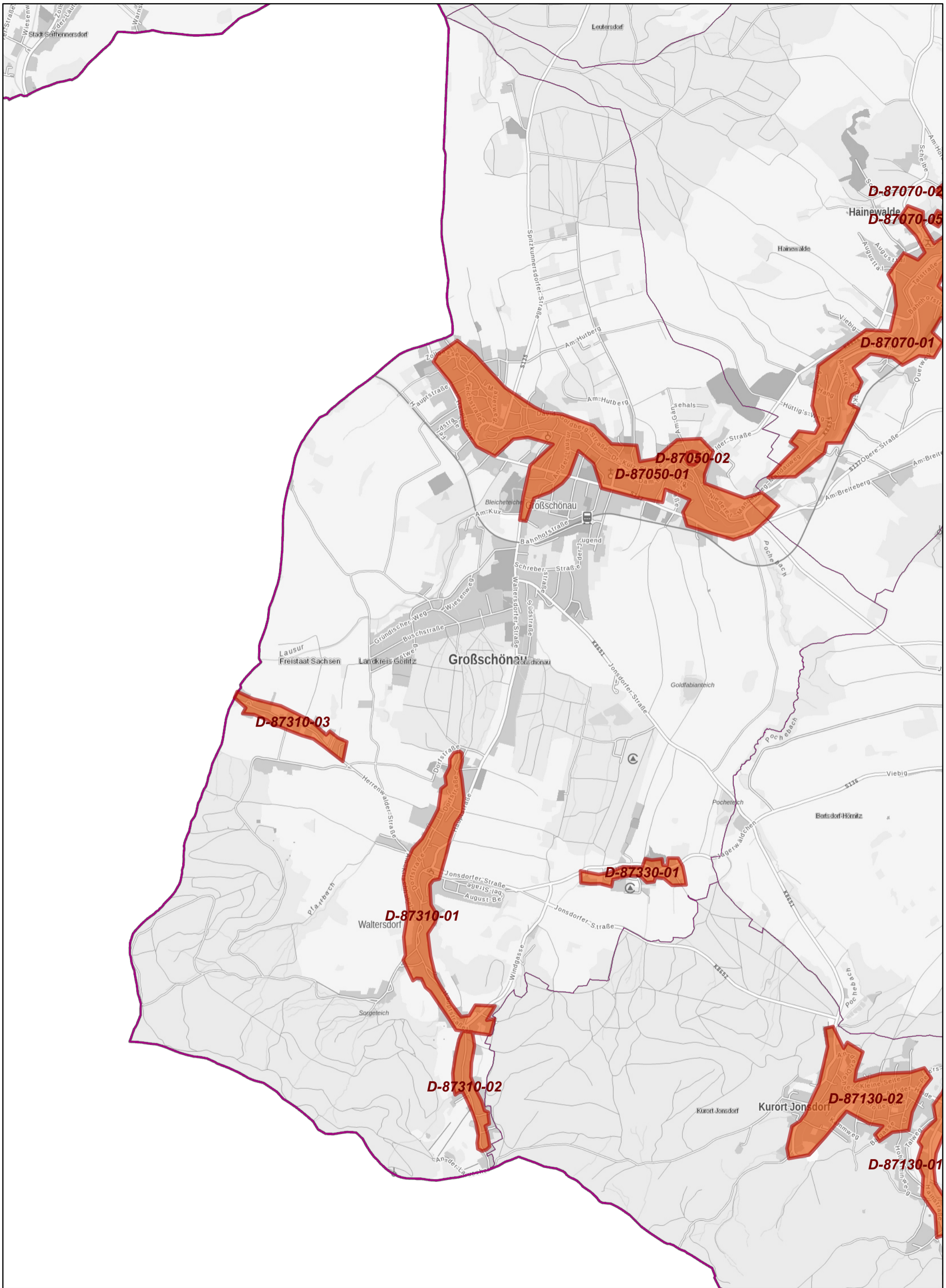
Die Beteiligung des Gemeinderats erfolgte zusammen mit der Bürgerschaft und allen sonstigen Akteuren.

Beteiligung und Information während der Konzepterstellung

Zur Information der Öffentlichkeit wurde der Fortschritt der KWP kontinuierlich auf der Webseite der Gemeinde veröffentlicht. Darüber hinaus wurden zwei öffentliche Veranstaltungen durchgeführt (siehe Tabelle 13). Nach der Offenlegung des Entwurfs der kommunalen Wärmeplanung erhalten alle Akteure die Möglichkeit, innerhalb von 30 Tagen Stellungnahmen einzureichen. Alle Rückmeldungen werden strukturiert erfasst und fachlich geprüft. Anschließend erfolgt eine systematische Auswertung, deren Ergebnisse – soweit fachlich relevant – in die Überarbeitung des Entwurfs einfließen. Der Umgang mit den Stellungnahmen wird im Abschlussbericht transparent dokumentiert.

Tabelle 13: Veranstaltungen zur kommunalen Wärmeplanung

Veranstaltung	Datum	Inhalte
Bürgerinformationsveranstaltung	28.10.2025	Vorstellung der Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse
Öffentliche Gemeinderatssitzung	15.12.2025	Vorstellung des Entwurfs des Zielszenarios und der Maßnahmen



Archäologische Denkmale

Geobasis © Landesamt für Geobasisinformation Sachsen,
 Archäologie © Landesamt für Archäologie Sachsen, Recherche vom 02.02.2026.

Archäologische Denkmale stehen unter Schutz. Sie sind überall in Sachsen auch außerhalb der bekannten und verzeichneten Denkmalflächen in erheblichem Umfang zu erwarten. Die Denkmalinformationen werden ständig fortgeschrieben, insofern kann der vorliegende Auszug vom aktuellen Stand abweichen. Vor Maßnahmen mit Bodeneingriffen muss in jedem Fall eine denkmalschutzrechtliche Stellungnahme zu den archäologischen Belangen eingeholt werden!

Maßstab
 1:25.000

