

Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Brachtal

Abschlussbericht



vorgelegt der	Gemeinde Brachtal
von	INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner
Stand	15.07.2026



Bearbeitungsteam



INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner

Dr. Laure Decamps
Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Gräff
M. Sc. Jascha Moie
M. Eng. Benjamin Malke
M. Sc. Reinhold Rudt
B.Sc. Tim Fückel

INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	1
1.1	Bestandsanalyse	1
1.2	Potenzialanalyse.....	2
1.2.1	Energieeinsparungen im Wärmebereich	2
1.2.2	Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme ..	2
1.3	Zielszenario	4
1.3.1	Zonierung: Analyse der Gebietskulisse	4
1.3.2	Perspektive Gasnetz / Wasserstoffnetzgebiete	5
1.3.3	Zonierung: Detailbetrachtung potenzieller Wärmenetzgebiete.....	5
1.3.4	Einteilung des Gemeindegebietes in „voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“	6
1.3.5	Transformationspfade	7
1.4	Umsetzungsstrategie	8
1.4.1	Fokusgebiete	8
1.4.2	Maßnahmen	9
2	Einleitung	11
2.1.	Ziele und Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung	11
2.2.	Rechtlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	11
2.3	Planungsschritte und -inhalte der kommunalen Wärmeplanung.....	12
2.4	Wie wurde der Datenschutz bei der Erstellung des KWP berücksichtigt? .	12
2.5	Entstehen für die Bürgerinnen und Bürger sowie für private Unternehmen Pflichten aus dem kommunalen Wärmeplan?	13
2.6	Welche wichtigen Informationen enthält der kommunale Wärmeplan für die Bürgerschaft?	13
2.7	Welche Regelungen gelten für eine bestehende Gas- oder Ölheizung? Was muss beim Austausch beachtet werden?	14
2.8.	Übersicht über die Vorgehensweise und Methodik bei der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Brachtal	15
3	Bestandsanalyse	17
3.1.	Datengrundlagen und Methodik	17
3.2.	Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur	19
3.2.1	Struktur der Gemeinde Brachtal	19

3.2.2	Flächennutzung / Hauptnutzung des bebauten Gemeindegebiets	21
3.2.3	Gebäudetypen / Altersklassen	23
3.2.4	Ankernutzer	26
3.2.5	Großverbraucher	27
3.3.	Energieinfrastruktur	27
3.3.1	Gasnetzinfrastruktur	30
3.3.2	Wärmenetze / zentrale Wärmeerzeugungsanlagen	31
3.4.	Räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs	32
3.5.	Energie- und THG-Bilanz (Wärmesektor)	34
3.5.1	Methodische Vorbemerkungen	34
3.5.2	Endenergiebilanz	34
3.5.3	THG-Bilanz	36
4	Potenzialanalyse	40
4.1.	Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs	40
4.1.1	Zielwerte	40
4.1.2	Liegenschaften der Gemeinde Brachtal	42
4.1.3	Gesamtpotenzial zur Senkung des Wärmebedarfs	42
4.2.	Potenziale für klimaneutrale Wärmeerzeugung	45
4.2.1	Solarthermie	45
4.2.1.1.	Solarthermie-Dachanlagen	45
4.2.1.2.	Solar-Luft-Kollektoren	47
4.2.1.3.	Solarthermie-Freiflächenanlagen	47
4.2.2	Geothermie	48
4.2.2.1.	Oberflächennahe Geothermie	48
4.2.2.2.	Mitteltiefe Geothermie	52
4.2.2.3.	Tiefe Geothermie	52
4.2.3	Abwasser	53
4.2.3.1.	Kläranlage	53
4.2.3.2.	Kanalhaltungen	53
4.2.4	Oberflächengewässer	55
4.2.5	Biomasse	55
4.2.6	Weitere Wärmequellen	57
4.2.7	Zusammenfassende Bewertung der Wärmepotenziale	57
4.3.	Potenziale für eine klimaschonende Stromerzeugung	59
4.3.1	Windkraft	59
4.3.2	Photovoltaik	60
4.3.2.1.	PV-Dachflächen	60

4.3.2.2. PV-Freiflächen	61
4.3.3 Wasserkraft	62
4.3.4 Kraft-Wärme-Kopplung aus Erneuerbaren Energien	62
5 Zielszenario und Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	63
5.1. Methodik	64
5.2. Entwicklung des Energieverbrauchs für Wärme	67
5.3. Perspektive Gasnetz / Wasserstoffnetzgebiete	68
5.4. Detailuntersuchung potenzieller Wärmenetzgebiete	71
5.4.1 Methodik	72
5.4.2 Schritt 1: Gebietskulisse / vertiefend untersuchte Gebiete	73
5.4.2.1. Wärmelinienendichte im Zieljahr	73
5.4.2.2. Ankerkunden	76
5.4.2.3. Siedlungstypologie / homogene Bebauungsstrukturen	77
5.4.2.4. Restriktionen für dezentrale Versorgung	77
5.4.2.5. Gebietskulisse „Potenzielle Wärmenetzgebiete“	79
5.4.3 Schritt 2: Netzberechnung, Kostenschätzung, Erzeugungskonzept	83
5.4.4 Schritt 3: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	87
5.4.4.1. Wärmegestehungskosten	87
5.4.4.2. Anlegbarer Fernwärmepreis	90
5.4.4.3. Ergebnisse der Vollkosten- und Deckungsbeitragsrechnung	92
5.4.5 Schritt 4: Realisierungsrisiken	96
5.5. Gesamtbewertung / voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	99
5.6. Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial	102
5.7. Entwicklung der Versorgungsstruktur und der THG-Emissionen	108
6 Akteursbeteiligung / Öffentlichkeitsarbeit	110
7 Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog	113
7.1. Übersicht Wärmewendestrategie	113
7.2. Maßnahmenammlung	113
7.2.1 Vorgehensweise und Maßnahmenübersicht	113
7.2.2 Fokusgebiete	115
8 Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigung	121
9 Controlling- und Monitoringkonzept	122
9.1. Indikatoren-Analyse	123



9.1.1. Definition der Indikatoren.....	123
9.1.2. Datenquellen für Indikatoren.....	124
9.2. Maßnahmen-Monitoring.....	125
Quellenverzeichnis	126
Anhang	131

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung in Brachttal.....	16
Abbildung 2: Arbeitsschritte der Bestandsanalyse zur kommunalen Wärmeplanung.....	17
Abbildung 3: Lage der Gemeinde Brachttal	19
Abbildung 4: Übersicht der Ortsteile der Gemeinde Brachttal	20
Abbildung 5: Sektoren im Kommunalgebiet Brachttal (Blockdarstellung)	22
Abbildung 6: Zusammensetzung der Gebäudetypen (links) sowie Baualtersklassen nach beheizten Gebäuden im gesamten Gemeindegebiet.....	23
Abbildung 7: Zusammensetzung der Gebäudearten in Brachttal je Ortsteil	24
Abbildung 8: Vorherrschende Baualtersklasse je Baublock in Brachttal.....	25
Abbildung 9: Kartenausschnitt mit Markierung öffentlicher Gebäude in Brachttal.....	26
Abbildung 10: Beheizte Gebäude im Gemeindegebiet nach Energieträger.....	27
Abbildung 11: Wärmeerzeuger beheizter Gebäude; Aufteilung gesamtstädtisch u. je OT	28
Abbildung 12: Bestehende Heiztechnologien in Brachttal (Blockdarstellung).....	29
Abbildung 13: Lage des bestehenden Gasnetzes im Gemeindegebiet Brachttal	30
Abbildung 14: Wärmeverbrauchs- und -liniendichten je Baublock in Brachttal	33
Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträger/Erzeuger (gesamte Gemeinde)	35
Abbildung 16: Wärmebedarf je Heiztechnologie (gesamte Gemeinde und je Ortsteil)	35
Abbildung 17: Wärmebedarf im ges. Kommunalgebiet nach Energieträger und je Sektor	36
Abbildung 18: THG-Emissionen nach Heiztechnologie im gesamten Kommunalgebiet.....	38
Abbildung 19: THG-Emissionen nach Heiztechnologie (Gesamt und je Stadtteil).....	38
Abbildung 20: THG-Emissionen im ges. Gemeindegebiet nach Heiztechnologie u. je Sektor	39

Abbildung 21: Bestandteile der Potenzialanalyse zur kommunalen Wärmeplanung.....	40
Abbildung 22: Vergleich des aktuellen Wärmebedarfs mit Wärmebedarf nach flächendeckender Sanierung auf ausgewählte Zielwerte (Gesamtgebiet)	42
Abbildung 23: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (mittleres Sanierungsniveau, Sanierungsrate 1 % bzw. 2 % p.a.)	43
Abbildung 24: Wärmeeinsparpotenzial im Gemeindegebiet Brachttal (Blockdarstellung)	44
Abbildung 25: Für Solarenergie nutzbare Dachflächen mit Darstellung der Dachausrichtung (Ausschnitt Ortsmitte Schlierbach).....	46
Abbildung 26: Für Solarenergie nutzbare Dachflächen mit Darstellung der Erzeugungspotenziale (Ausschnitt Ortsmitte Schlierbach)	47
Abbildung 27: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung für Erdwärmesonden im Gemeindegebiet Brachttal	51
Abbildung 28: Kanalnetzplan Abwasserverband Bracht (Ausschnitt)	54
Abbildung 29: Wärmepotenzial aus Waldholz im Gemeindegebiet Brachttal	56
Abbildung 30: Windvorranggebiete im Gemeindegebiet Brachttal.....	60
Abbildung 31: Vorgehensweise im Arbeitsschritt „Zielszenario / Zonierung“	64
Abbildung 32: Entwicklung des gesamtstädtischen Wärmebedarfs bei unterschiedlicher Sanierungsrate (Endenergie sekundärseitig)	67
Abbildung 33: Methodik der Gebietseinteilung und Zonierung	72
Abbildung 34: Wärmeliniendichte in Schlierbach, Neuenschmidten und Hellstein je Straßenabschnitt; Status Quo sowie 2045 bei Sanierungsrate 1% bzw. 2% pro Jahr (WLD > 1.500 kWh/m)	74
Abbildung 35: Wärmeliniendichte in Streitberg (oben), Spielberg (unten) und Udenhain (Mitte rechts) je Straßenabschnitt; Status Quo sowie 2045 bei Sanierungsrate 1% bzw. 2% pro Jahr (WLD > 1.500 kWh/m)	75
Abbildung 36: Grundflächenzahl je Baublock im Gemeindegebiet	78
Abbildung 37: Denkmalgeschützte Gebäude und Schutzzonen in Brachttal	79

Abbildung 38: Gebietskulisse Schlierbach/Neuenschmidten, Teilgebiete 1a und 2a bis 2c (links) sowie Teilgebiete 1b und 2d (rechts)	80
Abbildung 39: Gebietskulisse Schlierbach/Neuenschmidten, Teilgebiet 2e (links) sowie Teilgebiet 2f (rechts)	80
Abbildung 40: Gebietskulisse Schlierbach/Neuenschmidten, Teilgebiet 3a (links) sowie OT Spielberg, Teilgebiete 1a und 1b (rechts)	81
Abbildung 41: Festlegung Netzumgriff, Netzberechnung, Kostenschätzung bei 70 % Anschlussgrad (Beispiel)	84
Abbildung 42: Mögliche Standorte für Technikzentralen und für Abwasserwärmeauskopplung in Schlierbach	86
Abbildung 43: Prognose der Energiepreisentwicklung (Nominalpreise) für Erzeugungskosten in Wärmenetzen	88
Abbildung 44: Wärmeerzeugungskosten (netto) für verschiedene erneuerbare Wärmequellen (Nennwärmeleistung der Anlage 1,5 MW)	89
Abbildung 45: spezifische Wärmekosten im Jahr 2025 für verschiedene dezentrale Versorgungsoptionen und Typgebäude, in €/MWh	91
Abbildung 46: spezifische Wärmekosten im Jahr 2035 für verschiedene dezentrale Versorgungsoptionen und Typgebäude, in €/MWh	91
Abbildung 47: Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	100
Abbildung 48: Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete; Kartenausschnitt Schlierbach	101
Abbildung 49: Wärmeeinsparpotenzial je Baublock im Gemeindegebiet Brachtal	103
Abbildung 50: Gebiete mit hohem Einsparpotenzial neben Bereichen unter Denkmalschutz im Gemeindegebiet Brachtal	105
Abbildung 51: Festlegung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial im Gemeindegebiet Brachtal; Kartenausschnitte für Spielberg, Hellstein und Udenhain	107
Abbildung 52: Entwicklung der THG-Emissionen (mittleres Sanierungsniveau, Sanierungsrate 1 % bzw. 2 % p.a.)	109
Abbildung 53: Bestandteile des Maßnahmenkatalogs zur kommunalen Wärmeplanung	113

Abbildung 54: Vorgeschlagene Organisation der Umsetzung der Wärmewende 122

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Flächenübersicht der Gemeinde Brachttal	21
Tabelle 2:	Emissionsfaktoren der Energieträger	37
Tabelle 3:	Emissionsfaktoren ausgewählter Energieträger mit ihrer Entwicklung von 2025 bis 2050	37
Tabelle 4:	Zielwerte des spezifischen Wärmeverbrauchs für Effizienzhaus 55 nach Gebäudetyp und Baualtersklasse (Endenergie sekundärseitig).....	41
Tabelle 5:	Zielwerte des spezifischen Wärmeverbrauchs für Effizienzhaus 70 nach Gebäudetyp und Baualtersklasse (Endenergie sekundärseitig).....	41
Tabelle 6:	Wärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte	73
Tabelle 7:	Bewertung der „Gebietskulisse“ ausgewählter Teilgebiete in Brachttal.....	82
Tabelle 8:	Übersicht der Erzeugungskonzepte je Teilgebiet	85
Tabelle 9:	Zusammenfassende Darstellung der Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen (Standardfall), bei Anschlussgrad 70 % und 50 %.....	93
Tabelle 10:	Zusammenfassende Darstellung der Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen bei Versorgung durch Fa. EZE als Wärmelieferant (mittleres Preisniveau), bei Anschlussgrad 70 % und 50 %.....	95
Tabelle 11:	Einschätzung der Realisierungsrisiken für ausgewählte Teilgebiete.....	97
Tabelle 12:	Energieträgermix nach Anzahl der Gebäude und THG-Emissionen im Jahr 2045	108
Tabelle 13:	Maßnahmensammlung	114
Tabelle 14:	Indikatoren für das Controlling	123
Tabelle 15:	Quellen der Controlling-Indikatoren.....	125

ABKÜRZUNGEN

Abkürzung	Erläuterung
€	Euro
€/kWh	Euro pro Kilowattstunde
€/t	Euro pro Tonne
°C	Grad Celsius
§	Paragraph
a	Jahr
Abs.	Absatz
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster
B	Bundesstraße
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
d.h.	das heißt
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EG	Effizienzgebäude
EH	Effizienzhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
etc.	et cetera (und so weiter)
EU	Europäische Union
e.V.	eingetragener Verein
EW	Einwohner
EW/km ²	Einwohner pro Quadratkilometer
FW	Fernwärme
GEG	Gebäudeenergiegesetz

Abkürzung	Erläuterung
ges.	gesamt
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunde (=1.000 Megawattstunden)
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
GWZ	Gebäude- und Wohnungszählung – Zensus
H ₂	Wasserstoff
ha	Hektar
HLNUG	Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HLPG	Hessisches Landesplanungsgesetz
HSL	Hessisches Statistisches Landesamt
HVBG	Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
i.d.R	in der Regel
inkl.	inklusive
ISO	Internationale Organisation für Normung
IU	Büro INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KiTa	Kindertagesstätte
Km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m ² · a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr
kWh/EW	Kilowattstunde pro Einwohner
kWh/m	Kilowattstunde pro Meter
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW _{peak} , MW _{peak}	Installierte Leistung von PV-Anlagen (unter Standard-Testbedingungen)
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LEA Hessen	LandesEnergieAgentur Hessen
m ²	Quadratmeter
m ² /EW	Quadratmeter pro Einwohner
m ³	Kubikmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
Mio.	Millionen
MW	Megawatt

Abkürzung	Erläuterung
MWh	Megawattstunde (=1.000 Kilowattstunden)
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr
NWG	Nichtwohngebäude
o.ä.	oder ähnliche
o.g.	oben genannt
OT	Ortsteil
p.a.	pro Jahr
PEV	Primärenergieverbrauch
PV	Photovoltaik (direkte Stromerzeugung aus Sonnenenergie)
spez.	spezifisch
s.u.	siehe unten
t	Tonnen
t CO ₂ eq/a	Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente pro Jahr
THG	Treibhausgas
tlw.	teilweise
u.	und
u.a.	unter anderem
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
vgl.	vergleiche
WAH	Wärmeatlas Hessen
WE	Wohneinheiten
WLD	Wärmeliniendichte
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSchVO	Wärmeschutzverordnung
z.B.	zum Beispiel
ZFH	Zweifamilienhaus
z.T.	zum Teil



Gender-Erklärung

Um die Lesbarkeit als auch das textliche Verständnis in folgender Arbeit zu gewährleisten, wird auf die verschiedenen Ansprechweisen wie männlich, weiblich oder divers verzichtet. Alle Formulierungen sprechen gleichermaßen alle Geschlechter an.

1 Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) für die Gemeinde Brachtal legt einen fachlich fundierten Orientierungs- und Handlungsrahmen vor, der Investitionsentscheidungen zur Transformation der Wärmeversorgung vorbereitet, Prioritäten transparent macht und die nächsten Schritte für Verwaltung, Politik und beteiligte Akteure beschreibt. Der Wärmeplan ist nicht rechtsverbindlich für einzelne Haushalte, sondern weist Pfade, Optionen und räumliche Schwerpunktsetzungen aus, auf deren Grundlage nachgelagerte Planungs-, Genehmigungs- und Investitionsentscheidungen getroffen werden können. Für Eigentümer macht die KWP erkennbar, ob am jeweiligen Standort eine dezentrale Lösung oder perspektivisch ein leitungsgebundenes System wie ein Wärmenetz die voraussichtlich geeignete Wärmeversorgungsart ist. Damit schafft sie Planbarkeit und sorgt für eine zielgerichtete Lenkung der erforderlichen Investitionen in die Wärmewende, ohne individuelle Entscheidungen vorwegzunehmen.

1.1 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Brachtal. Sie beschreibt den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung, die Struktur des Gebäudebestands sowie die energetische Ausgangslage und liefert damit die Datengrundlage für die nachfolgenden Analysen zu Potenzialen, Szenarien und Maßnahmen. Zur Erhebung der Bestandsdaten wurde ein umfassendes Wärmekataster erstellt. Es basiert auf dem digitalen Gebäudemodell INFRA|Wärme® und wurde durch weitere Datensätze ergänzt. Sämtliche Informationen wurden bereinigt, plausibilisiert und zusammengeführt, um eine möglichst präzise Abbildung des tatsächlichen Energieverbrauchs und der Heizstrukturen zu gewährleisten.

Im Gemeindegebiet sind insgesamt 2.037 beheizte Gebäude erfasst. Etwa 79 Prozent davon entfallen auf Ein- und Zweifamilienhäuser, etwa 12 Prozent auf Mehrfamilienhäuser, und rund 9 Prozent auf Nichtwohngebäude. Die Altersstruktur des Gebäudebestands ist zu ähnlichen Anteilen auf die Baualtersklassen zwischen 1949 und 1968, zwischen 1969 und 2001 und vor 1949 (in absteigender Reihenfolge) verteilt. Gebäude nach 2001 nehmen einen vernachlässigbaren Anteil ein. Denkmalschutz spielt in der vorhandenen Bausubstanz eine große Rolle, insbesondere durch Ensembleschutz der alten Ortskerne.

Die Analyse zeigt, dass die Wärmeversorgung derzeit überwiegend auf fossilen Energieträgern basiert. Rund 54 Prozent aller Gebäude werden mit Heizöl versorgt, während Erdgas in 22 Prozent aller Gebäude als Energieträger eingesetzt wird. Innerhalb

der Erneuerbaren Energien trägt bislang v.a. Biomasse mit ca. 13 Prozent zur Wärmeversorgung bei, Wärmepumpen haben einen Anteil von 3 %. Bestehende Gebäudenetze tragen bislang geringfügig zur Versorgung einzelner Gebäude in Schlierbach und Spielberg bei, als Wärmequelle werden hierfür Holz bzw. Biogas genutzt.

Die räumliche Auswertung der Wärmedichten zeigt heterogene Strukturen auf; nur in einzelnen meist zentralen Gebieten liegen erhöhte Wärmeverbrauchs- und liniendichten vor. Auf dieser Grundlage und mit Blick auf die aus Sanierungsaktivitäten zu erwartende Wärmeverbrauchsentwicklung bis zum Zieljahr 2045 werden die Ortsteile Hellstein, Streitberg und Udenhain als Eignungsgebieten ausgeschlossen (Eignungsprüfung nach § 14 WPG).

Die starke Abhängigkeit von fossilen Energieträgern spiegelt sich auch in der Energie- und Treibhausgasbilanz wider. Den größten Anteil am Energieverbrauch und an den Emissionen stellen Privathaushalte; erst mit großem Abstand stellen die Bereiche Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie öffentliche Liegenschaften weitere Anteile.

1.2 Potenzialanalyse

1.2.1 Energieeinsparungen im Wärmebereich

Eine wesentliche Hebelwirkung zur Minderung von Treibhausgasemissionen liegt zunächst in der Senkung des Wärmebedarfs. Durch energetische Sanierungen im Gebäudebestand, insbesondere durch verbesserte Wärmedämmung der Gebäudehülle, können in der Gemeinde Brachtal erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden. Für den Gebäudebestand wird das Einsparpotenzial durchschnittlich auf rund 29 Prozent bei einer Sanierung auf Effizienzhausniveau 70 und bis zu 44 Prozent bei einer Sanierung auf Effizienzhausniveau 55 geschätzt. Entscheidend sind dabei die Sanierungstiefe und die tatsächliche Sanierungsrate, die durch finanzielle Rahmenbedingungen, Fördermöglichkeiten und Kapazitäten im Handwerk beeinflusst werden.

1.2.2 Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme

Neben den Einsparmaßnahmen wurde die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme untersucht. Ein zentrales Ergebnis der Analyse ist, dass im Gemeindegebiet Brachtal insbesondere Umgebungswärme (Luft) und Biomasse die größten realistischen Potenziale bieten. In bestimmten Gebieten könnte oberflächennahe Geothermie eingesetzt werden, eine Nutzung von Erdwärmesonden wäre gemäß Einstufung des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie mit erhöhten Genehmigungsaufwand verbunden. Das Potenzial durch Abwasserwärme

sollte weiterverfolgt werden, hierzu ist die Datenlage bislang nicht ausreichend. Aufgrund der Anzahl angeschlossener Einwohner deutet sich eine interessante Nutzungsmöglichkeit durch Wärmeauskopplung am Hauptsammler in Schlierbach an.

Auch in für Erdwärmesonden ungünstigen oder unzulässigen Gebieten wäre die Nutzung oberflächennaher Geothermie durch einlagige Erdwärmekollektoren möglich. Erdwärmekollektoren können zudem in Verbindung mit landwirtschaftlicher Nutzung als sogenannte „Agrothermie“ genutzt werden. Mitteltiefe Geothermie (Tiefenabschnitt bis 1.000 Meter Bohrtiefe) kann ebenfalls zur Quartiersversorgung beitragen und ermöglicht mit zunehmender Bohrtiefe eine deutliche Flächeneinsparung gegenüber oberflächennaher Geothermie. Dem Gemeindegebiet Brachttal wird moderates Potenzial für tiefe Geothermie zugeschrieben. Die Erschließung tiefer Geothermie ist zudem mit hohem Investitions- und Genehmigungsaufwand und dem Risiko der Nichtfündigkeit verbunden, eine wirtschaftlich tragfähige Erschließung ist derzeit nur im Rahmen überregionaler Großprojekte darstellbar.

Freiflächenanlagen zur Nutzung von Solarenergie wird aufgrund fehlender geeigneter Flächen und konkurrierender Nutzungsansprüche geringes Potenzial zugeschrieben. Solarthermie kann daher vor allem als dezentrale Ergänzung in Gebäuden oder kleineren Quartieren zur Reduzierung des fossilen Energieeinsatzes beitragen.

In der zusammenfassenden Bewertung zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Wärmequellen hinsichtlich Flächenbedarf, Wirtschaftlichkeit und Genehmigungsaufwand. Nach (mittel)tiefer Geothermie und Abwasserwärme erfordern Erdwärmesonden die geringste Fläche, sind aber nur in bestimmten Gebieten zulässig und erfordern dort erhöhten Genehmigungsaufwand. Aufgrund konkurrierender Flächennutzungen ist das Solarthermiefpotenzial als zentrale Wärmequelle begrenzt, stattdessen bietet sich eine Einbindung von Solarthermie in unterstützender Funktion in dezentralen Anlagen an.

Ergänzend wurde auch das Potenzial zur klimafreundlichen Stromerzeugung betrachtet, das für den Betrieb von Wärmepumpen und Wärmenetzen relevant ist. Zur Nutzung von Windkraft sind im Gemeindegebiet bereits mehrere Anlagen in Betrieb. Darüber hinaus sind drei Vorranggebiete für Windenergie an den Gemeindegrenzen ausgeschrieben, wovon ein Gebiet bereits weitgehend von Bestandsanlagen belegt ist. Auch nach Abzug der Flächenanteile in Nachbarkommunen ergibt sich basierend auf den definierten Vorranggebieten signifikantes Potenzial zusätzlicher Stromerzeugung im Gemeindegebiet Brachttal durch Windkraft. Auch Photovoltaik bietet ein erhebliches Potenzial. Da diese Anlagen ohne größeren Eingriff in die Landschaft errichtet werden

können, ist Solarstromerzeugung v.a. in Dachanlagen geeignet. Photovoltaik kann den Betrieb von Wärmepumpen unterstützen und dadurch auch wirtschaftlich attraktiver machen, gleichzeitig trägt Solarstrom zur Entlastung des Stromnetzes bei. Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind nur in begrenztem Umfang realisierbar; weite Gebiete sind durch Landschafts- und Naturschutzauflagen ausgeschlossen, für landwirtschaftlich genutzte Gebiete besteht Flächenkonkurrenz. Für Wasserkraft bestehen keine nutzbaren Potenziale, da keine relevanten Fließgewässer vorhanden sind.

Insgesamt zeigt die Potenzialanalyse, dass Brachttal im Bereich der Stromerzeugung über ein solides Fundament für die Transformation seiner Wärmeversorgung verfügt. Zu erneuerbaren Wärmequellen bestehen durch Schutzgebiete und konkurrierende Flächennutzungen Einschränkungen für den Einsatz von Flächentechnologien (Solarthermie, Nutzung oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmesonden). Durch die Kombination aus Energieeinsparung, Nutzung von Umgebungswärme und oberflächennaher Geothermie, Einbindung von Abwasserwärme sowie den Ausbau von Solarenergie kann die Gemeinde erhebliche Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität erzielen. Die technisch und wirtschaftlich am besten umsetzbaren Maßnahmen zur Transformation der Wärmeerzeugung liegen in der dezentralen Nutzung von Umgebungswärme und ggf. Biomasse sowie der Sanierung des Gebäudebestands, während großtechnische Lösungen wie Abwasserwärme oder ggf. Geothermie eher langfristig zu betrachten sind.

1.3 Zielszenario

1.3.1 Zonierung: Analyse der Gebietskulisse

Auf Grundlage der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse wurden verschiedene Szenarien geprüft. Die Bewertung der zukünftigen Wärmeversorgungsarten ist in eine zweistufige Methodik gegliedert: zunächst erfolgt eine flächendeckende Untersuchung der Gebietskulisse anhand von Wärmelinien-dichte, dem Vorhandensein von Ankerkunden, Siedlungstypologie und Restriktionen für dezentrale Versorgung. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) verlangt, dass die „besonders geeigneten“ Wärmeversorgungsarten im Vergleich geringer Kostenniveaus, niedriger Realisierungsrisiken, hoher Versorgungssicherheit und geringer kumulierter THG-Emissionen bis 2045 identifiziert werden.

Aus der Analyse der Gebietskulisse ergeben sich in großen Teilen der Ortsteile Schlierbach und Spielberg vielversprechende Ansätze, die eine vertiefende Betrachtung rechtfertigen. Für alle weiteren Ortsteile ergibt sich dezentrale Wärmeversorgung (Wärmepumpen, Biomasse) als wahrscheinliche Wärmeversorgungsart. Die relevanten

Bereiche in Schlierbach und Spielberg werden einer vertiefenden Prüfung unterzogen: Hierbei werden potenzielle Wärmenetzräume detailliert auf Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit analysiert, insbesondere dort, wo städtebauliche Dichte, Denkmalschutz, enge Straßenräume oder homogene Gebäudestrukturen (mit erwartbar hohen Anschlussquoten) Wärmenetze attraktiv machen könnten.

1.3.2 Perspektive Gasnetz / Wasserstoffnetzgebiete

Die Rolle von Wasserstoff wurde umfassend bewertet. Die Einschätzung des Gasnetzbetreibers deutet auf eine mögliche Umstellung des bestehenden Gasnetzes auf Wasserstoff entlang einer geplanten Wasserstoff-Verbindungsleitung hin, zumal die technischen Voraussetzungen in Brachttal als vorteilhaft bewertet werden.

Durch IU wird der Einsatz von Wasserstoff zur Wärmeversorgung im Gebäudesektor insgesamt als unwahrscheinlich eingeschätzt. Diese Einschätzung deckt sich mit der Studienlage unter Berücksichtigung von Marktverfügbarkeit, Markthochlauf, anwendungsgebundener Priorisierung und Preisprognosen. Demzufolge ist davon auszugehen, dass die Versorgung von Gebäuden mit Wasserstoff in der Fläche – auch mittel- und langfristig – kostenintensiver als brennstofffreie Alternativen sein wird.

1.3.3 Zonierung: Detailbetrachtung potenzieller Wärmenetzgebiete

Insbesondere in dicht bebauten Ortskernen können unterschiedliche Restriktionen vorhanden sein, die eine dezentrale Versorgung erschweren können; in der Gemeinde Brachttal spielt hierbei Denkmalschutz eine wesentliche Rolle. Da auch zukünftig tendenziell hohe Wärmebedarfe zu erwarten sind, können hier Wärmenetze eine attraktive Alternative sowohl aus Sicht der Gebäudeeigentümer als auch aus Betreibersicht darstellen. Auch in Gebieten mit potenziellen Ankernutzern (z.B. öffentliche Gebäude, Wohnungsbaugesellschaften) oder in Gebieten mit einem homogenen Gebäudebestand (gleicher Typ / Altersklasse), ist zu erwarten, dass die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzlösungen sich vergleichsweise günstig darstellt. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte wird im Anschluss eine Detailuntersuchung potenzieller Wärmenetzgebiete durchgeführt.

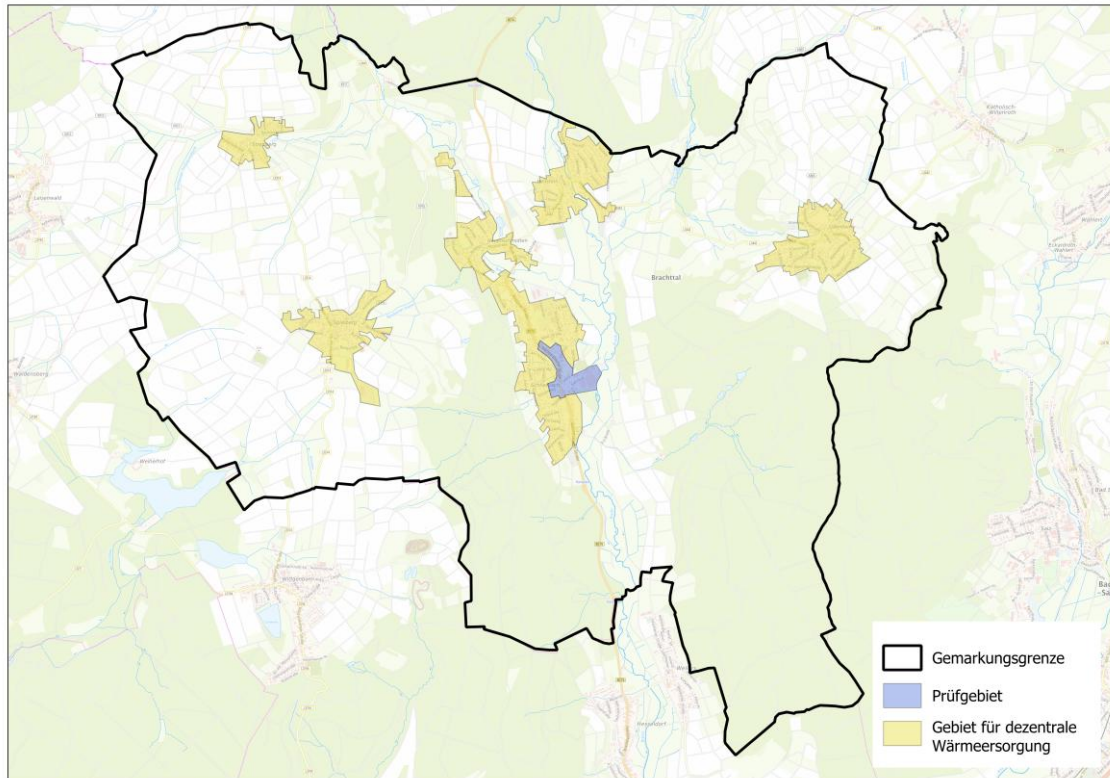
Diese Detailbetrachtung kommt zu dem Schluss, dass sich in der Ortsmitte Schlierbach Gebiete identifizieren lassen, die gute Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen bieten. Die Realisierungsrisiken werden in diesen Gebieten überwiegend als „gering“ eingeschätzt. Die Sicherstellung ausreichend hoher Anschlussgrade ist für wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zwingende Voraussetzung. Entsprechend wird empfohlen frühzeitig auf die Erzielung hoher Anschlussgrade hinzuwirken.

Verworfen wurden hingegen Erweiterungsoptionen nach Norden (mit längeren Abschnitten entlang der B276) bis zum südlichen Ortsrand von Neuenschmidten sowie eine Nahwärmeoption in Spielberg. Auch für diese Gebiete deuten sich aufgrund der Wärme(linien)dichten interessante Ansätze für Wärmenetze an. Durch Abwägung der Realisierungsrisiken und der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erweisen sich Wärmenetzlösungen in diesen Gebieten nicht als zielführend. Stattdessen können ggf. kleinere Versorgungslösungen in Form von Inselnetzen (Gebäudenetzen) in Betracht gezogen werden.

1.3.4 Einteilung des Gemeindegebietes in „voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“

Auf Grundlage der durchgeführten Analysen wird folgende Einteilung des Gemeindegebietes empfohlen:

- Eine Darstellung von Gebieten als „Wasserstoffnetzgebiet“ im aktuellen kommunalen Wärmeplan der Gemeinde Brachttal wird nicht empfohlen.
- Eine Darstellung der Gebiete, die gute Voraussetzungen für einen Betrieb von Wärmenetzen bieten, als „Wärmenetzgebiet“ wird nicht empfohlen, da die wirtschaftliche Eignung im Rahmen der Erstaufstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Brachttal nicht mit hinreichender Sicherheit geklärt werden kann. Daher wird empfohlen die unten dargestellten Teilgebiete im kommunalen Wärmeplan als „Prüfgebiet“ auszuweisen und in den nächsten Jahren die erforderlichen Klärungen herbeizuführen.
- Das restliche Gemeindegebiet sollte als „Gebiet für die dezentrale Versorgung“ ausgewiesen werden.



Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete
(eigene Darstellung IU; Kartengrundlage: INFRA | Wärme ®)

1.3.5 Transformationspfade

Die Transformationspfade bis 2045 ergeben – unter den getroffenen Annahmen zur Sanierung – eine sukzessive Elektrifizierung der Wärmeversorgung und eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen. Im Zieljahr 2045 werden im Zielszenario (mittlere Sanierungstiefe, Sanierungsrate 1 % p.a.) die weitaus meisten Gebäude mit dezentralen Wärmepumpen beheizt, während der relevante bereits bestehende Anteil durch Biomasse bis 2045 leicht anwächst. Da interessante Gebiete für Wärmenetzlösungen als „Prüfgebiet“ vorgesehen sind, wird auch dort zunächst von dezentraler Versorgung ausgegangen; Wärmenetze tragen somit im Zielszenario einen vernachlässigbaren Anteil (bestehendes Gebäudenetz) zur Wärmeversorgung bei. Die THG-Entwicklung über die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 zeigt im Szenarienvergleich (1 % oder 2 % Sanierungsrate) eine Annäherung der Emissionen bis 2045, da die Dekarbonisierung der Energieträger fortschreitet. Für eine belastbare kommunale Steuerung ist es essenziell, die Umstellung auf emissionsarme Systeme (Wärmepumpen, ggf. Nah-

wärme) systematisch zu ermöglichen und zu beschleunigen. Dies kann durch Genehmigungen, die Ertüchtigung der Infrastruktur, Beratungs- und Förderinstrumente sowie durch Flächen- und Projektmanagement für Netze erreicht werden.

1.4 Umsetzungsstrategie

1.4.1 Fokusgebiete

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden zwei Fokusgebiete identifiziert, in denen die Umsetzung der Wärmewende in Brachttal vorrangig verfolgt werden soll. Dabei handelt es sich zum einen um einen Großteil des Ortsgebiets Schlierbach entlang der B276 mit den Gewerbegebieten im Osten und Norden und Übergang in den südlichen Ortsrand von Neuenschmidten. Das weitere Fokusgebiet erstreckt sich über den gesamten Ortsteil Spielberg. Diese Gebiete zeichnen sich durch hohe Wärmeverbrauchs- und -liniendichten und hohen Modernisierungsbedarf aus. Ein weiterer Aspekt betrifft Denkmalschutz, der in beiden Fokusgebieten in den Ortskernen stark ausgeprägt ist. In den Fokusgebieten bestehen diverse Ankernutzer insbesondere ortsmittig und am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten; die Möglichkeiten Ankernutzer einzubeziehen sind jedoch dadurch eingeschränkt, dass ein Großteil der Heizungsanlagen aufgrund des hohen Lebensalters und z.T. auch störanfälligen Betriebs bereits unmittelbar austauschbedürftig ist.

Unterstützende Maßnahmen zur energetischen Sanierung sollten in beiden Fokusgebieten einbezogen werden, auch mit Blick auf Sanierung im Denkmalschutz. Hierfür bieten integrierte energetische Quartierskonzepte ein geeignetes Werkzeug, das die Perspektiven der im Quartier ansässigen Akteure einbezieht und auch sektorübergreifend Verbindungen schafft. Neben Betrachtungen zu Gebäudeenergieeffizienz und erneuerbaren Energien werden Schnittstellen zwischen Belangen des Klimaschutzes mit Klimaanpassung und Mobilität gestärkt. Integrierte energetische Quartierskonzepte sollten entsprechend in die Durchführung von Maßnahmen in den Fokusgebieten einbezogen werden. Das zugehörige Förderprogramm Energetische Stadtsanierung (KfW 432) wurde Ende November 2025 neu aufgelegt.

Versorgung im Denkmalschutz kann für dezentrale Lösungen besonders herausfordernd sein, weshalb ein gemeinschaftliches Wärmenetz eine interessante Option darstellen kann. Ausgehend von der Anbindung öffentlicher Gebäude als Ankernutzer sollte geprüft werden, inwieweit Teile der umliegenden Wohnbebauung und Gewerbetreibenden mitversorgt werden können und ein Wärmenetzanschluss von einem Großteil der Bewohner befürwortet wird. Alternativ zur Versorgung mittels Luft-Wasser-Großwär-

mepumpe und Spitzenlastzeuger mit entsprechendem Platzbedarf bietet sich als Wärmequelle in Schlierbach KWK-Abwärme und Biomassefeuerung der Fa. EZE an; es erfolgten bereits umfangreiche Bestrebungen zur Erweiterung des dortigen Gebäudenetzes. Eine weitere Wärmequelle könnte ggf. in Form von Abwasserwärme am Hauptsammler in Schlierbach erschlossen werden; zur belastbaren Einschätzung des Potenzials sind zunächst detaillierte Untersuchungen mit Messung im Kanal erforderlich. Aufgrund der vorgeschlagenen Ausweisung als Prüfgebiet sind in Teilen des Fokusgebiets „Schlierbach“ konkrete Schritte zur Vorbereitung der Wärmenetzplanung einzuleiten, darunter die Einbindung der potenziellen Versorger und Betreiber und die Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW¹. Gleichmaßen sollte in Spielberg die Möglichkeit einer Erweiterung des dort bestehenden Gebäudenetzes geprüft werden, welches aus der südlich vom Ortsrand gelegenen Biogasanlage versorgt wird. Die Gründung einer Energie-/Wärmegenossenschaft könnte eine interessante Option darstellen und kann die Wirtschaftlichkeit eines solchen Wärmenetzbetriebs erheblich verbessern. Abfragen zur Erkundung des Interesses an einem Wärmenetzanschluss sind bei Weiterverfolgung der Wärmenetzoption auch hier essentiell.

1.4.2 Maßnahmen

Die Umsetzungsstrategie bündelt die nächsten Schritte entlang der Handlungsfelder Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Beteiligung und netzgebundene Wärmeversorgung. Kurz- bis mittelfristig priorisiert der Plan insbesondere: den Aufbau eines kommunalen Gebäudeenergiemanagements, weitere Aktivitäten rund um Sanierung und dezentrale Wärmeversorgung, die Einbindung des Stromnetzbetreibers mit Stromnetzcheck, den organisatorischen und finanziellen Unterbau der Wärmewende, Durchführung von Quartierskonzepten und Sanierungsmanagement, sowie die Beteiligung aller relevanten Akteure zur Planung und Realisierung einer Nahwärmelösung in Schlierbach. Als zuständige Organisation des Straßen- und Verkehrsmanagements sollte auch Hessen Mobil einbezogen werden, auch mit Blick auf die unmittelbar anstehende Sanierung der Bundesstraße B276. Die Maßnahmen sind so angelegt, dass sie die politisch entscheidenden Weichenstellungen ermöglichen: belastbare Untersuchungen in Prüfgebiet-

¹ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie ist Voraussetzung zur Inanspruchnahme von Fördermitteln nach BEW. Link: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html (aufgerufen im März 2026)

ten, priorisierte Sanierungspfade in öffentlicher und kommunaler Hand, die Synchronisation von Strom- und Wärmenetz und die ressortübergreifende Steuerungsfähigkeit der Verwaltung.

Für die kommunale Praxis besonders relevant ist die konsequente Vermeidung von Pfadabhängigkeiten, die später teuer zu korrigieren wären. Die Gemeinde sollte dort, wo Netze voraussichtlich nicht tragfähig sind, die Hürden für Wärmepumpen-Rollout senken: etwa durch abgestimmte Prozesse in dicht bebauten Quartieren, durch Sanierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften und durch gezielte Information und Beratung von Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Gleichzeitig braucht es, wo Netze wirtschaftlich tragfähig sind, eine proaktive Projektentwicklung: standortgesicherte Wärmequellen (Umgebungsluft, Biomasse/Biogas, ggf. Abwasser) und eine Konzessionsstrategie, die Verbindlichkeit in die Umsetzung bringt. Damit wird die kommunale Wärmeplanung zum operativen Instrument der Stadtentwicklung.

Schließlich rahmt die KWP die Entwicklung des Gasverteilnetzes über Perspektiven statt über Vorfestlegungen. Angesichts der kosten- und mengenbezogenen Unsicherheiten bei Wasserstoff sowie der identifizierten ökonomischen Nachteile gegenüber Wärmepumpen und Wärmenetzen ist die Wärmeversorgung im Gebäudebereich durch Wasserstoff unwahrscheinlich. Die politisch sinnvolle Strategie ist daher, die Transformationspfade der Wärmepumpen- und Wärmenetzstrategie zu priorisieren.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein iterativer Prozess: Dieser erste Wärmeplan der Gemeinde Brachtal bietet eine solide Grundlage und Orientierung für die Koordination der Wärmewende im Gemeindegebiet. Die Maßnahmen und die Verstetigungsstrategie stellen einen Fahrplan dar, um Fortschritte bei der Transformation der Wärmeversorgung und hin zur Klimaneutralität zu erzielen. Die Fortschritte sollen regelmäßig bewertet und am Wärmeplan gemessen werden. Der Wärmeplan soll in fünf Jahren bewertet und fortgeschrieben werden.

2 Einleitung

2.1. Ziele und Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich rechtsverbindlich dazu verpflichtet, den Treibhausgasausstoß bis 2045 so weit wie möglich zu reduzieren.

Die Wärmeversorgung verursacht aktuell einen großen Teil Treibhausgasemissionen in Deutschland, da sie überwiegend auf fossilen Brennstoffen wie insbesondere Erdgas und Heizöl basiert. Zur Erreichung der Klimaziele ist daher eine umfassende Umstellung der Wärmeversorgung hin zu emissionsarmen Versorgungslösungen erforderlich.

Mit der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Brachttal wird eine Strategie mit konkreten Handlungsempfehlungen zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 entwickelt. Der kommunale Wärmeplan zeigt auf, in welchen Teilen der Stadt welche Art der Wärmeversorgung am besten funktioniert, also gleichermaßen wirtschaftlich ist und die Treibhausgasemissionen zur Wärmeversorgung effizient absenkt.

Die Wärmewende ist mit erheblichen Investitionen für die privaten und öffentlichen Eigentümer aber auch für die Versorgungswirtschaft verbunden. Für diese Investitionen wird der kommunale Wärmeplan einen Orientierungsrahmen vorgeben und damit die Planungssicherheit erhöhen.

2.2. Rechtlicher Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

Durch das Wärmeplanungsgesetz (WPG) ist Brachttal dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung (KWP) durchzuführen. Laut § 4 (2) WPG muss der Beschluss der KWP demnach spätestens bis 30.06.2028 vorliegen.

Bei der KWP handelt es sich um eine informelle Planung (§ 24 (4) WPG), die

- keine rechtliche Außenwirkung hat, und
- keine einklagbaren Rechte oder Pflichten begründet.

Eine Verknüpfung zum Gebäudeenergiegesetz (GEG; insbesondere bzgl. Erfüllungspflichten 65 % EE-Anteile) besteht erst nach gesonderter / förmlicher Entscheidung der Kommune zur Ausweisung von Gebieten zum "Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen" gemäß § 26 WPG (siehe auch Abschnitt 2.7).

Die KWP unterliegt der Pflicht zur Überprüfung (alle fünf Jahre) und zur Fortschreibung bei Bedarf (§ 25 WPG).

2.3 Planungsschritte und -inhalte der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung lässt sich in folgende Planungsschritte und -inhalte einteilen:

1. Bestandsanalyse:

- aktueller Wärmebedarf oder -verbrauch
- Treibhausgas-Emissionen
- Gebäudebestand: Gebäudetypen, Baualtersklassen
- aktuelle Versorgungsstrukturen: Gas- und Wärmenetze, Heizungsanlagen (Typ und Alter).

2. Potenzialanalyse:

- Energieeinsparung
- Erneuerbare Energien (z.B. Geothermie, Umweltwärme, Solare Energie) und Abwärmquellen

3. Zonierung und Szenarien:

- Einteilung des Gemeindegebiets in „voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“ (dezentrale Versorgung, Wärmenetze, Wasserstoffnetz, Prüfgebiete zur weiteren Konkretisierung)
- Entwicklung unterschiedlicher Szenarien zur zukünftigen Deckung des Wärmebedarfs mit Erneuerbaren Energien und Abwärme,
- Bewertung, Abwägung und Empfehlung eines Szenarios (Zielszenario); Kriterien (Wirtschaftlichkeit, Realisierungsrisiken/Versorgungssicherheit, Treibhausgasemissionen)

4. Umsetzungsstrategie / Maßnahmenplan

- Vorschlag von Maßnahmen / Priorisierung
- Ausarbeitung der Maßnahmen (inkl. Festlegung von Zuständigkeiten und Zeitplan)

2.4 Wie wurde der Datenschutz bei der Erstellung des KWP berücksichtigt?

Die Gemeinde Brachttal bzw. das mit der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung beauftragte Fachbüro INFRASTRUKTUR & UMWELT, Professor Böhm und Partner hat generell Daten nur erhoben, soweit diese zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans erforderlich waren. Zur Haltung und Verarbeitung der Daten wurde zwischen Stadt und Auftragnehmer ein Vertrag zur Auftragsdatenverarbeitung abgeschlossen, der einen DSGVO-konformen Umgang mit sensiblen Daten regelt.

Zur Anonymisierung sensibler Daten wurden diese entsprechend den Anforderungen des Datenschutzes so weit aggregiert, dass bei der Darstellung keine Rückschlüsse

auf einzelne Personen möglich sind. Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse von Unternehmen, die ihre Daten zur Verfügung gestellt haben, werden gewahrt.

2.5 Entstehen für die Bürgerinnen und Bürger sowie für private Unternehmen Pflichten aus dem kommunalen Wärmeplan?

Der kommunale Wärmeplan selbst hat keine rechtliche Außenwirkung und schafft keine einklagbaren Rechte oder Pflichten. Die im Wärmeplan dargestellten „voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete“ zeigen lediglich die besondere Eignung für eine bestimmte Versorgungsart an.

2.6 Welche wichtigen Informationen enthält der kommunale Wärmeplan für die Bürgerschaft?

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungsinstrument und zeigt auf, wo welche lokalen Potenziale für erneuerbare Wärmequellen vorliegen und in welchen Gebieten welche Versorgungsart zukünftig eine besondere Rolle spielen soll.

Investitions-Entscheidungen für den Aufbau oder Ausbau der Versorgungs-Infrastruktur, z.B. für den Neubau eines Wärmenetzes, werden damit durch die kommunale Wärmeplanung vorbereitet. Ob und wann beispielsweise ein Wärmenetz tatsächlich realisiert wird, entscheidet sich im Anschluss an die Wärmeplanung auf Grundlage weitergehender Planungs- und Genehmigungsschritte.

Der kommunale Wärmeplan gibt somit keine verbindlichen Aussagen für einzelne Haushalte in Bezug auf eine kurzfristige Heizungsumstellung.

Eigentümer von Immobilien werden jedoch anhand des Plans die bevorzugten Versorgungsarten für die Wärmeversorgung ihrer Immobilie sowie die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen erkennen können. So können sie beispielsweise erkennen, ob das Gebiet für den Auf- oder Ausbau eines Wärmenetzes geeignet ist, oder ob für das Gebiet eine dezentrale Versorgung infrage kommt.

2.7 Welche Regelungen gelten für eine bestehende Gas- oder Ölheizung? Was muss beim Austausch beachtet werden?

Für die Heizungsanlagen der Gebäude sind und bleiben die jeweiligen Eigentümer verantwortlich. Es gelten diesbezüglich die Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)²:

- Funktionierende Öl- und Gasheizungen dürfen weiter betrieben und repariert werden.
- Erst ab dem 1. Januar 2045 dürfen Heizungen nicht mehr mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Alle Heizungen sowie der Bezug aus Wärmenetzen müssen spätestens dann auf 100 Prozent Erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme umgestellt sein.
- Nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) müssen im Neubau seit dem 1. Januar 2024 Heizungen zu mindestens 65 Prozent Erneuerbare Energien nutzen.
- Für neue Heizungen in Bestandsimmobilien gilt dies erst nach Ablauf der Frist zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans: in Kommunen bis 100.000 Einwohner – also auch in der Gemeinde Brachtal – ab dem 1. Juli 2028.
- Sollte die Gemeinde auf Grundlage des Wärmeplans eine förmliche “Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaubereich” gem. § 26 WPG treffen, so gelten die Anforderungen der Nutzung von 65 Prozent Erneuerbaren Energien für neue Heizungsanlagen in Bestandsimmobilien bereits einen Monat nach Bekanntgabe dieser Entscheidung

Bis zum Beschluss des kommunalen Wärmeplans, längstens aber bis zum 30.06.2028 dürfen in Bestandsimmobilien noch Öl- oder Gasheizungen neu installiert und theoretisch bis zum 1. Januar 2045 betrieben werden. Bei diesen Heizungen müssen ab dem Jahr 2029 stufenweise ansteigende Anteile an Erneuerbaren Energien eingesetzt werden (zum Beispiel durch den Bezug von Biomethan): Ab 1. Januar 2029 mindestens 15 Prozent, ab 1. Januar 2035 mindestens 30 Prozent und ab 1. Januar 2040 mindestens 60 Prozent Erneuerbare Energien.

Die voraussichtliche Preisentwicklung von Erdgas, und Heizöl und die steigende CO₂-Abgabe werden die Kosten für Beheizung mit fossilen Brennstoffen jedoch wahrscheinlich deutlich erhöhen. Neben der Senkung der Treibhausgasemissionen ist daher

² Durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie wurden am 24.02.2026 die geplanten Eckpunkte der Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG)-Novelle vorgestellt, demnach zentrale Regelungen insbesondere bzgl. der 65 Prozent EE-Anforderung entfallen würden. Auf Grundlage der Eckpunkte wird nun ein Referentenentwurf erstellt, der anschließend in die Ressortabstimmung sowie die Länder- und Verbändeanhörung geht.

schon jetzt beim Ersatz von Bestandsimmobilien der Umstieg auf Alternativen auch über die Lebensdauer der Anlage gesehen in der Regel wirtschaftlich.

Die Bundesregierung hat daher eine Pflicht zu „Informationen vor dem Einbau einer neuen Heizung“ erlassen und entsprechende Informationen zusammengestellt (<https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/wohnen/pflichtinformation-geg.html>).

Darüber hinaus wird der Wechsel des Heizungssystems staatlich gefördert. Es empfiehlt sich, vor einem Heizungstausch eine umfassende Informationsbeschaffung durchzuführen und professionelle Beratung in Anspruch zu nehmen. Dies kann beispielsweise bei der Verbraucherberatung oder bei in der Region tätigen Energieberatern erfolgen.

2.8. Übersicht über die Vorgehensweise und Methodik bei der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Brachtal

Das methodische Vorgehen der Wärmeplanung richtet sich nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG). Die verschiedenen Arbeitsschritte im Rahmen des WPG (insbesondere §§ 15 bis 20) stellen den allgemeinen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung dar (siehe Abbildung 1). Darin ist rechter Hand der Einbezug relevanter Akteure aus Verwaltung und Politik durch eine Projektgruppe (PG) im Rahmen der KWP Brachtal dargestellt.

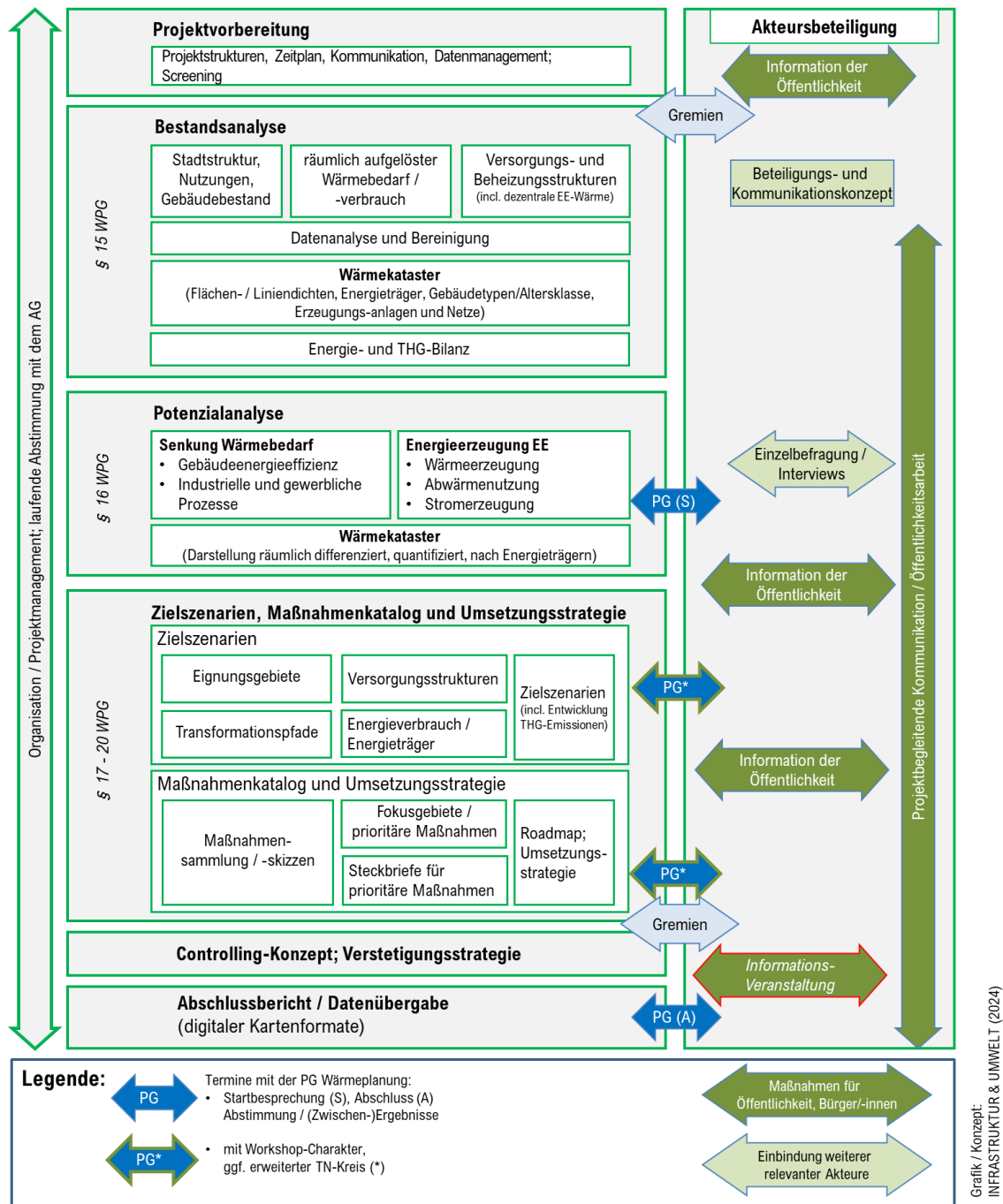


Abbildung 1: Ablauf der kommunalen Wärmeplanung in Brachtal
(eigene Darstellung auf Grundlage BMWK / BMWBSB, 2024)

3 Bestandsanalyse

3.1. Datengrundlagen und Methodik

Nachfolgend sind die wesentlichen Bestandteile der Bestandsaufnahme zur KWP dargestellt. Ergebnisse der Bestandsanalyse sind ein Wärmekataster sowie eine Energie- und THG-Bilanz der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet.

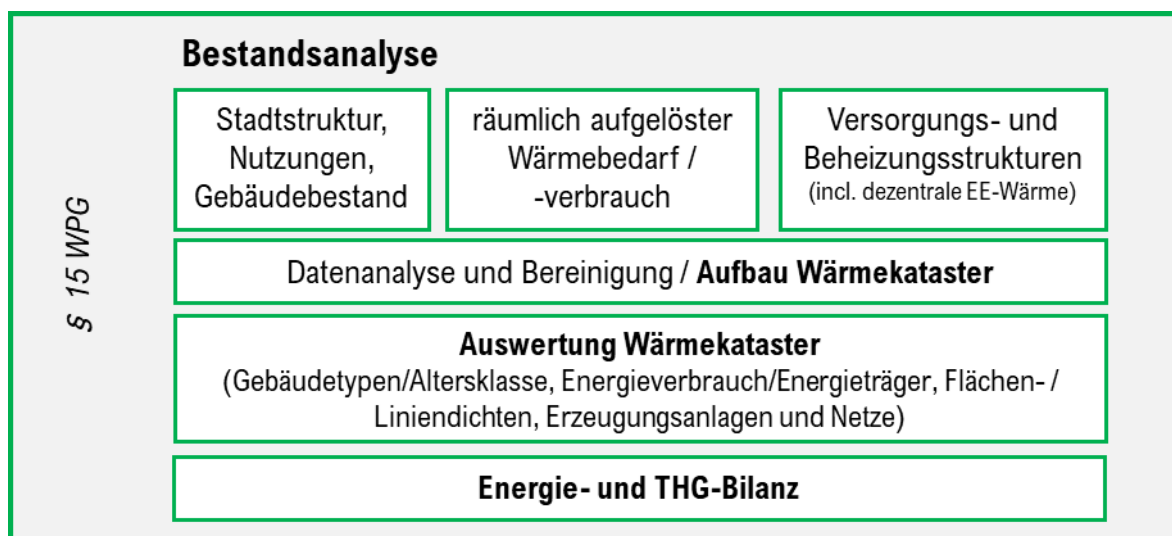


Abbildung 2: Arbeitsschritte der Bestandsanalyse zur kommunalen Wärmeplanung
(eigene Darstellung auf Grundlage BMWK / BMWSB, 2024)

Wärmekataster

Das Wärmekataster stellt das Ergebnis der Bestands- und Potenzialerhebung dar. Es bildet die Datenbasis für die thematischen und räumlichen Analysen und Auswertungen. Mit den aus diversen Quellen erhobenen Daten (s.u.) wird das Wärmekataster für das Gemeindegebiet Brachtal erstellt. Es enthält

- Analyse des Gebäudebestands (Typen, Alter, Flächen)
- den Wärmebedarf / -verbrauch
- Versorgungs- und Beheizungsstrukturen
- Energiebedarfsdichten (Linie / Fläche)

Des Weiteren wird auf Grundlage der im Wärmekataster abgelegten Daten eine Energie- und THG-Bilanz des Wärmesektors für die Gemeinde Brachtal erstellt.

Beim Aufbau des Wärmekatasters wurden die erfassten Daten plausibilisiert und soweit erforderlich bereinigt, insbesondere um fehlerhafte Zuweisungen von Wärmebedarfswerten und Heiztechnologien zu vermeiden.

- Soweit für die Gebäude objektspezifische Daten vorliegen (insbesondere kommunale Liegenschaften), werden diese Daten für das Wärmekataster verwendet.
- Für alle verbleibenden Objekte werden Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiber-Daten zu Strom und Wärme (Erdgas) sowie die Basisdaten des Wärmeplanungstools INFRA | Wärme® für das Wärmekataster verwendet.

Datengrundlagen für den Gebäudebestand (Energiebezugsflächen, Gebäudetyp und Baualtersklasse) werden aus Basisdaten von INFRA | Wärme® (standardisiertes 3D-Gebäudemodell) bezogen; zum Abgleich kommen Daten der Kommune zur Anwendung. Grundlage dieses Modells bilden LoD2-Daten³ (Gebäudegeometrie) sowie die Gebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt Darmstadt (IWU)⁴.

Zum Zwecke der Kartierung der o.g. Informationen werden überdies folgende Quellen verwendet und zu folgenden Zwecken verarbeitet:

- Daten des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystems (ALKIS): Abgleich und Aktualisierung der Basisdaten aus INFRA | Wärme® und Herstellung des Adressbezugs zur Verknüpfung mit adressbezogenen Daten (siehe unten)
- Wärmeatlas Hessen (WAH): Abgleich und Plausibilisierung der Basisdaten aus INFRA | Wärme®

Folgende Quellen bilden die Datengrundlage der Erhebung des Wärmebedarfs und der eingesetzten Energieträger:

- Schornsteinfegerdaten
 - Daten des digitalen Kkehrbuchs zu Alter, Leistung und Energieträger der Heizungsanlagen (aus Erhebung in 2024)
 - Bestimmung des primären Wärmeerzeugers und Abschätzung des Wärmebedarfs anhand der Anlagenleistungen
- Netzbetreiber-Daten Strom und Wärme (Erdgas)
 - aggregierte Gasverbräuche und Anschlusspunkte je Clusterung für die Jahre 2022, 2023, 2024 (jeweils mind. 5 Anschlusspunkte zusammengefasst)

³ <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/digitale-geodaten/sonstige-geodaten/3d-gebauemodelle-lod2-deutschland-lod2-de.html> (aufgerufen in 04/2025)

⁴ Die IWU-Wohngebäude-Typologie wurde vom Institut Wohnen und Umwelt Darmstadt (IWU) im Rahmen des europäischen TABULA-Projekts erstellt und befasst sich mit Wohngebäuden und dem Bedarf an Raumheizung und Warmwasser. <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/gebauedtypologie/> (aufgerufen in 04/2025)

- aggregierte Stromverbrauchsdaten gemeindeweit je Kundengruppe für die Jahre 2020 bis 2024 (u.a. Elektroheizungen, Wärmepumpen, Elektromobilität⁵); zusätzlich adressbezogene Informationen zu angeschlossenen Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen
- Kommunale Liegenschaften
 - adressscharfe Verbrauchsdaten Strom und Wärme (2023 und 2024, z.T. auch frühere Jahre)

3.2. Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf dem Gebäudemodell in INFRA|Wärme® (siehe Kap. 3.1 Abschnitt *Datenquellen*) sowie der Abfrage kommunaler Liegenschaften der Gemeinde Brachtal.

3.2.1 Struktur der Gemeinde Brachtal

Die Gemeinde Brachtal liegt im Main-Kinzig-Kreis etwa 30 Kilometer nordöstlich der Stadt Hanau und unmittelbar nördlich der Stadt Wächtersbach. Mit Hellstein, Neuen-schmidten, Schlierbach, Spielberg, Streitberg und Udenhain gehören sechs Ortsteile zur Gemeinde Brachtal.

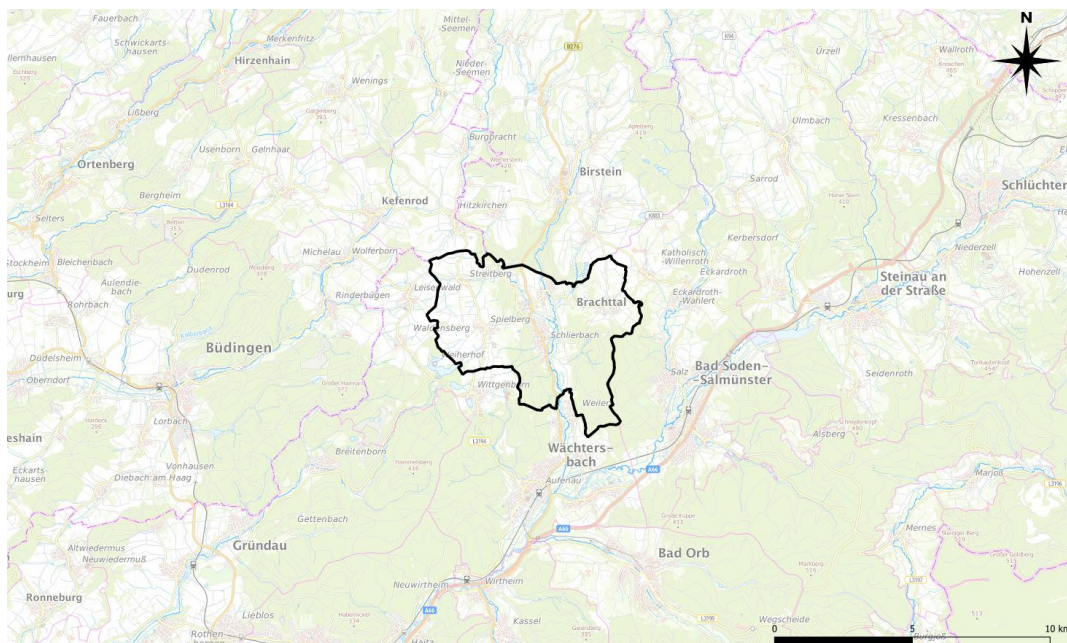


Abbildung 3: Lage der Gemeinde Brachtal
(eigene Darstellung nach HVBG 2024)

⁵ Stromnutzung für Elektromobilität und Wärmepumpen (soweit vorhanden) ist nicht vollständig identifizierbar, da z.T. keine getrennte Erfassung erfolgt.

Insgesamt leben in der Gemeinde Brachtal 5.117 Einwohner (Stand 2023).

Die Fläche der Gemeinde Brachtal umfasst etwa 30,84 km² und hat somit eine Bevölkerungsdichte von 166 Einwohner je km².

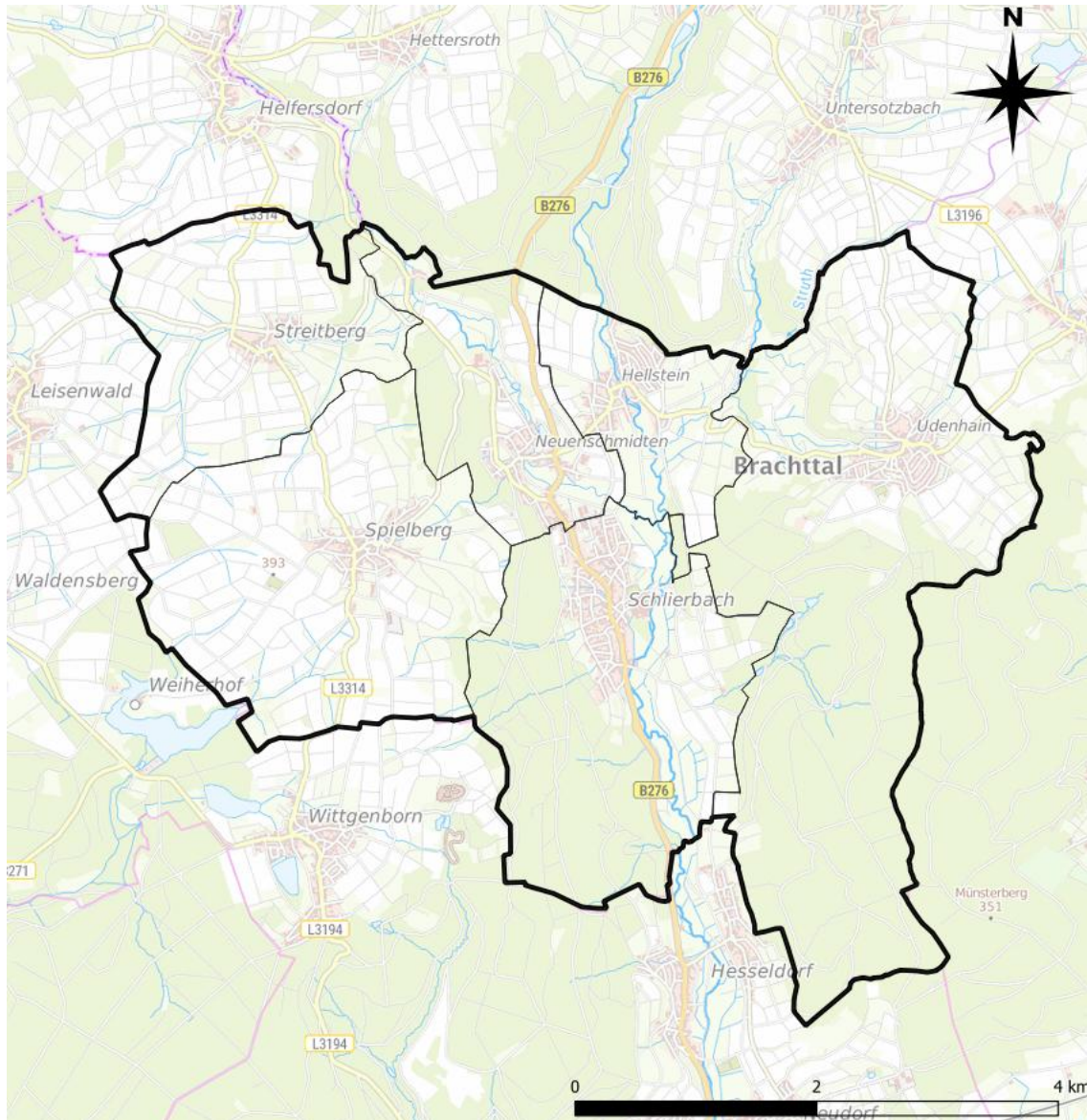


Abbildung 4: Übersicht der Ortsteile der Gemeinde Brachtal
(eigene Darstellung nach HVBG 2024)

3.2.2 Flächennutzung / Hauptnutzung des bebauten Gemeindegebiets

Auf einer Gemarkungsfläche von insgesamt 3.084 Hektar (ha) bestehen im Gemeindegebiet Brachttal folgende Flächennutzungen (Tabelle 1):

Tabelle 1: Flächenübersicht der Gemeinde Brachttal

Flächennutzung	insgesamt
Siedlungs- und Verkehrsfläche	395 ha
darunter Wohnbaufläche	132 ha
Waldfläche	997 ha
Landwirtschaftsfläche	1.639 ha
Wasserfläche	30 ha
Sonstige Fläche	24 ha

Quelle: HSL 2024

Abbildung 5 zeigt je Baublock⁶ den vorherrschenden Sektor im Gemeindegebiet Brachttal:

- Privathaushalte;
- Öffentlich; dieser Sektor umfasst kommunale, kreiseigene und kirchliche Liegenschaften;
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD).

Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass der GHD-Sektor überwiegend in einigen Randgebieten und außerorts angesiedelt ist. Auch öffentliche Gebäude dominieren vereinzelte in Randgebieten gelegene Baublöcke. Die überwiegende Mehrheit aller Baublöcke wird von privaten Haushalten dominiert und erstreckt sich sowohl auf innerörtliche Bereiche als auch auf Randgebiete.

⁶ Zur Analyse des Wärmekatasters werden mehrere Gebäude zu Baublöcken zusammengefasst, typischerweise in Umgriffen nach Straßenabschnitten eingegrenzt. Die Abgrenzung der Baublöcke ist durch die schwarzen Linien in den Abbildungen erkennbar.

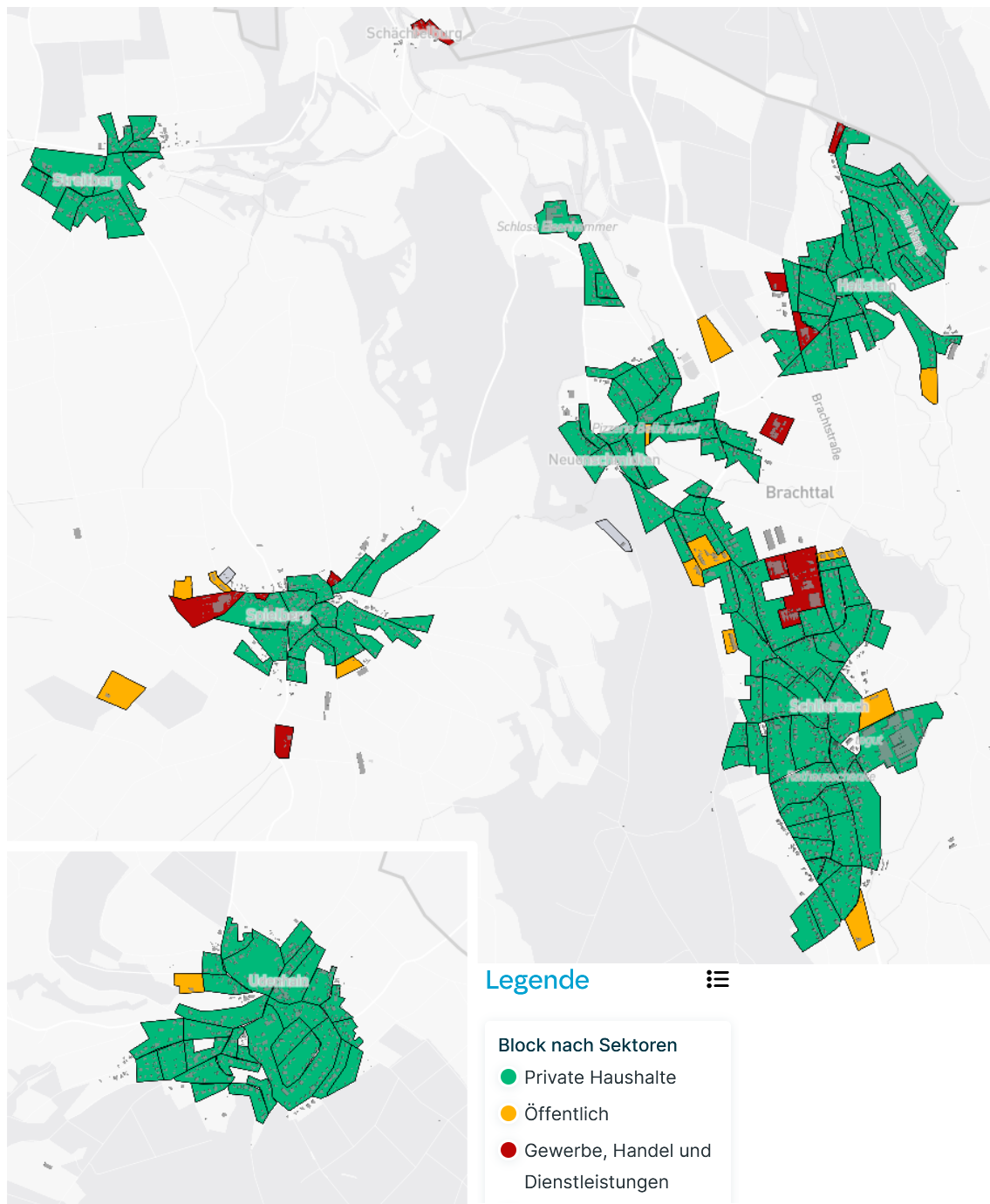


Abbildung 5: Sektoren im Kommunalgebiet Brachttal⁷ (Blockdarstellung)
(eigene Auswertung auf Grundlage INFRA | Wärme ®)

⁷ Der östlich gelegene Ortsteil Udenhain ist in der Abbildung separat unten links dargestellt.

3.2.3 Gebäudetypen / Altersklassen

Gesamtstädtisch nehmen Nichtwohngebäude (NWG) einen Anteil von ca. 8 % der insgesamt 2.035 beheizten Gebäuden im Gemeindegebiet ein. Ca. 79 % aller Gebäude im Gemeindegebiet sind Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH/ZFH). Unter Denkmalschutz (DS) stehen 18 % aller beheizten Gebäude im Gemeindegebiet (inkl. Ensemble-schutz); unter Einzelobjektschutz stehen 4 % aller beheizter Gebäude in der Gemeinde. Mehrfamilienhäuser (MFH) nehmen im gesamten Gemeindegebiet einen Anteil von ca. 13 % ein. Bezüglich der Verteilung der Gebäudetypen besteht insgesamt eine ähnliche Zusammensetzung in den einzelnen Ortsteilen. Die Ortsteile Streitberg, Spielberg und in Teilen Schlierbach zeichnen sich dabei durch einen hohen Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden aus, da große Teile der Ortskerne unter Ensemble-schutz stehen.

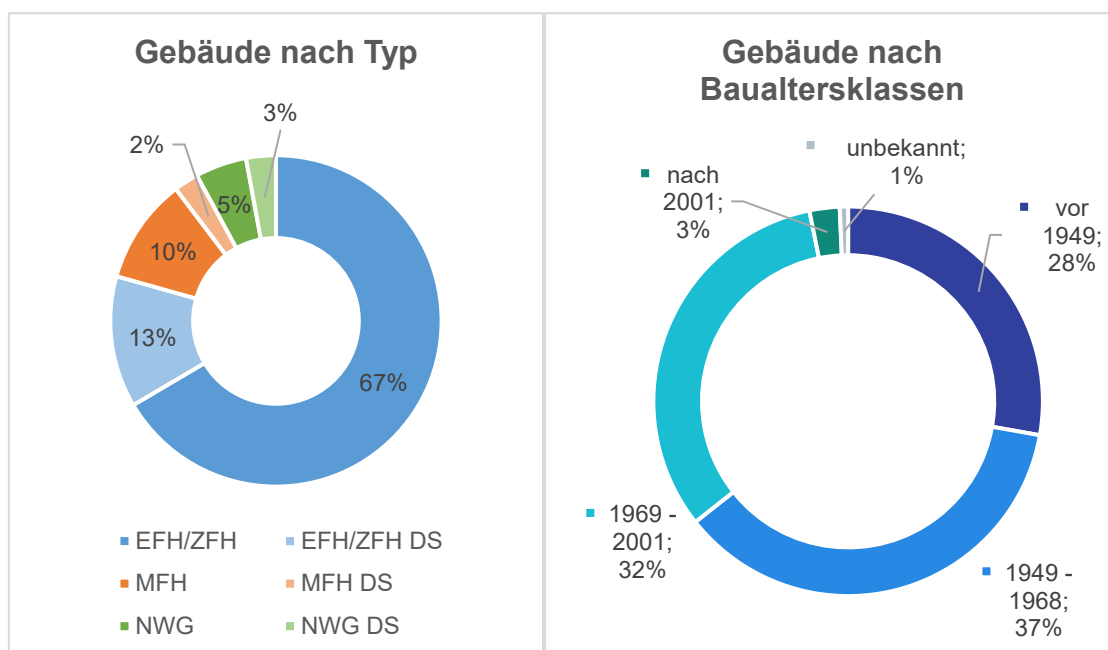


Abbildung 6: Zusammensetzung der Gebäudetypen (links) sowie Baualtersklassen nach beheizten Gebäuden im gesamten Gemeindegebiet
(eigene Darstellung IU basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ©)

Im gesamten Gemeindegebiet sind Gebäude der Baualtersklassen 1949 bis 1968 und 1669 bis 2001 dominant; diese nehmen einen Anteil von ca. 37 % und 32 % ein. Eine weitere bedeutende Baualtersklasse ist die Gruppe der Gebäude vor 1949 (28 %), gefolgt von der Baualtersklasse nach 2001 (ca. 3%).

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Baualtersklassen bestehen zwischen den Ortsteilen deutliche Unterschiede. Bausubstanz vor 1949 ist in Neuenschmidten und

Schlierbach besonders stark ausgeprägt (jeweils ca. 35 %). In den übrigen Ortsteilen nehmen die Baualtersklassen der Gebäude vor 1949 insgesamt Anteile zwischen 15 % und 24 % ein. In den meisten Ortsteilen liegen die Anteile der Baualtersklassen zwischen 1949 und 1968 sowie zwischen 1969 und 2001 in vergleichbarer Größenordnung; als Ausnahme davon ist Udenhain überwiegend von der Baualtersklasse 1949 bis 1968 geprägt, wohin in Streitberg neben dem Anteil der Gebäude vor 1949 nur die Baualtersklasse 1969 bis 2001 vorkommt und dort somit stark dominiert. Die jüngste Baualtersklasse nach 2001 spielt außer in Spielberg (Anteil von 10 %) eine untergeordnete Rolle.

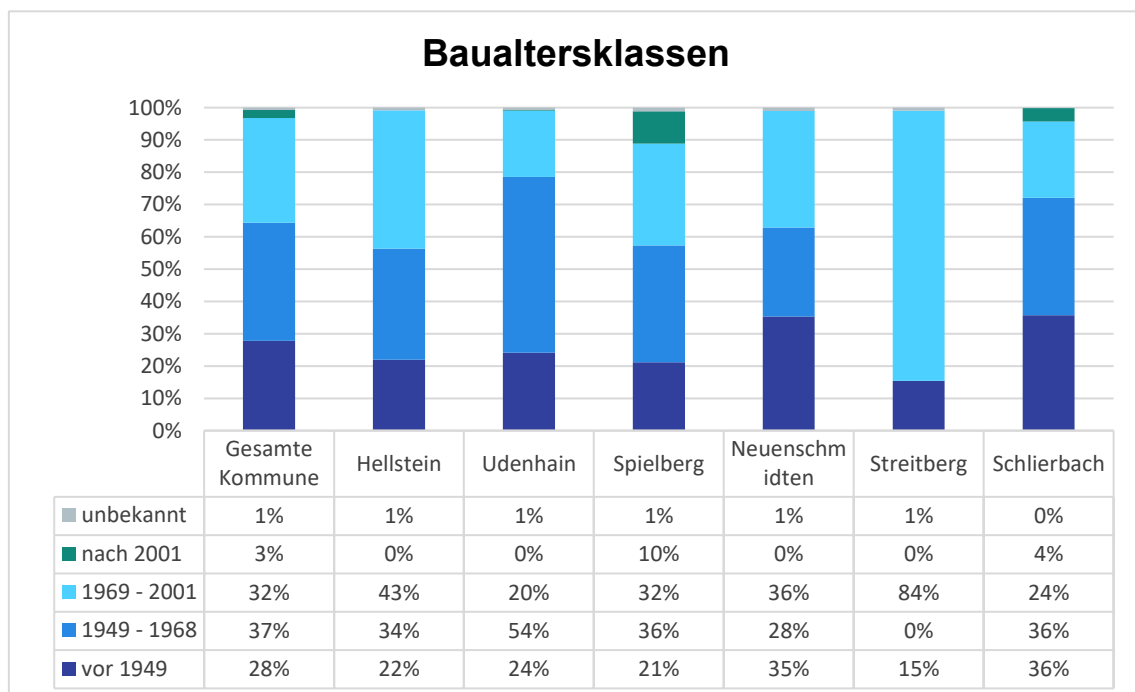


Abbildung 7: Zusammensetzung der Gebäudearten in Brachtal je Ortsteil
(eigene Darstellung IU basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ®)

Nachfolgend sind für alle Gemarkungen des Gemeindegebiets Brachtal die vorherrschenden Baualtersklassen kartiert nach Baublöcken dargestellt (Abbildung 8). In den meisten Ortsteilen herrscht eine heterogene Siedlungsstruktur vor. Dennoch lassen sich einige Konstellationen beobachten:

- In Hellstein und Udenhain wird die insgesamt hohe Dominanz der Baualtersklasse 1949 bis 1968 besonders deutlich und liegt konzentriert vor (nordöstliche bzw. südöstliche Ortshälfte). In Schlierbach und auch in Neuenschmidten und Spielberg ist diese Baualtersklasse hingegen über die Ortsgebiete verstreut.
- In allen Ortsteilen ist die Baualtersklasse vor 1949 auch in der Fläche stark ausgeprägt und reicht bis in die meisten Randgebiete.

- In Streitberg sowie in einigen Randgebieten der übrigen Ortsteile ist die Baualtersklasse 1969 bis 2001 dominant.

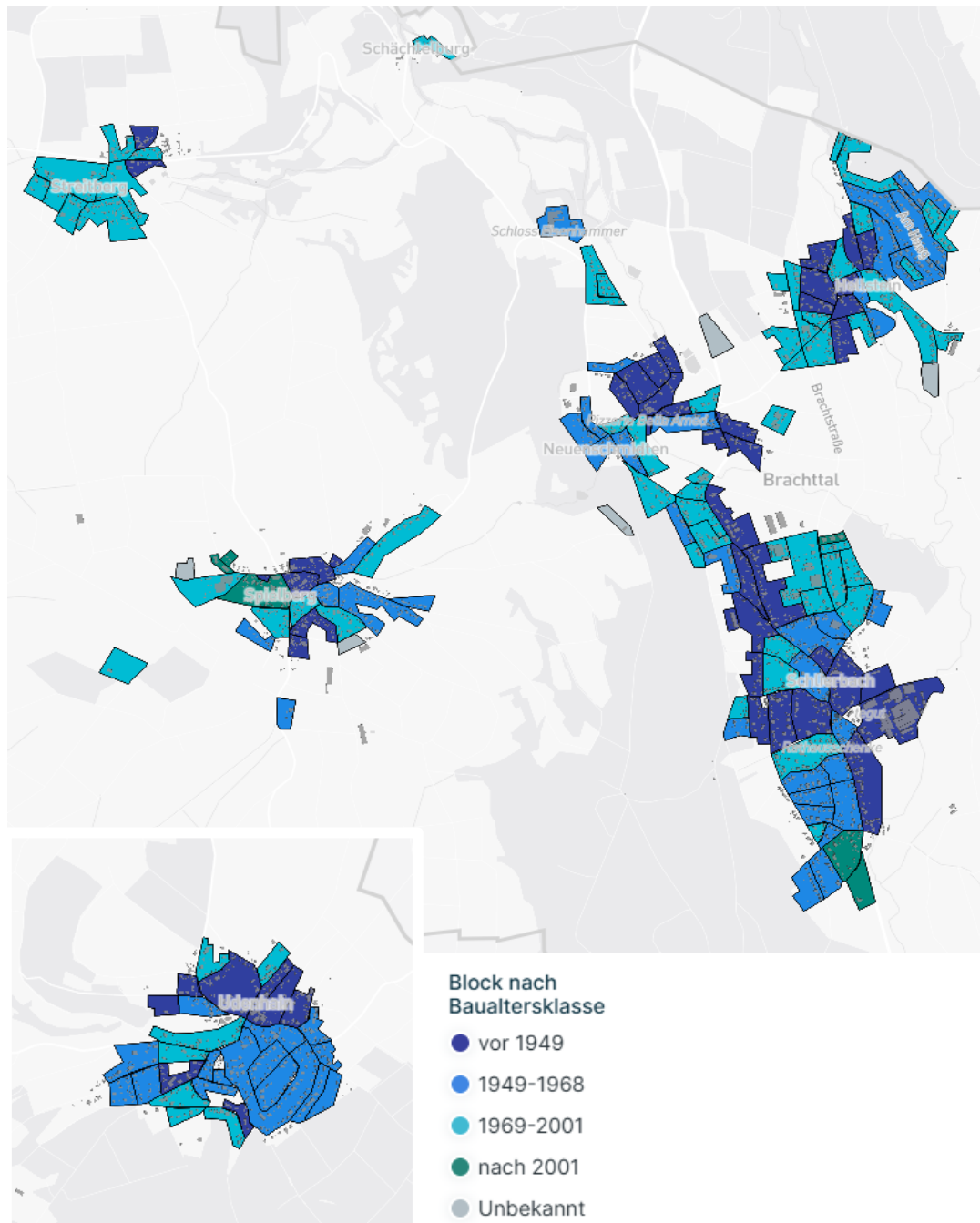


Abbildung 8: Vorherrschende Baualtersklasse je Baublock in Brachttal⁸
(eigene Auswertung basierend auf Bilanzierung in INFRA|Wärme ®)

⁸ Der östlich gelegene Ortsteil Udenhain ist in der Abbildung separat unten links dargestellt.

3.2.4 Ankernutzer

Öffentliche Liegenschaften der Gemeinde Brachtal umfassen die unterschiedlichsten Gebäude- und Nutzungstypen wie Verwaltungsgebäude, Bauhof, Feuerwehreinrichtungen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Bibliothek usw. Bei Schulgebäuden handelt es sich dagegen um kreiseigene Liegenschaften. Als potenzielle Ankerkunden sind in den folgenden Kartenausschnitten kommunale, kreiseigene sowie kirchliche Liegenschaften rot eingefärbt dargestellt⁹.

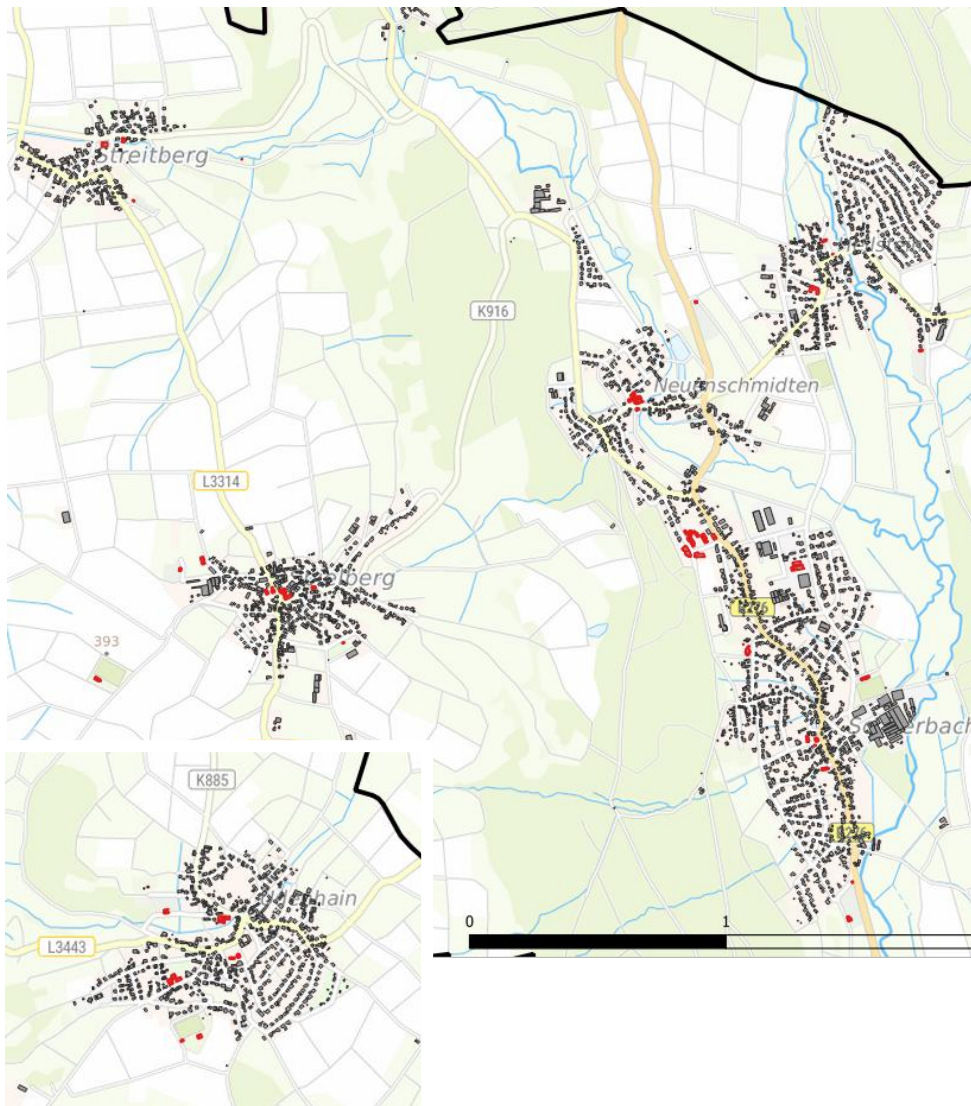


Abbildung 9: Kartenausschnitt mit Markierung öffentlicher Gebäude in Brachtal¹⁰
(eigene Darstellung IU)

⁹ An Privatpersonen vermietete Objekte sind in den Darstellungen nicht hervorgehoben.

¹⁰ Der östlich gelegene Ortsteil Udenhain ist in der Abbildung separat unten links dargestellt.

3.2.5 Großverbraucher

Gebäude mit einer installierten Wärmeleistung ab 350 kW werden als Großverbraucher definiert. Mit dieser Vorgabe befindet sich ein Großverbraucher (Sektor GHD) im Ortsteil Schlierbach im Kommunalgebiet.

3.3. Energieinfrastruktur

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf nach Kapitel 4.1 ermittelten Daten zur Heizungstechnologie einschließlich Abfragen bei den Netzbetreibern.

Abbildung 10 zeigt die Aufteilung der Energieträger bzw. Wärmeerzeuger nach beheizten Gebäuden. Daraus wird eine hohe Abhängigkeit der Wärmeversorgung von fossilen Energieträgern ersichtlich, insbesondere Heizöl (ca. 54 %). Mit Erdgas werden ca. 22 % der beheizten Gebäude versorgt. Innerhalb der Erneuerbaren Energien spielt Biomasse eine bedeutende Rolle (ca. 13 %), Umweltwärme (Nutzbarmachung mithilfe von Wärmepumpen) wird vereinzelt eingesetzt (ca. 3 %). Wärmenetze spielen bislang lediglich als „Gebäudenetze“ nach GEG eine Rolle (Inselnetze mit bis zu 16 Anschlussnehmern). In der Gruppe „Unbekannt“ sind mitversorgte Gebäude enthalten, deren

Versorgte Gebäude nach Energieträger

Energieträger sich oft nicht eindeutig nachvollziehen lässt.

Gebäude nach Wärmeerzeuger

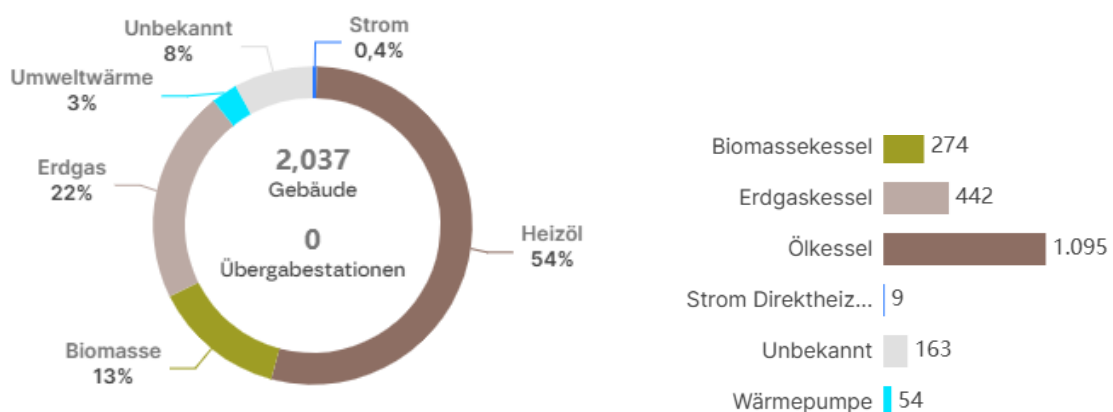


Abbildung 10: Beheizte Gebäude im Gemeindegebiet nach Energieträger

(eigene Darstellung basierend auf Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; Bilanzierung in INFRA | Wärme ®)

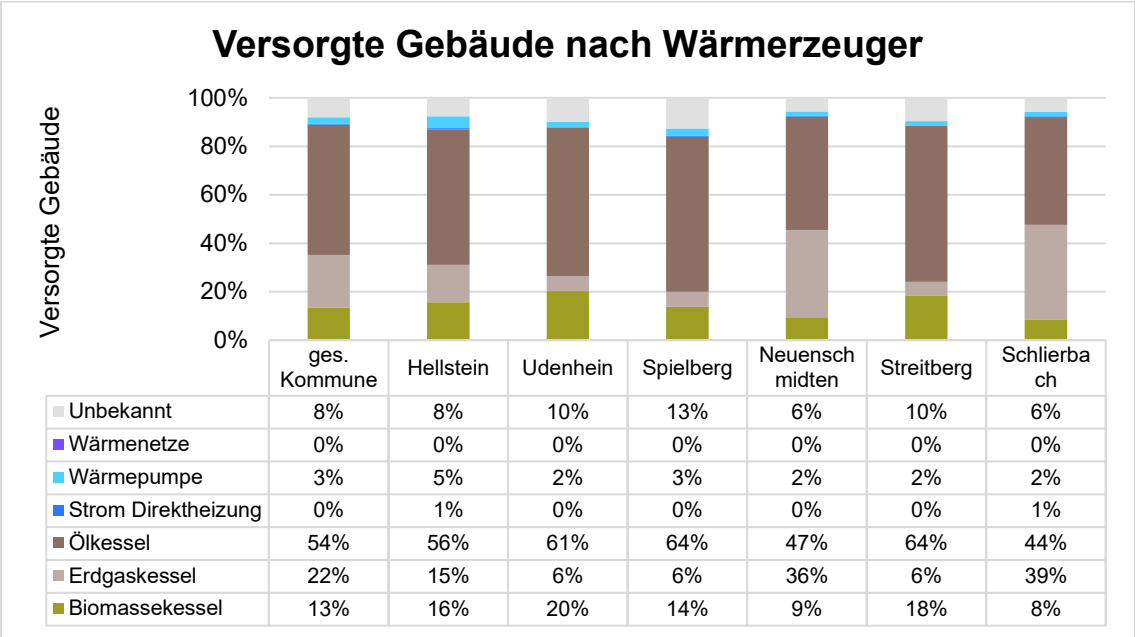


Abbildung 11: Wärmeerzeuger beheizter Gebäude; Aufteilung gesamtstädtisch u. je OT
(eigene Darstellung basierend auf Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; Bilanzierung in INFRA | Wärme ®)

Nachfolgend sind die vorherrschenden Heiztechnologien je Baublock kartiert für alle Ortsteile dargestellt (Abbildung 12). Analog zur vorherigen Darstellung geht daraus Heizöl auch in der Fläche als vorherrschender Energieträger hervor. Davon heben sich in den Ortsteilen Schlierbach und Neuenschmidten größere Gebiete ab, die überwiegend mit Erdgas versorgt werden. Besonders der Norden und der zentral gelegene Bereich Schlierbachs wird überwiegend mit Erdgas beheizt. Biomasse und Strom-Direktheizung dominieren in einzelnen Randbereichen; letztere kommen typischerweise in Friedhöfen und Sportstätten zum Einsatz.

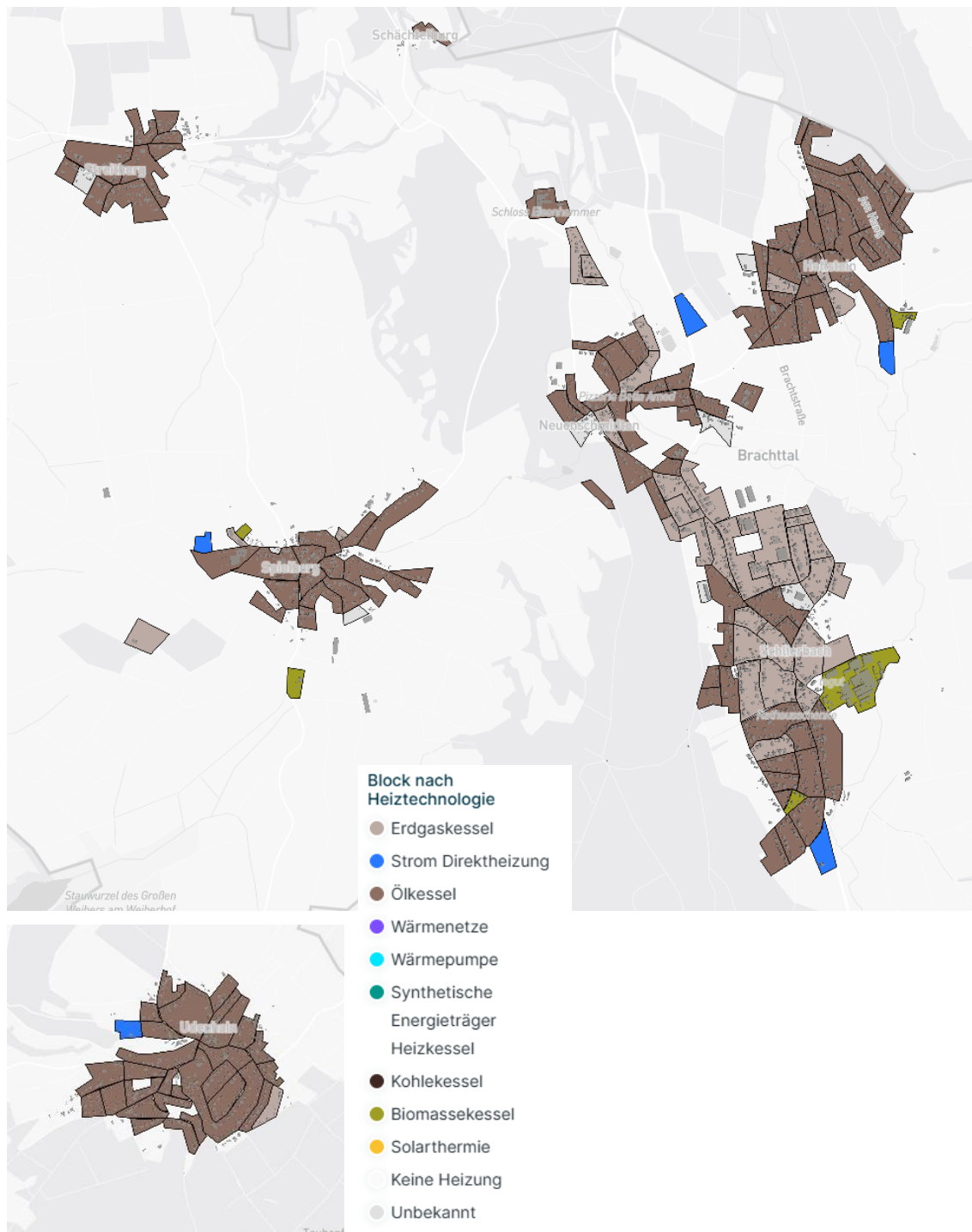


Abbildung 12: Bestehende Heiztechnologien in Brachtal¹¹ (Blockdarstellung)

(eigene Darstellung: basierend auf Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; Bilanzierung in INFRA|Wärme®)

3.3.1 Gasnetzinfrastruktur

Im Gemeindegebiet Brachtal sind große Teile der Ortsteile Hellstein, Neuenschmidten und Schlierbach jeweils an ein Gasnetz angeschlossen (siehe nachfolgende Abbildung). In Schlierbach liegt hierbei der größte Anschlussgrad vor.

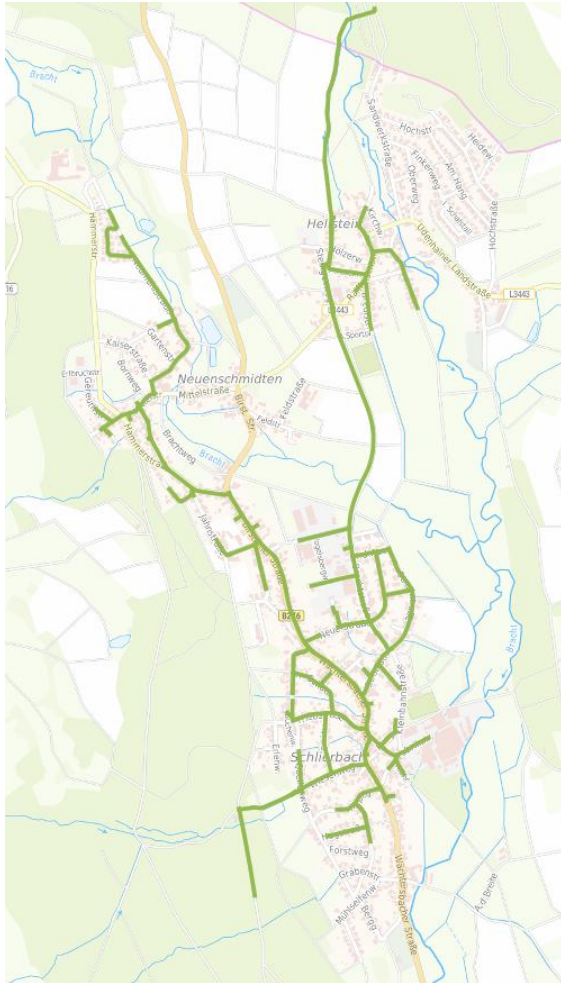


Abbildung 13: Lage des bestehenden Gasnetzes im Gemeindegebiet Brachtal
(eigene Darstellung IU basierend auf Daten des Gasnetzbetreibers)

Dementsprechend besteht derzeit eine mittlere Anschlussdichte an das Gasnetz; rund 22% der Gebäude im Gemeindegebiet werden mit Erdgas beheizt (vgl. Abbildung 10).

¹¹ Der östlich gelegene Ortsteil Udenhain ist in der Abbildung separat unten links dargestellt.

3.3.2 Wärmenetze / zentrale Wärmeerzeugungsanlagen

Seit dem Jahr 2014 betreibt das Unternehmen EZE GmbH & Co. KG ein Gebäudenetz für alle firmeneigenen Gebäude, benachbarte Firmen und einzelne Wohngebäude im Bereich der Fabrikstraße im Ortsteil Schlierbach. Zur Beheizung wird Abwärme aus Biomasse-KWK sowie Feuerung durch Holzhackschnitzel-Heizkessel genutzt; insgesamt ist durch KWK-Abwärme und Holzhackschnitzel-Heizkessel eine Heizleistung von 2 MW vorgesehen¹². Darüber hinaus steht ein Ölkessel mit einer Nennleistung von 1 MW zur Verfügung, der aktuell nur als Reserve eingesetzt wird. Als zusätzliche erneuerbare Wärmequelle ist der Aufbau einer Solarthermieanlage auf firmeneigenen Dachflächen geplant, mit dem Ziel der Inbetriebnahme im Jahr 2026 oder 2027. Die Nutzung der Solarwärme ist primär zur Holz Trocknung vorgesehen, wobei eine Unterstützung der Wärmeversorgung möglich ist¹³.

Das Unternehmen EZE GmbH & Co. KG strebt eine Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes an. Konkretisierte Erweiterungsmöglichkeiten schließen große Teile des Ortsteils Schlierbach ein. Hierzu wurde in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Enerpipe GmbH¹⁴ eine Initiative mit Bürgerbefragung gestartet¹⁵. Daraus ging hervor, dass 98 von 120 Umfrageteilnehmern (entspricht 82 %) an einem Wärmenetzanschluss interessiert sind¹⁶. Aus der Gebietskulisse der geplanten Netzumgriffe lässt sich schließen, dass im einbezogenen Einzugsgebiet der Planung durch EZE und Enerpipe ca. 240 Gebäude liegen. In der vorliegenden Planung zusammen mit Fa. Enerpipe aus dem Jahr 2023 sind kostengünstige Kunststoffmantelrohre vorgesehen; durch auf Abnehmerseite vorgesehene Pufferspeicher kann das Rohrnetz klein dimensioniert werden. Nach Einschätzung durch IU lassen die bereitgestellten Informationen des Nahwärmenetzkonzeptes durch EZE und Enerpipe auf technische und wirtschaftliche Tragfähigkeit schließen. Aufgrund der getroffenen Auslegung ist eine Nachverdichtung innerhalb der vorgesehenen Netzstränge jedoch nur begrenzt möglich. Insofern werden bei Umsetzung des geplanten Konzeptes innerhalb des Netzgebietes Tatsachen geschaffen, die einen nachträglichen Anschluss deutlich erschweren würden¹⁷.

¹² Nach einem Brandschaden in 2023 befindet sich der Anlagenpark teilweise noch im Wiederaufbau und soll planmäßig im Sommer 2026 in vollem Umfang betriebsbereit sein.

¹³ Information durch EZE GmbH & Co KG am 06.01.2026 und 19.01.2026

¹⁴ Enerpipe GmbH agiert gleichzeitig als Planer und Betreiber von Wärmenetzen (Nah- und Fernwärme mit Erneuerbaren Energien) sowie als Hersteller dafür benötigter Komponenten (u.a. Rohrsysteme, Übergabestationen, Pufferspeicher). Link: <https://www.enerpipe.de/> (aufgerufen im Februar 2026)

¹⁵ Link zur Website mit Informationen und Umfrage zur geplanten Nahwärme: <https://nahwaerme-brachtal.de/> (aufgerufen im Februar 2026)

¹⁶ Information durch EZE GmbH & Co KG am 06.01.2026

¹⁷ IU 2024, Erstbewertung eines geplanten Wärmenetzprojektes; beauftragt durch die Gemeinde Brachtal

Ein weiteres kleines Gebäudenetz besteht im Umfeld einer Biogasanlage in Spielberg (für weitere Informationen siehe 4.2.5, letzter Abschnitt). Zusätzlich zum Hof werden zwei Privatgebäude durch Abwärme des Biogas-BHKW beheizt¹⁸.

Auch die Möglichkeit der Einbeziehung eines externen Dienstleisters für Bau und Betrieb eines Wärmenetzes sollte in Erwägung gezogen werden. Im Rahmen der Befragung zur Aufstellung der kommunalen Wärmeplanung Brachttal teilten die Main-Kinzig-Netzdienste GmbH grundsätzlich ihre Bereitschaft zu Errichtung und Betrieb von Wärmenetzen in Brachttal mit; das Unternehmen verfügt nach eigenen Angaben über Erfahrungen im Leitungsbau¹⁹.

3.4. Räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs

Die Methodik hinsichtlich der Nutzung von Datenquellen und Aufbereitung der Daten wird in Kapitel 4.1 erläutert. Nachfolgend wird der aktuelle Wärmeverbrauch (Ist-Werte) in Form sekundärseitiger Endenergie (d.h. die von den Wärmeerzeugern bereitgestellte Wärmemenge) analysiert.

In Abbildung 14 sind die aktuellen Wärmeverbrauchsichten und Wärmeliniendichten in den Ortsteilen dargestellt.

- Wärmeverbrauchsichten (Einheit: MWh/ha) beziehen sich auf den jährlichen Wärmeverbrauch je Fläche. Die jeweilige Fläche wird durch Einteilung des Betrachtungsgebiets in Baublöcke festgelegt. Je höher die Wärmeverbrauchsichte ist, desto dunkler ist die Fläche des jeweiligen Baublocks dargestellt.
- Wärmeliniendichten (Einheit: kWh/m) beziehen sich auf den jährlichen Wärmeverbrauch anliegender Gebäude je Straßenabschnitt. Hohe Wärmeliniendichten sind in roter Farbgebung dargestellt; dunkelrote Linien kennzeichnen die höchsten Wärmeliniendichten.

¹⁸ Information durch Hof Nagelschmidt am 25.11.2025

¹⁹ Information durch Main-Kinzig-Netzdienste GmbH am 28.11.2025

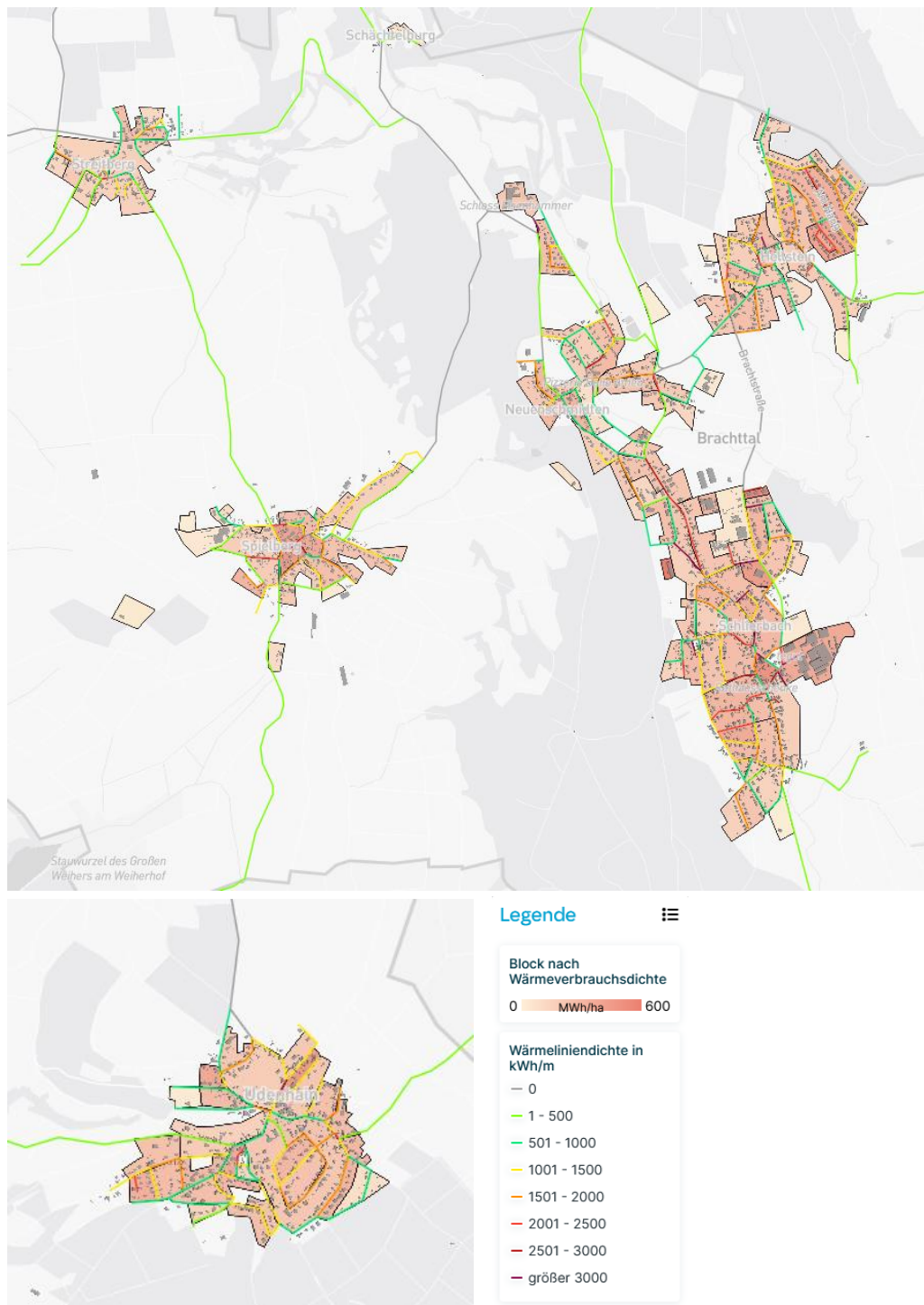


Abbildung 14: Wärmeverbrauchs- und -liniendichten je Baublock in Brachtal²⁰
(eigene Auswertung auf Grundlage INFRA| Wärme ®)

²⁰ Der östlich gelegene Ortsteil Udenhain ist in der Abbildung separat unten links dargestellt.

Daraus geht eine gewisse Konzentration hoher Wärmeverbräuche in alten Ortskernen sowie in weiteren Gebieten dichter Bebauung bzw. großer Verbraucher insbesondere im Norden von Schlierbach mit Übergang in den südlichen Ortsrand Neuenschmidten hervor.

Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Die Konzentration von Wärmeverbrauchsichten $> 300 \text{ MWh/ha}$ und Wärmelinienichten $> 1,5 \text{ MWh/m}$ beschränkt sich im Wesentlichen auf einige Gebiete in Schlierbach, am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten sowie den Ortskern in Spielberg. In den weiteren Ortsgebieten und Ortsteilen bestehen kaum zusammenhängende Straßenabschnitte mit Wärmeverbrauchs- und -linienichten über o.g. Schwellenwerten. Unter Anbetracht der zu erwartenden Wärmeverbrauchsentwicklung mit Sanierungsaktivitäten ergibt sich zudem ein Rückgang der Wärme(linien)ichten bis zum Zieljahr 2045. Aus diesen Gründen werden die Ortsteile Hellstein, Streitberg und Udenhain als Eignungsgebiete für Wärmenetze im Sinne des WPG ausgeschlossen.

3.5. Energie- und THG-Bilanz (Wärmesektor)

3.5.1 Methodische Vorbemerkungen

Die generelle Methodik zur Ermittlung des Wärmebedarfs mitsamt der zugrunde gelegten Datenquellen und -aufbereitung wird in Kapitel 3.1 beschrieben.

3.5.2 Endenergiebilanz

Nachfolgend werden die Ist-Werte des Wärmeverbrauchs als sekundärseitige Endenergie (d.h. die von den Wärmeerzeugern bereitgestellte Wärmemenge) analysiert.

Abbildung 15 zeigt die Aufteilung der Energieträger zur Wärmeversorgung für das gesamte Gemeindegebiet in Bezug auf den gesamten Endenergieverbrauch. Daraus geht die überragende Bedeutung von Heizöl (ca. 56 %) hervor. Auch Erdgas spielt mit einem Beitrag von ca. 22 % am gesamten Endenergieverbrauch eine bedeutende Rolle für die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet. Biomasse trägt einen Anteil von ca. 10 % bei, Wärmepumpen spielen mit aktuell 2 % eine untergeordnete Rolle. Ein Anteil von rund 11 % konnte nicht zugeordnet werden (Unbekannt; darin sind auch Anteile mitversorgter Gebäude enthalten).

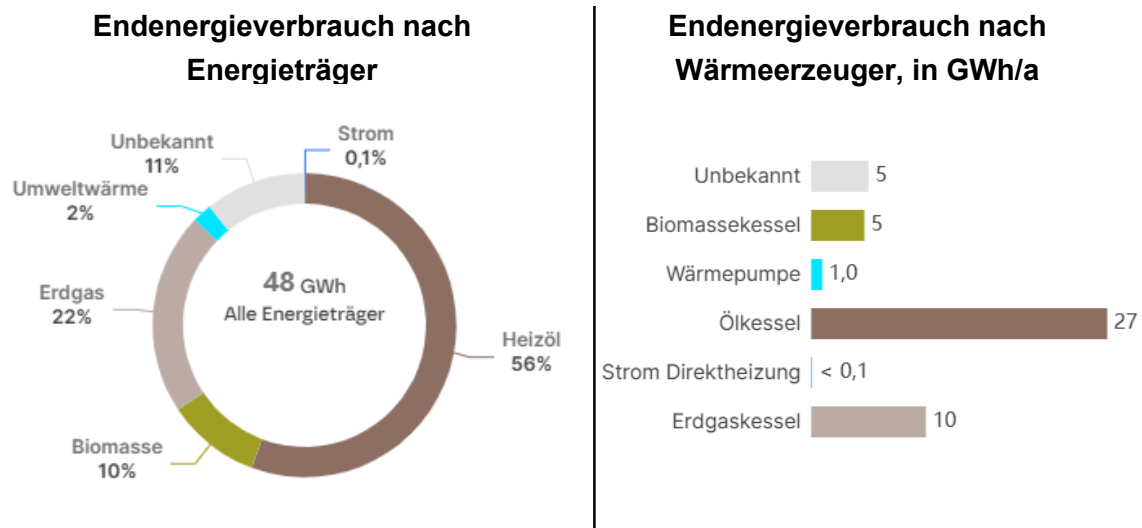


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträger/Erzeuger (gesamte Gemeinde)
(eigene Auswertung auf Grundlage INFRA | Wärme ®)

In Abbildung 16 ist der Wärmebedarf nach Heiztechnologie im gesamten Gemeindegebiet und je Ortsteil dargestellt. Ölkessel sind in allen Ortsteilen der wichtigste Wärmeerzeuger; in Schlierbach und Neuenschmidten haben Gaskessel einen mit Ölkesseln vergleichbaren Anteil an der Deckung des Wärmebedarfs.

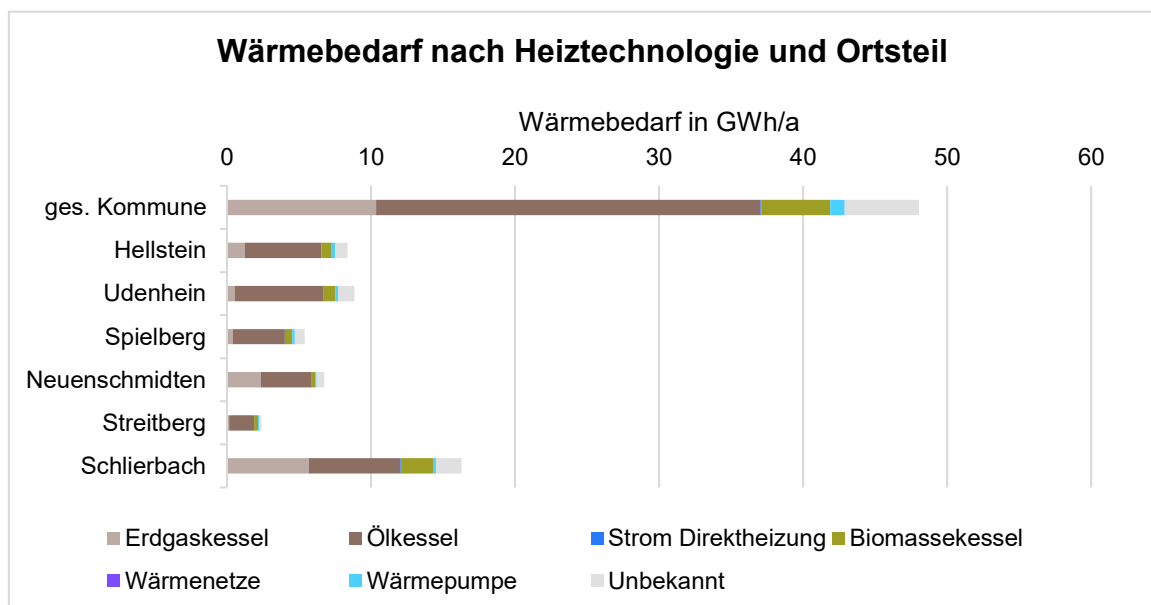


Abbildung 16: Wärmebedarf je Heiztechnologie (gesamte Gemeinde und je Ortsteil)
(Schnittpunktverfahren, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; eigene Darstellung IU auf Basis von INFRA | Wärme ®)

Nachfolgend ist der Wärmebedarf im Gemeindegebiet je Wärmeerzeuger nach Sektor unterteilt dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass Heizöl und Erdgas überwiegend zur Versorgung der Privathaushalte eingesetzt werden; der Heizöl-Anteil liegt hier bei ca. 60 %. Biomasse trägt im GHD-Sektor einen hohen Anteil am Wärmebedarf (ca. 38 %), öffentliche Gebäude werden zum größten Teil durch Erdgas oder Heizöl versorgt.

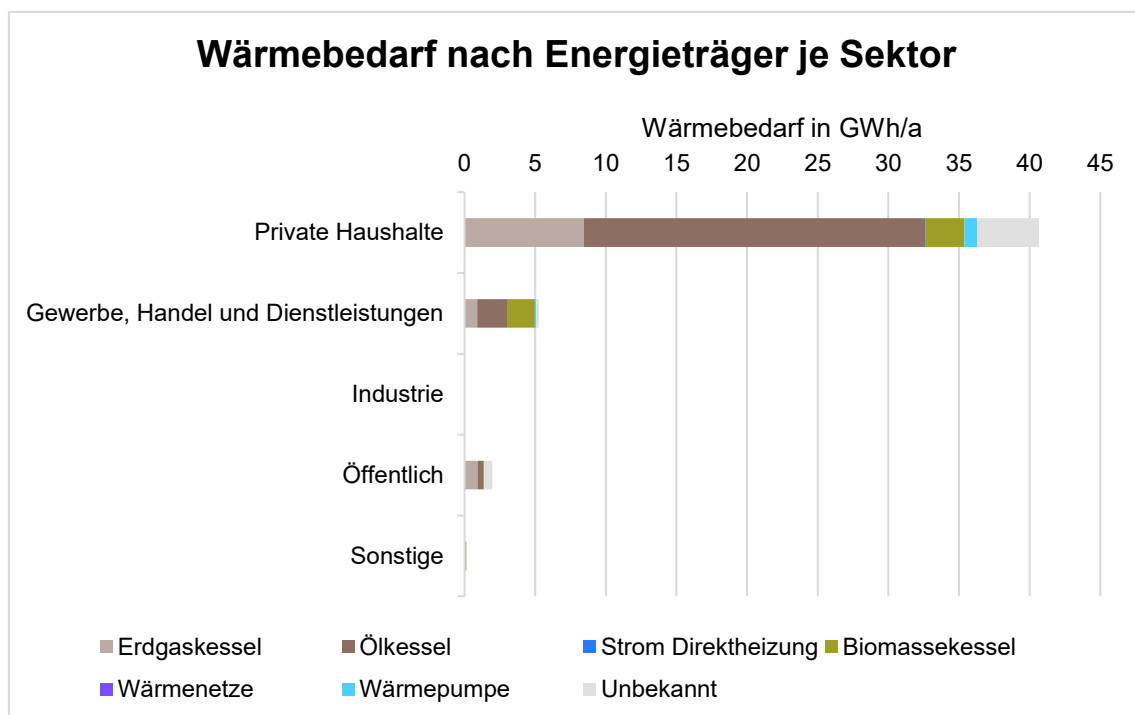


Abbildung 17: Wärmebedarf im ges. Kommunalgebiet nach Energieträger und je Sektor
(Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; eigene Darstellung IU auf Basis von INFRA | Wärme ®)

3.5.3 THG-Bilanz

Analog zum Wärmeverbrauch werden im Folgenden die aktuellen THG-Emissionen betrachtet, welche durch Wärmeversorgung im Gemeindegebiet ausgestoßen werden. Zur Ermittlung der Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) werden folgende Emissionsfaktoren angesetzt:

Tabelle 2: Emissionsfaktoren der Energieträger

Energieträger	THG-Emissionen [g/kWh]
Steinkohle	400
Erdgas	240
Heizöl	310
Holz	20
Biogas	140
Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0
Abwärme aus Prozessen	40

Quelle: dena 2025

Ergänzend zu den in Tabelle 2 aufgelisteten konstanten Emissionsfaktoren werden für Netzstrom, Wasserstoff und Fernwärme folgende dynamische Emissionsfaktoren mit entsprechendem Jahresbezug angesetzt (Tabelle 3).

Tabelle 3: Emissionsfaktoren ausgewählter Energieträger mit ihrer Entwicklung von 2025 bis 2050

Energieträger	THG-Emissionen [g/kWh]				
	2025	2030	2035	2040	2045
Netzstrom	328	103	49	27	25
Grüner Wasserstoff, Import	161	130	99	68	37

Quelle: dena 2025

Aufgrund der hohen Emissionsfaktoren der fossilen Energieträger tragen Öl- und Gaskessel höhere Anteile zu den THG-Emissionen bei als hinsichtlich des Wärmeverbrauchs. Für erneuerbare Energieträger (Biomassekessel und Umweltwärme/Wärmepumpen) verhält es sich umgekehrt; deren Beitrag ist gegenüber fossilen Energieträgern vernachlässigbar.

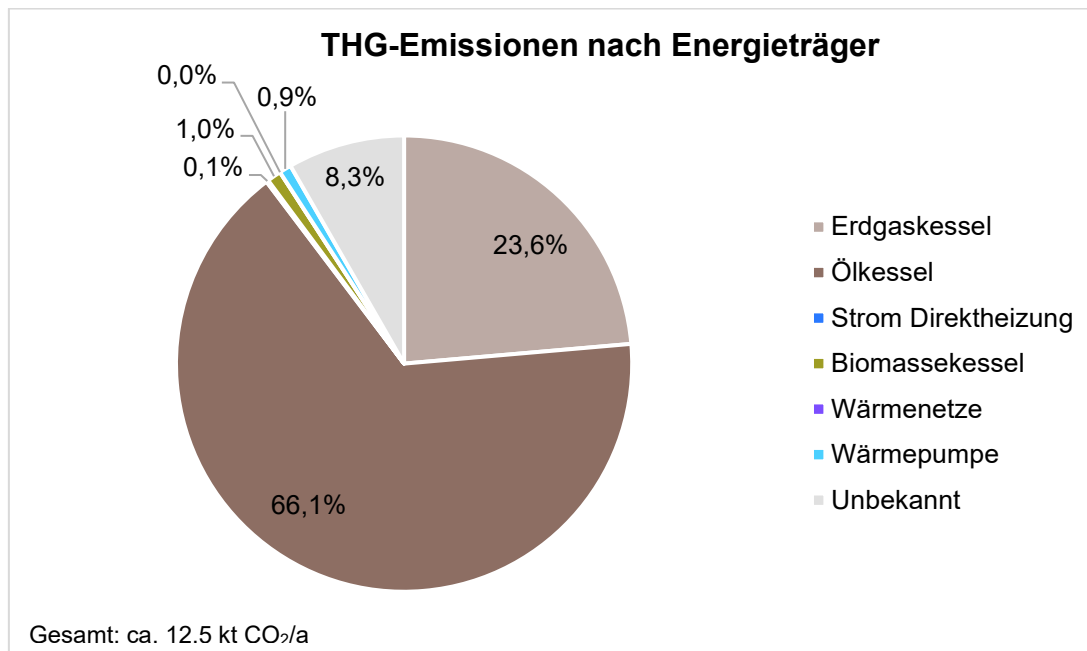


Abbildung 18: THG-Emissionen nach Heiztechnologie im gesamten Kommunalgebiet
(Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; eigene Darstellung IU auf Basis von INFRA | Wärme ®)

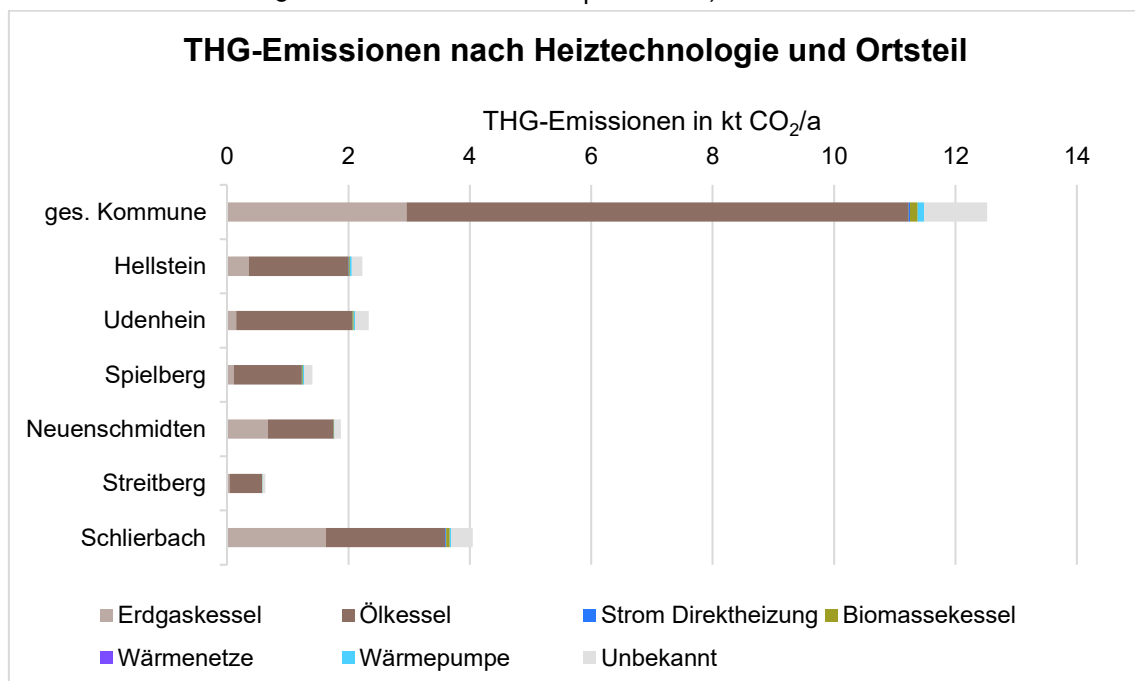


Abbildung 19: THG-Emissionen nach Heiztechnologie (Gesamt und je Stadtteil)
(Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; eigene Darstellung IU auf Basis von INFRA | Wärme ®)

Nachfolgend sind die THG-Emissionen im Gemeindegebiet nach Sektor unterteilt dargestellt. Aufgrund des zuvor erläuterten Zusammenspiels der Emissionsfaktoren variieren im Vergleich zum Endenergieverbrauch die Verhältnisse der Gesamtwerte der einzelnen Wärmeerzeuger zueinander. Die Aufteilung auf die einzelnen Sektoren bleibt hingegen unverändert. Die Anteile der erneuerbaren Energieträger, die in der Endenergiebilanz schon sehr gering sind, fallen in der THG-Bilanz noch geringer aus und sind kaum erkennbar. Dies ergibt sich aufgrund der geringen Emissionsfaktoren von Biomasse sowie günstigen Effizienzgraden von Wärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme.

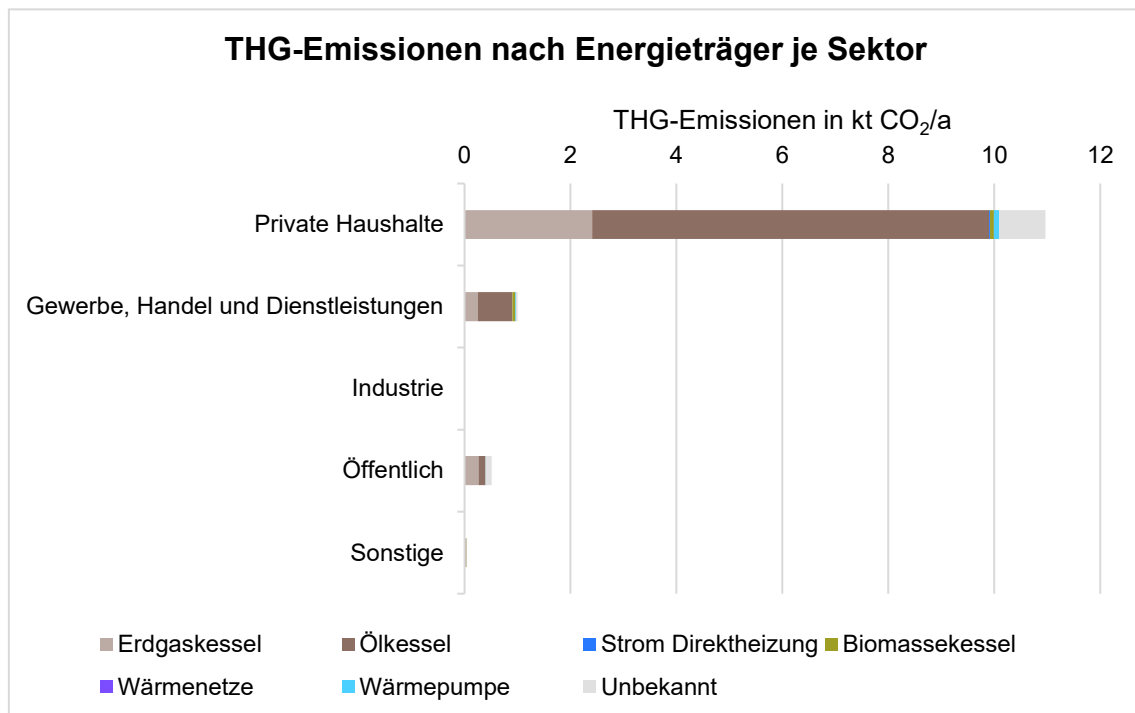


Abbildung 20: THG-Emissionen im ges. Gemeindegebiet nach Heiztechnologie u. je Sektor
(Schornsteinfegerdaten, Netzbetreiberdaten, Daten der Gemeinde; eigene Darstellung IU auf Basis von INFRA | Wärme ®)

4 Potenzialanalyse

Als Grundlage für die Erstellung des Zielszenarios wird eine umfassende Potenzialanalyse durchgeführt. Dabei liegt der Fokus darauf, die spezifischen und unter den Bedingungen in der Gemeinde Brachtal technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Potenziale zu ermitteln.

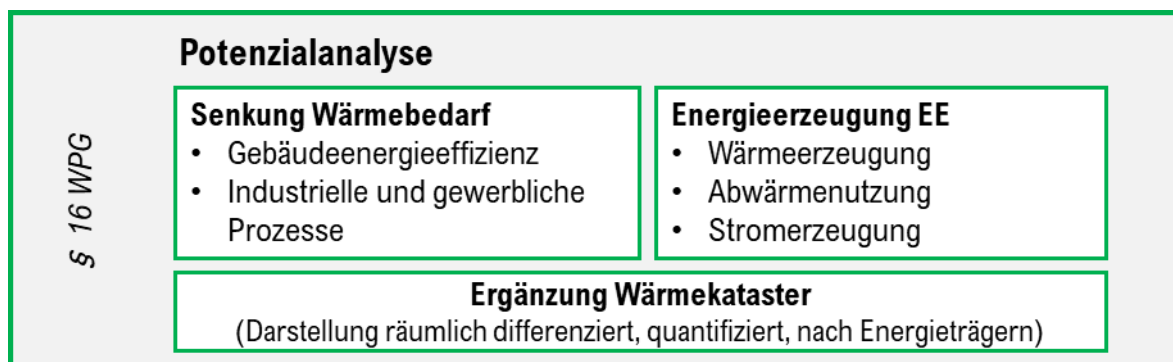


Abbildung 21: Bestandteile der Potenzialanalyse zur kommunalen Wärmeplanung
(BMWK / BMWSB, 2024)

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse werden mit Gebietsbezug dargestellt und sind im Wesentlichen in folgende Betrachtungen unterteilt:

- Einsparpotenziale Wärmebedarf
- technische Potentiale zur Wärmeerzeugung u.a.:
 - Geothermie (oberflächennah, mitteltief, tief)
 - Solarenergie (Photovoltaik / Solarthermie)
 - Abwärme / Abwasserwärme / Wärme aus Oberflächengewässern
 - Biomasse

Ausgehend vom Ist-Zustand (Endenergieverbräuche in den Sektoren) und unter Berücksichtigung bereits durchgeführter Maßnahmen werden aus den aktuell vorhandenen bzw. absehbaren technischen Möglichkeiten Effizienz-, Einspar- und Erzeugungspotenziale ermittelt. Diese Potenziale stellen zunächst einen „technisch realisierbaren“ Rahmen dar, der vor dem Hintergrund rechtlicher und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen sowie der Zeitschiene im Hinblick auf ein nutzbares Potenzial konkretisiert wird.

4.1. Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs

4.1.1 Zielwerte

Die Vermeidung von energiebedingten THG-Emissionen lässt sich am effektivsten dadurch realisieren, dass der Energieverbrauch gesenkt wird. Insofern sollten zuerst

die Einspar- und Effizienzpotenziale gehoben werden. Der dann noch verbleibende Wärmeverbrauch sollte mit möglichst emissionsarmen Energieträgern gedeckt werden.

Für die Bestimmung von Einsparpotenzialen im Rahmen des WPG bildet der Technikatlas (Langreder et al. 2024) die passende Grundlage. Für verschiedene Sanierungstiefen (hoch / niedrig) ergeben sich verschiedene Zielwerte, die je nach Gebäudetyp und Baualtersklasse zu unterscheiden sind. Durch Umrechnung der dort spezifizierten Nutzwärme in Endenergie (sekundärseitig) ergeben sich zur Beheizung und Warmwasserbereitung für Sanierung auf Niveau des Effizienzhauses (EH) bzw. Effizienzgebäudes (EG) 70 bzw. 55 folgende Zielwerte.

Tabelle 4: Zielwerte des spezifischen Wärmeverbrauchs für Effizienzhaus 55 nach Gebäudetyp und Baualtersklasse (Endenergie sekundärseitig)

Gebäudetyp /	EFH	MFH	öffentlich/ GHD	Industrie	Sonstiges
Baualter	Endenergie sekundärseitig, in kWh/(m²·a)				
unbekannt	62	54	71	24	59
vor 1949	81	77	112	31	73
1949 - 1968	67	55	109	30	63
1969 - 2001	60	53	85	23	54
nach 2001	51	46	51	13	43

Quelle: eigene Berechnung basierend auf Zielwerten nach Langreder et al. 2024

Tabelle 5: Zielwerte des spezifischen Wärmeverbrauchs für Effizienzhaus 70 nach Gebäudetyp und Baualtersklasse (Endenergie sekundärseitig)

Gebäudetyp /	EFH	MFH	öffentlich/ GHD	Industrie	Sonstiges
Baualter	Endenergie sekundärseitig, in kWh/(m²·a)				
unbekannt	78	68	102	25	74
vor 1949	97	91	120	31	87
1949 - 1968	82	75	120	31	89
1969 - 2001	73	64	104	23	67
nach 2001	63	55	63	13	52

Quelle: Eigene Berechnung basierend auf Zielwerten nach Langreder et al. 2024

Im Gebäudesektor bestehen hinsichtlich der Wärmeversorgung erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung und zur effizienten Energieerzeugung. Dabei konzentrieren sich die Einsparpotenziale besonders auf den Bereich der Gebäudehülle, wohingegen sich die Potenziale effizienter Energieerzeugung auf den Bereich der Wärmeerzeugung und -verteilung beziehen.

4.1.2 Liegenschaften der Gemeinde Brachttal

Gebäude in kommunaler Hand sind aktuell für ca. 2 % des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung verantwortlich. Die Abschätzung möglicher Zielwerte und des entsprechenden Einsparpotenzials öffentlicher Gebäude ist erheblichen Ungenauigkeiten unterworfen. Die vorliegenden Verbrauchswerte lassen darauf schließen, dass ein relevanter Anteil an Gebäuden bzw. Gebäudeteilen nur für kurze Zeiträume beheizt wird. Dies kann Fehleinschätzungen von Einsparpotenzialen zur Folge haben und wird daher nicht gesondert betrachtet.

4.1.3 Gesamtpotenzial zur Senkung des Wärmebedarfs

In Abbildung 22 ist neben dem Ist-Wert dargestellt, welchen Wärmebedarf der Gebäudebestand im gesamten Gemeindegebiet nach konsequenter energetischer Sanierung aller Gebäude auf ausgewählte Effizienzstandards (Effizienzhaus (EH) 70 bzw. EH 55) aufweist. Das Einsparpotenzial ergibt sich aus der Differenz des angestrebten Sanierungszustands zum Ist-Zustand (linke Säule in der Abbildung). Der Ist-Wert des Wärmebedarfs der gesamten Gemeinde wird überwiegend aus tatsächlichen Verbrauchswerten abgeleitet. Das resultierende Einsparpotenzial liegt bei ca. 29 % für den Fall einer Sanierung auf Effizienzstandard EH 70 bzw. bei ca. 44 % für EH 55.

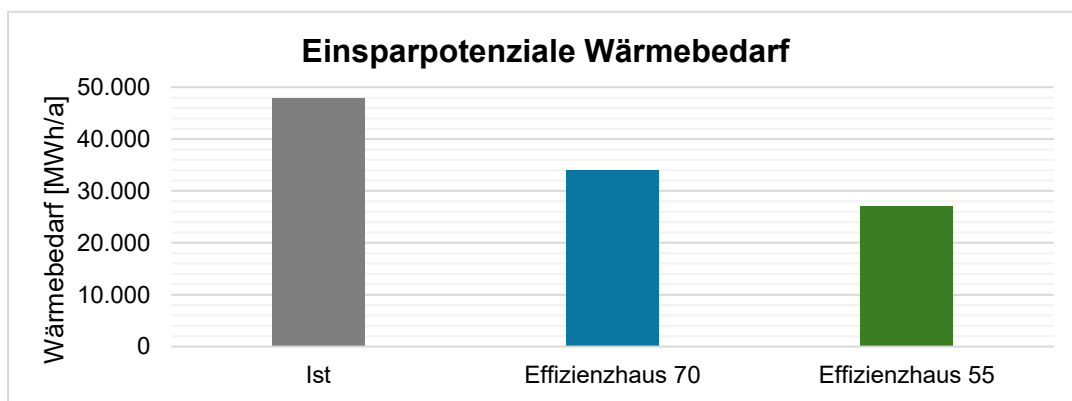


Abbildung 22: Vergleich des aktuellen Wärmebedarfs mit Wärmebedarf nach flächendeckender Sanierung auf ausgewählte Zielwerte (Gesamtgebiet)
(eigene Darstellung IU mit Zielwerten nach Langreder et al. 2024)

Die quantitative Senkung des spezifischen Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen (v.a. an der Gebäudehülle durch Verbesserung der Wärmedämmung) wird als Sanierungstiefe bezeichnet. Dieses technische Einsparpotenzial wird in der Praxis aus unterschiedlichen Gründen nicht komplett gehoben werden können (vgl. auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Kapitel 3.1). Wesentlich ist neben der Sanierungstiefe auch die Sanierungsrate, d.h. wie viele Gebäude des gesamten Bestands

bis zum jeweiligen Betrachtungsjahr tatsächlich saniert werden. Limitierende Faktoren sind hierbei u.a. Bewusstsein, Bereitschaft und Finanzierbarkeit auf Eigentümerseite sowie Kapazitäten im Handwerk zur Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen.

In Abbildung 23 sind für mittleres Sanierungsniveau (entspricht EH 70) die aus der Wärmeversorgung resultierenden Endenergieverbräuche in der Gemeinde Brachtal dargestellt, unterschieden nach Sanierungsrate für 1 % und 2 % pro Jahr.

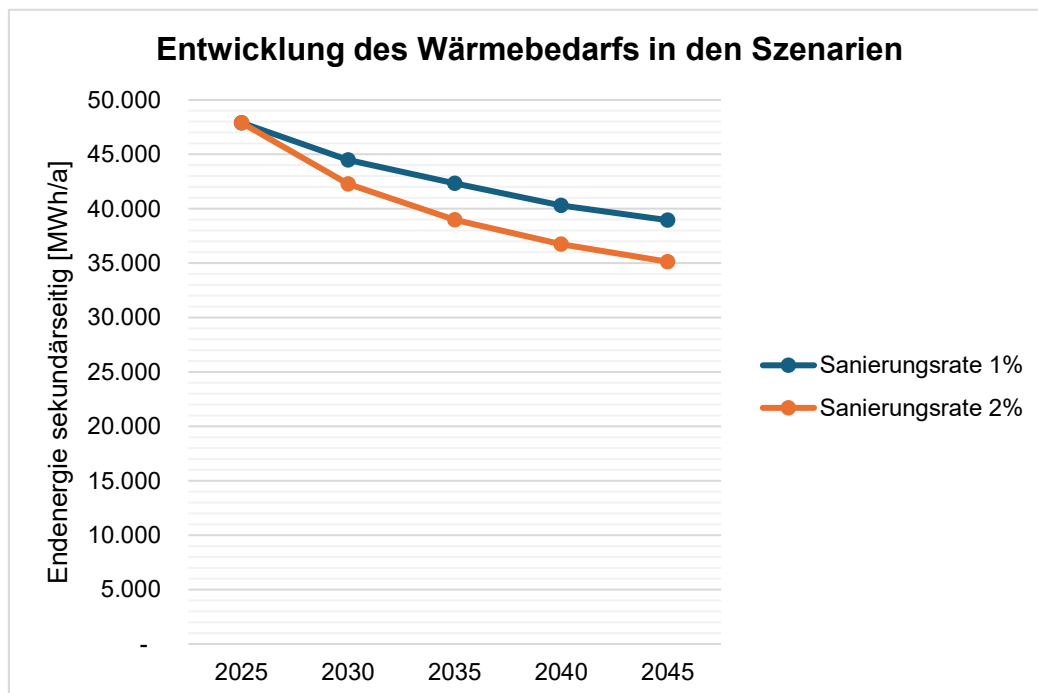


Abbildung 23: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (mittleres Sanierungsniveau, Sanierungsrate 1 % bzw. 2 % p.a.)

(eigene Darstellung IU, Bilanzierung in INFRA|Wärme ®)

In nachfolgender Abbildung sind die gesamten Einsparpotenziale des Wärmeverbrauchs bei mittlerer Sanierungstiefe im Kommunalgebiet Brachtal blockweise kartiert (Abbildung 24, Sanierungsrate 1 % p.a.); bei Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 % ergeben sich auf das gesamte Einsparpotenzial bezogen geringfügige Änderungen.

Besonders im Gewerbegebiet von Schlierbach sind in absoluten Zahlen hohe Einsparpotenziale erreichbar. Dies ist insbesondere auf die Präsenz von Großverbrauchern zurückzuführen, wobei auch der Zuschnitt des jeweiligen Blocks eine signifikante Rolle spielt.

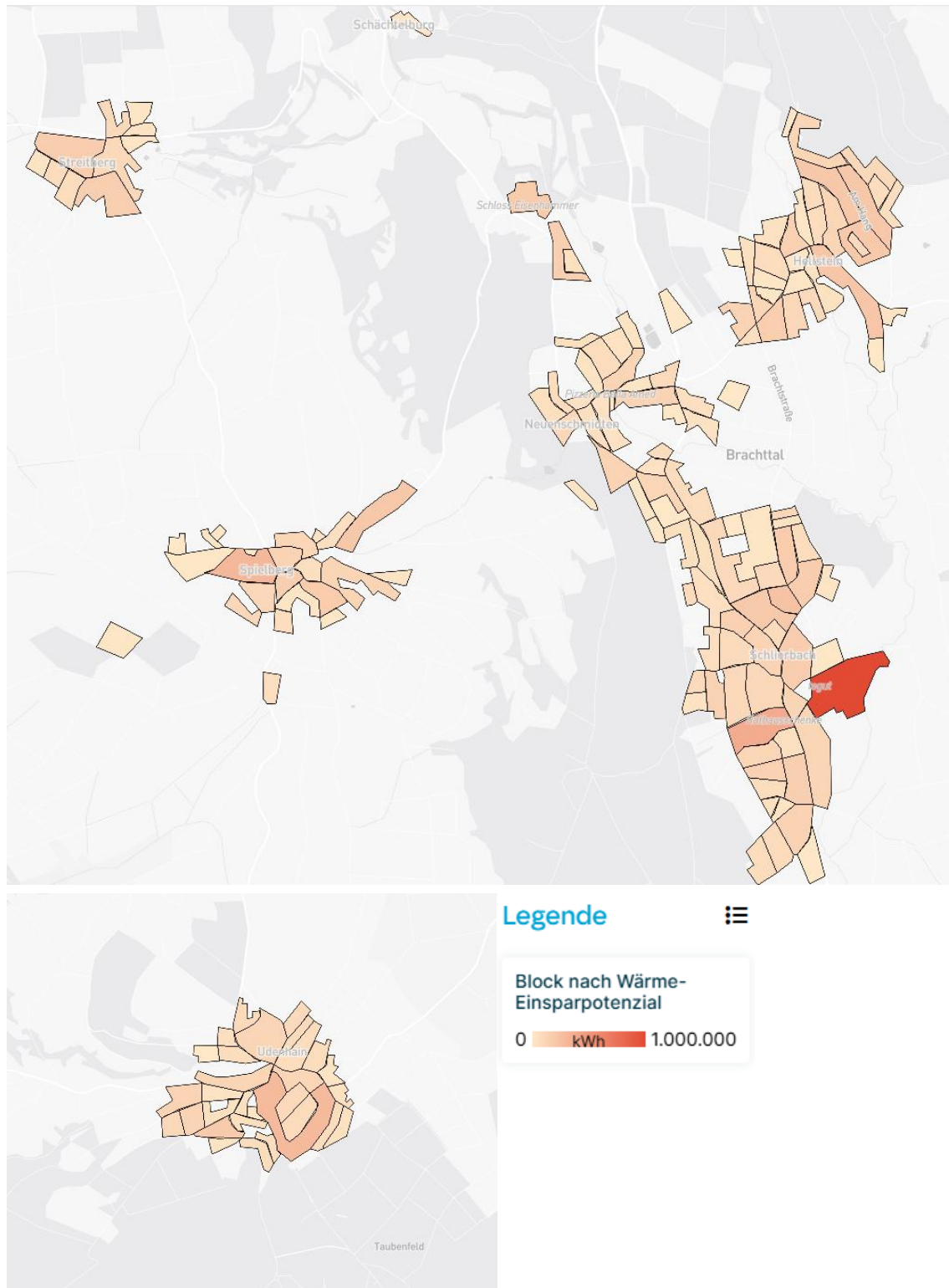


Abbildung 24: Wärmeeinsparpotenzial im Gemeindegebiet Brachtal²¹ (Blockdarstellung)
(eigene Auswertung auf Grundlage INFRA|Wärme®)

4.2. Potenziale für klimaneutrale Wärmeerzeugung

Neben Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz ist die Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen entscheidend für die Dekarbonisierung des Wärmesektors. Das Potenzial zur Nutzung der Erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme in der Gemeinde Brachttal hängt stark von den lokalen räumlichen Gegebenheiten ab.

Die Potenzialanalyse zur klimaschonenden Wärmeerzeugung greift auf einen umfangreichen Datensatz aus verschiedenen Quellen zurück. Dabei wurden teils eigene Berechnungsansätze auf Basis statistischer Daten eingesetzt, teilweise wurden Berechnungsansätze aus anderen Untersuchungen mit aktualisierten Daten übernommen.

4.2.1 Solarthermie

Solarthermie-Anlagen wurden nach Markteinführung zunächst meist nur zur Warmwasserbereitung genutzt. Theoretisch sind mit diesen Anlagen bei großzügig ausgelegter Wärmespeicherung solare Deckungsraten von 50 % bis 65 % möglich (Schabbach et al. 2014).

Das heißt, dass theoretisch 50 % bis 65 % des jährlichen Energieverbrauchs zur Warmwasserbereitung durch Solarthermieanlagen bereitgestellt werden könnten. Heute kommen verstärkt Systeme zum Einsatz, die gleichzeitig die Heizanlage für die Raumwärmebereitstellung unterstützen und solare Deckungsgrade von rund 20 % bis 25 %, bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser, ermöglichen (BDH 2021).

4.2.1.1. Solarthermie-Dachanlagen

Durch das Gebäudemodell werden die zur Verfügung stehenden Dachflächen und Dachausrichtungen erfasst (siehe nachfolgende Abbildung). Daraus werden, unter Berücksichtigung pauschaler Abschläge, die Solarthermie-Potenziale ermittelt.

²¹ Der östlich gelegene Ortsteil Udenhain ist in der Abbildung separat unten links dargestellt.

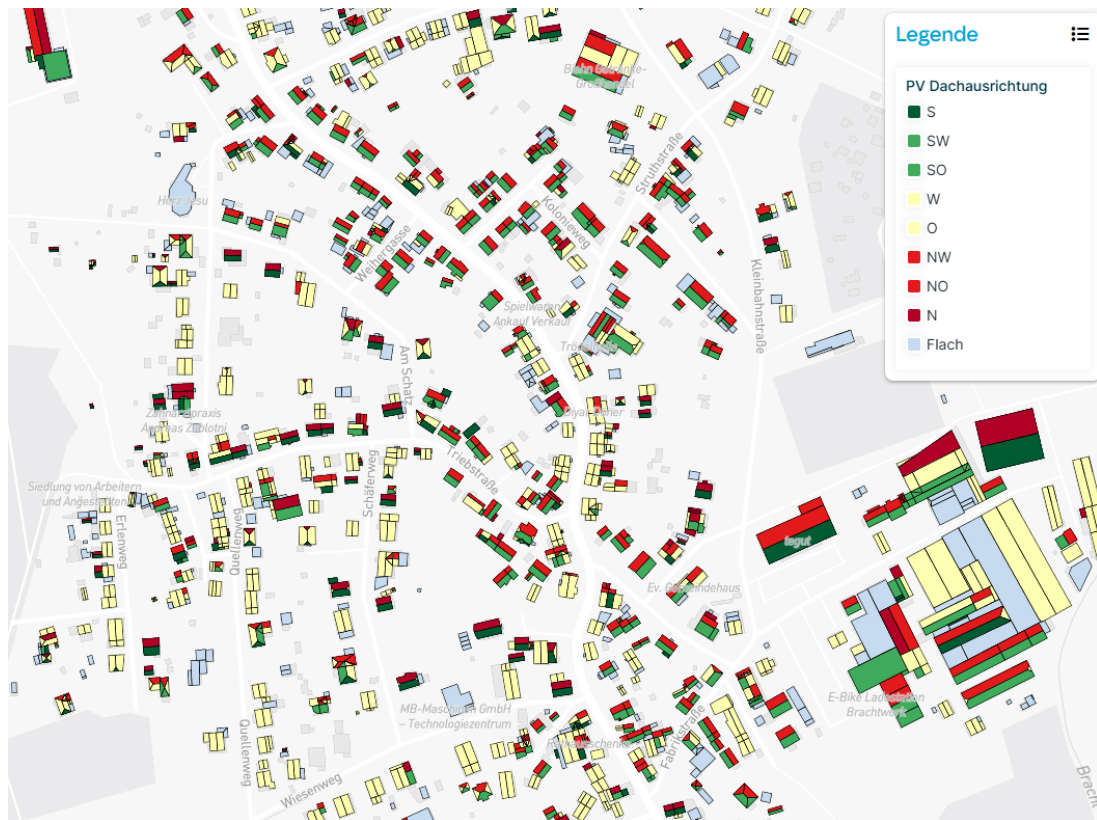


Abbildung 25: Für Solarenergie nutzbare Dachflächen mit Darstellung der Dachausrichtung (Ausschnitt Ortsmitte Schlierbach)

(eigene Auswertung basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ®)

Die folgende Abbildung stellt die Erzeugungspotenziale je Gebäude in abgestufter Farbgebung (d.h. je dunkler der Farbton, desto größer der potenzielle Wärmegewinn) in einem Ausschnitt des Ortsteils Schlierbach dar.

Daraus gibt sich für solarthermische Dachanlagen im gesamten Gemeindegebiet ein nutzbares solarthermisches Potenzial von ca. 6.200 MWh/a (eigener Schätzwert mit gebäudespezifischem Ansatz; Anteil für Haushalte ca. 85 %). Dieses Potenzial basiert auf typischer Anlagenauslegung (solarer Deckungsgrad bspw. 20 %, siehe erster Abschnitt in Kapitel 4.2.1) und stellt somit ein Bruchteil des theoretischen Erzeugungspotenzials dar. In der PV-Potenzial-Studie Hessen wird ein solarthermisches Potenzial von 5.000 MWh/a auf Dachanlagen im Gemeindegebiet ausgewiesen (LEA Hessen 2022; pauschaler Ansatz).

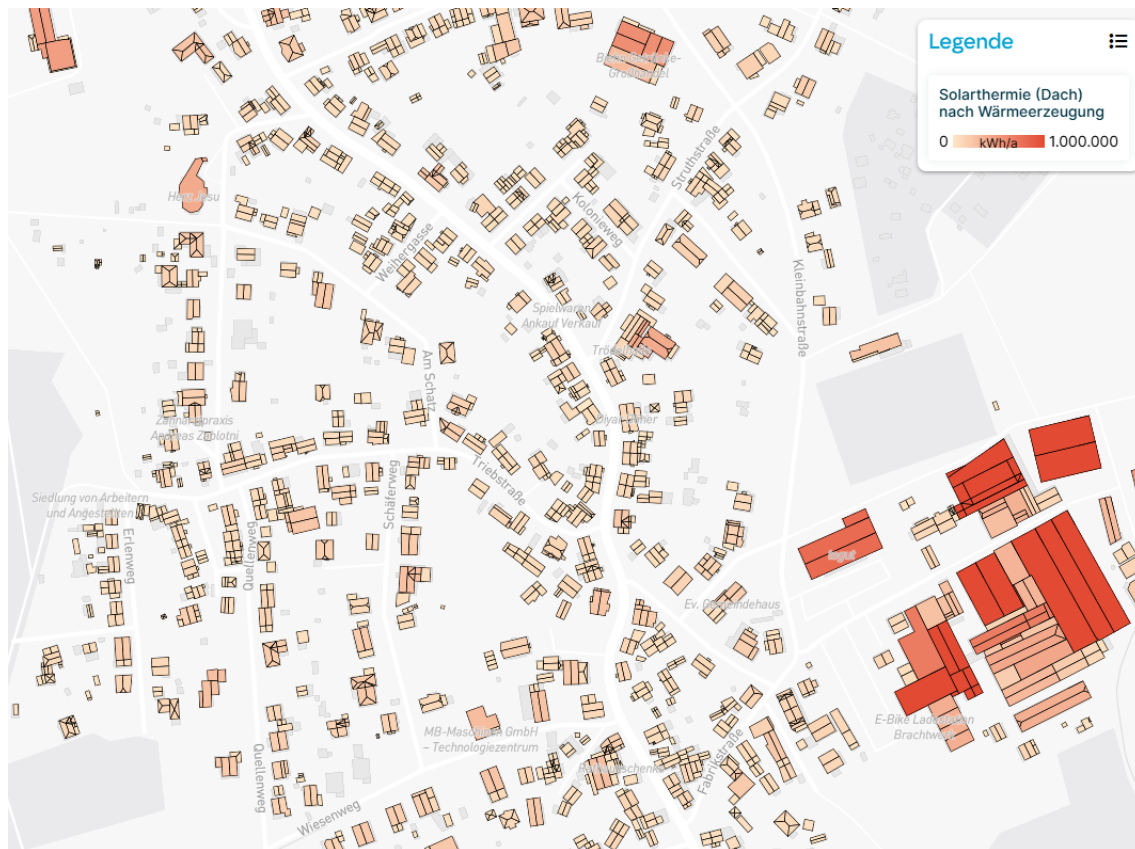


Abbildung 26: Für Solarenergie nutzbare Dachflächen mit Darstellung der Erzeugungspotenziale (Ausschnitt Ortsmitte Schlierbach)

(eigene Auswertung basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ®)

4.2.1.2. Solar-Luft-Kollektoren

Eine Möglichkeit mit besonderer Eignung für beengte Platzverhältnisse und in für Erdwärmesonden unzulässigen Gebieten stellen Eisspeicher in Kombination mit einer Wärmequelle dar, die als ein Regenerationssystem für den Eisspeicher dient. Als Regenerationssystem können Solar-Luft-Kollektoren (typischerweise als Dachanlage) oder Energiezäune (vertikale Bauform, als Dachanlage oder am Boden realisierbar) eingesetzt werden. Eisspeicher-Systeme sind einfach skalierbar und technisch für den „dezentralen“ Einsatz vom Einfamilienhaus bis hin zum großen Gebäudekomplex realisierbar.

4.2.1.3. Solarthermie-Freiflächenanlagen

Aus der PV-Potenzial-Studie Hessen (LEA Hessen 2022) geht im Gemeindegebiet Brachtal ausschließlich einer Fläche in stehenden Gewässern für Freiflächenpotenziale zu Solarstromnutzung hervor. Das Konzept schwimmender Anlagen wird für Solarthermie nicht als geeignet erachtet, zumal sich die entsprechende Fläche in großer

Entfernung geeigneter Wärmesenken befindet. Somit wird das Solarthermie-Potenzial auf Freiflächen im Gemeindegebiet als gering eingeschätzt.

4.2.2 Geothermie

4.2.2.1. Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie (bis 400 m Bohrtiefe) kann durch Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Grundwasser erschlossen werden.

Erdwärmesonden werden vertikal bzw. leicht schräg in den Untergrund eingebracht (VDI 4640). Dadurch kann im Winter zum Heizen Wärme entzogen und im Sommer zum Kühlen Wärme eingeleitet werden. Durch das Einleiten von Wärme im Sommer wird eine dauerhafte Absenkung der Untergrundtemperatur verhindert und der Boden regeneriert.

Zwischen Erdwärmesonden ist stets ein Mindestabstand von 6 m einzuhalten, um eine gegenseitige thermische Beeinflussung zu begrenzen. Für die Platzierung der Bohrpunkte zum Einbau der Erdwärmesonden können unbebaute Bereiche der Grundstücke genutzt werden, d.h. der Freiraum zwischen den Außenwänden der Gebäude und der Grundstücksgrenze unter Einhaltung eines Mindestabstands von 5 m zum Nachbargrundstück. Im öffentlichen Raum können ggf. die Randbereiche von Straßen und Gehwegen benutzt werden, sowie Grünflächen. Es gilt jedoch zu beachten, dass die Bereiche der Erdwärmesonden nicht für Bepflanzung mit Bäumen und anderen tiefwurzelnden Gewächsen geeignet sind. Daraus kann sich eine Flächenkonkurrenz ergeben. Eine über Versiegelung hinausgehende Überbauung ist nicht zu empfehlen, um Zugänglichkeit zu den Sondensystemen zu ermöglichen. Erdwärmesonden-Anlagen sind grundsätzlich erlaubnispflichtig, die Anforderungen des Gewässerschutzes sind zu beachten. In Trinkwasserschutzgebieten der Schutzzone III/IIIA sind Erdwärmesonden nicht zulässig (HLNUG 2019). Bei Bohrtiefen von mehr als 100 m sind die Regelungen nach Bergrecht (§ 127 BbergG) zu beachten. Die Bohrarbeiten zum Abteufen von Erdwärmesonden sind üblicherweise mindestens bis zu einer Bohrtiefe von 200 m mit einfachen, mobilen Bohrgeräten möglich, bei günstigen geologischen Bedingungen tlw. auch bis in tiefere Schichten²².

Neben Erdwärmesonden können Erdwärmekollektoren zur Erschließung von Erdwärme zum Einsatz kommen. Mithilfe von Erdwärmekollektoren kann die saisonal ge-

²² Persönliche Information Fa. Geowell, Juli 2024

speicherte Energie aus dem oberflächennahen Untergrund für Sole-Wasser-Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Dabei ist besonders der Wassergehalt des Bodens ein wesentlicher Einflussfaktor, da dieser durch den Phasenwechsel flüssig/fest im Winter als Latentwärmespeicher genutzt werden kann. Die Regeneration des Bodens erfolgt im Frühjahr und Sommer durch den Eintrag von Wärme durch Außenluft, Solarstrahlung und Niederschläge. Aus diesem Grund sollte der Boden oberhalb der Kollektorfläche frei von Bebauung, Versiegelung oder anderen Hindernissen sein, welche die Regeneration behindern. Erdwärmekollektoren werden i.d.R. entweder als horizontale oder vertikale Flächen-Systeme realisiert. Darüber hinaus gibt es noch Sonderbauformen (Grabensysteme, Korbsysteme).

Für Erdwärmekollektoren, die mindestens 1 m über dem höchsten Grundwasserstand liegen, sowie für sogenannte Erdwärmekörbe, Spiral- oder Schneckensonden, sofern eine maximale Einbautiefe von 3 m nicht überschritten wird, gelten in der Regel keine besonderen Anforderungen des Gewässerschutzes (HLNUG 2019). In diesen Fällen ist die Errichtung von Erdwärmekollektoren lediglich anzeigepflichtig. Unabhängig davon sind spezifische Regelungen in Wasser- oder Heilquellenschutzgebieten zu beachten.

Bei der Planung und Errichtung von Erdwärmekollektoren sollte die VDI-Richtlinie 4640 (Thermische Nutzung des Untergrundes) beachtet werden. Darüber hinaus sollte der Abstand einer Erdwärmekollektor-Anlage aus nachbarschaftsrechtlichen Gründen mindestens 1 m zur Grundstücksgrenze betragen.

Großflächige Erdwärmekollektorfelder (zentrale System) zur Einspeisung in kalte Wärmenetze sind grundsätzlich für gleichzeitige landwirtschaftliche Nutzung geeignet (sogenannte „Agrothermie“, belegt an mehreren Beispielen aus der Praxis²³). Bei der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung über Erdwärme-Kollektorfeldern sind bei geeigneter Verlegungstechnik und Tiefe (ca. 2 m unter dem Erdboden) keine Einbußen zu erwarten, da sich die Leitungen unter dem Wurzelhorizont der Pflanzen befinden²⁴.

Als weitere Option der oberflächennahen Geothermie kann Wärme aus dem Grundwasser gewonnen werden. Die Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle ist genehmigungspflichtig. Ausgeschlossen ist die Nutzung von Grundwasserwärme in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten analog zu Erdwärmesonden (siehe Abbildung 27). Die Genehmigung ist von der örtlichen Unteren Wasserbehörde einzuholen.

²³ <https://www.klimaenergie-frm.de/Klima-Energie/Konzepte-Projekte/Energie-erleben/Kalte-Nahw%C3%A4rme-Bad-Nauheim-S%C3%BCd/> (Zugriff 03/2024)

²⁴ <https://klauswkoenig.de/images/agrothermie-transforming-cities.pdf> (Zugriff 03/2024)

Aus einem Förderbrunnen wird das Grundwasser nach oben gepumpt und für die Wärmeentnahme einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe zugeleitet. Durch die Wärmeübertragung sinkt die Temperatur des Grundwassers, welches nach dem Wärmeaustausch mit einer Temperatur von mindestens 5 °C zurückgeleitet wird²⁵. Sofern keine weitere (z.B. landwirtschaftliche) Nutzung des Grundwassers besteht, kommt für die Rückführung ein zweiter Brunnen (Schluckbrunnen) zum Einsatz. Die Reinjektion oder Wiederversickerung des energetisch genutzten Grundwassers sichert die quantitative Bilanzierung und schont die Ressource Grundwasser. Die Ruckeinspeisung des abgekühlten Wassers sollte in keinem Fall stromaufwärts der Entnahmebohrung liegen, sondern möglichst in Fließrichtung unterhalb des Förderbrunnens. Die Brunnentiefe beträgt in Regionen, die für die Nutzung von Grundwasser geeignet sind, zwischen 5 m und 15 m (Stober 2020). Geothermische Brunnenanlagen zur oberflächennahen energetischen Nutzung der Erdwärme bieten sich in Bereichen an, in denen gut durchlässige Grundwasserleiter vorliegen und in denen das Grundwasser bis knapp unter der Erdoberfläche ansteht und in entsprechender Güte zur Verfügung steht. Aufgrund des verhältnismäßig hohen Planungs- Erkundungs- und Genehmigungsaufwandes – für den Bau sind Kenntnisse der hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnisse vor Ort entscheidend – lohnt sich der Einsatz von Grundwasserwärme vor allem bei hohem Heiz- und Kühlbedarf²⁶ (Stober 2020, BMWK / BMWBS 2024).

Voraussetzungen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie in der Gemeinde Brachtal

Das Land Hessen hat Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden formuliert (siehe dazu HMUELV 2014). Die hessischen Bestimmungen werden durch den „Leitfaden Erdwärmennutzung Hessen“ und mit Karten des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLNUG) unter Ausweisung von hydrogeologisch günstigen, hydrogeologisch bzw. wasserwirtschaftlich sensiblen und wasserwirtschaftlich unzulässigen Gebieten ergänzt. Im zentralen und westlichen Teil von Schlierbach, im östlichen Teil von Udenhain sowie in einem schmalen Streifen am westlichen Ortsrand von Hellstein sind Erdwärmesonden unter erhöhtem Genehmigungsaufwand (da hydrogeologisch sensibel) umsetzbar (siehe Abbildung 27). In den weiteren ortsnahe Gebieten sind Erdwärmesonden in der Gemeinde Brachtal wasserwirtschaftlich unzulässig.

²⁵ <https://www.waermepumpen.info/wasser-wasser>

²⁶ <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktion-waermequellen/grundwasser/>

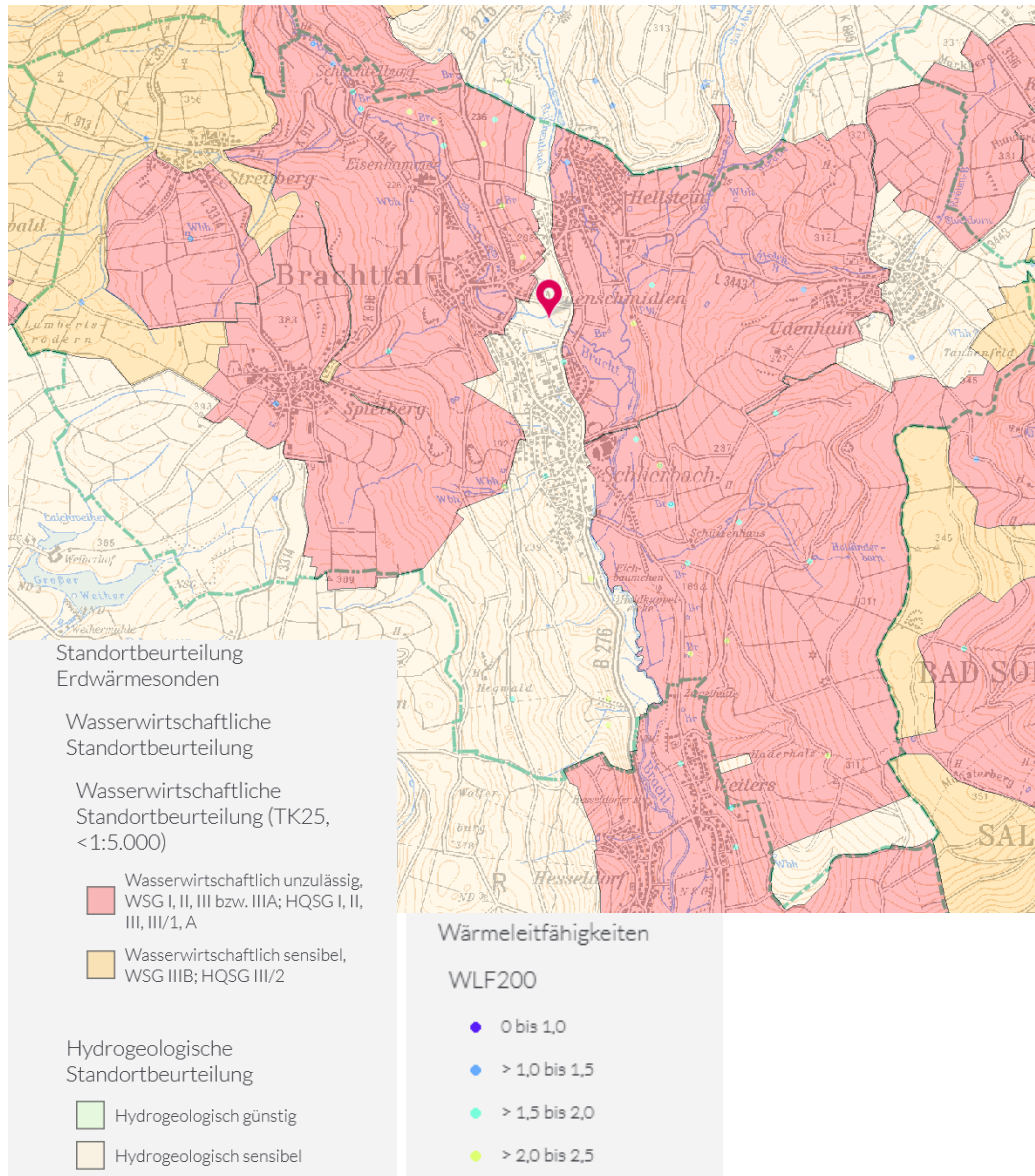


Abbildung 27: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung für Erdwärmesonden im Gemeindegebiet Brachttal (HLNUG 2025)

Es sind mehrere Bohrungen vorhanden, welche auf unterschiedliches Potenzial hindeuten. Die meisten Bohrpunkte lassen auf eine Wärmeleitfähigkeit zwischen 1,5 und 2,0 W/(m·K) schließen.

Die o.g. Einschränkungen betreffen vor allem die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme durch Sondenbohrungen sowie Erschließung von Grundwasserwärme. Eine mögliche Nutzung durch Erdwärmekollektorfelder (1-2 Meter tief verlegte Rohre) ist davon nicht betroffen.

4.2.2.2. Mitteltiefe Geothermie

Der Tiefenabschnitt von 400 m bis 1.000 m wird üblicherweise als mitteltiefe Geothermie bezeichnet. Tiefere Gesteinsschichten ermöglichen höhere Entnahmetemperaturen, so dass mit zunehmender Bohrtiefe höhere Wärmeleitfähigkeiten und damit höhere Wärmeleistungen je Erdwärmesonde erreichbar sind. Je nach Bodenbeschaffenheit reichen zur Erschließung mitteltiefer Geothermie einfache, mobile Bohrverfahren z.T. nicht mehr aus. Oftmals können mobile Bohrgeräte noch bis in Gesteinsschichten in einer Tiefe von 600 oder 800 m eingesetzt werden. Somit kann mitteltiefe Geothermie einen geeigneten Kompromiss zwischen Aufwand für Erschließung einerseits und Flächenbedarf andererseits darstellen.

4.2.2.3. Tiefe Geothermie

Der Tiefenabschnitt ab einer Bohrtiefe von 1000 m gilt als tiefe Geothermie. Aufgrund hoher Temperaturen in tiefen Gesteinsschichten und der Möglichkeit hoher Förderraten (somit hoher Entzugsleistung) besteht durch Tiefengeothermie beträchtliches Wärmepotenzial – ganze Ortsteile oder Städte können durch Tiefengeothermie mit Wärme versorgt werden. Planung und Erschließung einschließlich des Genehmigungsverfahrens, welches in der Zuständigkeit des Bergbauamts liegt, sind aufwändig. Wärmenutzung der tiefen Geothermie ist in der Regel ein Nebenprodukt von Geothermiekraftwerken und somit Teil von Großprojekten, die sich über viele Jahre erstrecken. In Geothermiekraftwerken wird Strom durch Dampfturbinen produziert, ermöglicht durch Temperaturen weit über 100 °C.

Neben hohem Erkundungs- und Investitionsaufwand stellt das Risiko der Nichtfündigkeit eine hohe Hürde der Tiefengeothermie dar. Bohraktivitäten und Nutzung entsprechender Potenziale zur Strom-/Wärmeerzeugung sind durch das Bergbauamt genehmigungspflichtig. Derartige Projekte sind i.d.R. in Kombination mit anderen Zwecken (z.B. Stromproduktion) oder bei Leistungen von mehr als 60 MW wirtschaftlich.

Basierend auf vorliegenden hydrothermalen Kennwerten (HLNUG 2025) wird das tiefengeothermische Potenzial im Gemeindegebiet Brachttal insgesamt als gering eingeschätzt.

4.2.3 Abwasser

4.2.3.1. Kläranlage

Die Gemeinde Brachttal ist an die Kläranlage Wächtersbach angeschlossen und verfügt über keine eigene Kläranlage.

4.2.3.2. Kanalhaltungen

Als Möglichkeit einer Abwasserwärmenutzung kommen Kanalhaltungen mit ausreichender Dimensionierung in Betracht. Aufgrund der Lage im Kanalnetz bietet sich für eine mögliche Auskopplung insbesondere der Hauptsammler im südlichen Ortsbereich von Schlierbach an, da an dieser Stelle alle Ortsteile der Gemeinde Brachttal und große Teile von Birstein angeschlossen sind (Abbildung 28).

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen keine Messdaten der Temperatur oder des Durchflusses am Kanal in der Gemeinde Brachttal vor. Aus einer ersten überschlägigen Abschätzung lässt sich schließen, dass Abwasserwärme in einer Größenordnung bereitgestellt werden könnte, die zur Einspeisung in Wärmenetze geeignet wäre²⁷.

Im Rahmen einer Messung sollten die verfügbare Temperatur und Durchflussmenge im Kanal ermittelt werden; zudem wäre die zulässige Temperaturabsenkung zu überprüfen. Auf dieser Basis könnte eine belastbare Aussage über das verfügbare Wärmepotenzial aus Abwasser in der Gemeinde Brachttal getroffen werden.

²⁷ Schätzung basierend auf grober Bilanzierung der Einwohnerwerte der angeschlossenen Gemeinden / Ortsteile am Hauptsammler und WAH-Daten zur Kläranlage Wächtersbach.

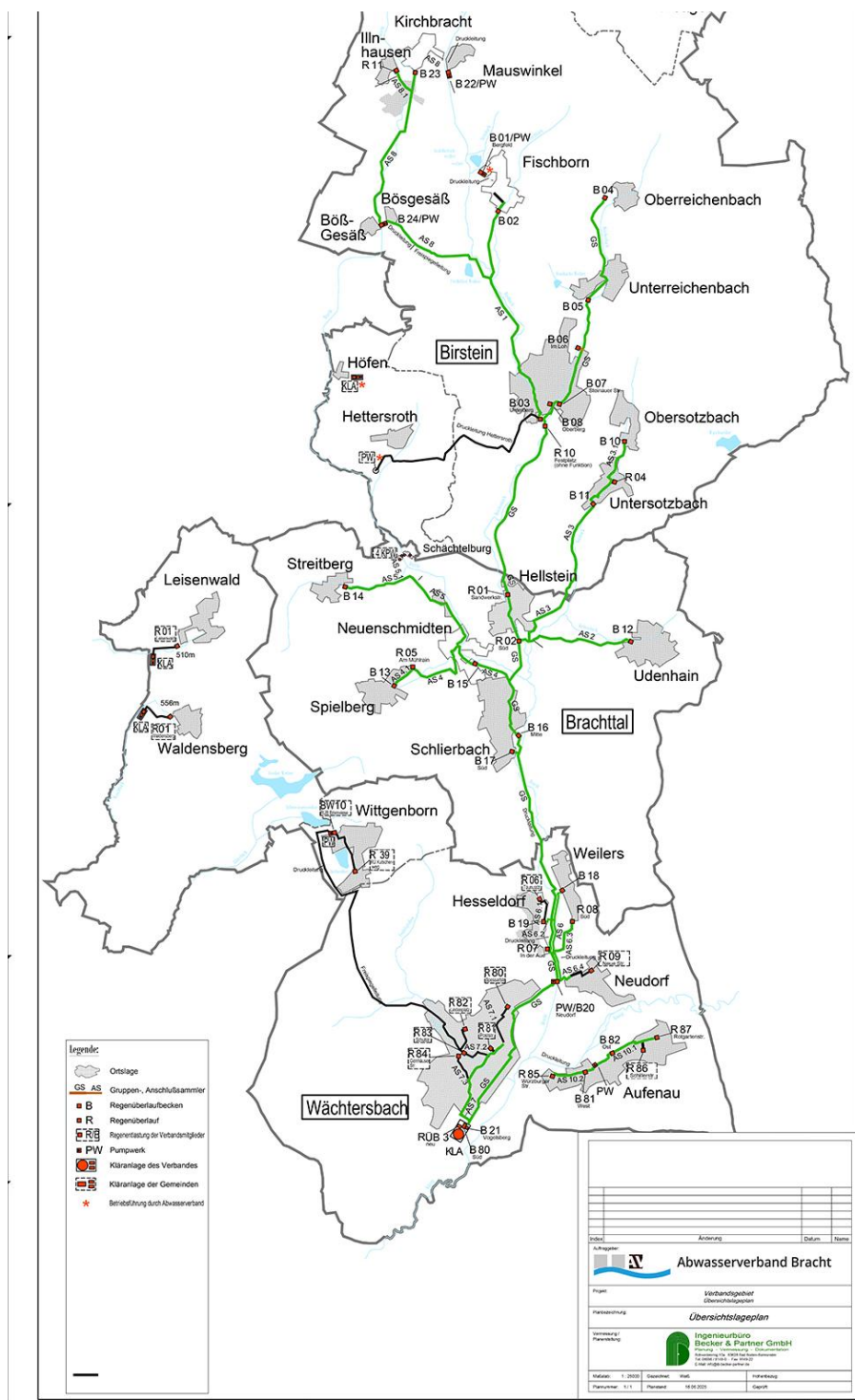


Abbildung 28: Kanalnetzplan Abwasserverband Bracht (Ausschnitt)

(<https://av-bracht.de/ueber-uns/verbandsgebiet>)

4.2.4 Oberflächengewässer

Im Gemeindegebiet Brachtal sind keine größeren Seen oder Flüsse vorhanden. Somit besteht kein relevantes Potenzial für Wärmenutzung aus Oberflächengewässern.

4.2.5 Biomasse

Feste Biomasse

Im Gemeindegebiet Brachtal bestehen zwei große zusammenhängende Waldflächen. Das Waldgebiet im Südwesten des Gemeindegebiets erstreckt sich westlich von Schlierbach und der Bundesstraße B276 über eine Fläche von ca. 386 ha. Das weitere Waldgebiet befindet sich im Südosten des Gemeindegebiets (östlich von Schlierbach und südlich von Udenhain) und umfasst eine Fläche von ca. 591 ha.

Für die Potenzialabschätzung des Festbrennstoffes Waldholz wird auf Grundlage der vorhandenen Strukturen angenommen, dass Waldholz vor allem gewerblich sowie zur Wärmeerzeugung in Gebäuden, z.B. als Ersatz zum Energieträger Heizöl, genutzt wird. Die zusammenhängenden Waldflächen der Gemeinde Brachtal sind vor allem durch Laubbäume geprägt (Abbildung 29). Aus Umrechnung der Potenziale für den Main-Kinzig-Kreis²⁸ aus der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUELV 2009) anhand der Waldfläche in der Gemeinde Brachtal ergibt sich auf kommunaler Ebene ein gesamter Energieinhalt von ca. 4.200 MWh/a.

Das theoretische Wärmepotenzial der zusätzlichen Biomassequellen wird in Höhe von ca. 910 MWh/a eingeschätzt²⁹; darin enthalten sind Anteile aus Landschaftspflegeholz, Stroh, Kurzumtriebsplantagen (KUP) sowie Miscanthus. Entsprechend wird dieses Potenzial in der Gemeinde Brachtal als vernachlässigbar eingeschätzt.

Ein abfallwirtschaftliches Potenzial (insbesondere Bioabfallvergärung) aus Haushaltsmüll wird nicht angenommen, da die Zuständigkeit für die Abfallbehandlung und -entsorgung beim Kreis liegt.

In Anbetracht der vorhandenen lokalen Potenziale bietet sich vorrangig dezentrale Nutzung von Biomasse an.

²⁸ Laut Biomassepotenzialstudie Hessen ist im Main-Kinzig-Kreis eine Holzmenge (nass) von 100.900 m³ pro Jahr vorhanden (Energieholzpotenzial 1,67 m³ je ha und Jahr); daraus ergibt sich kreisweit ein Biomassepotenzial von 252.000 MWh/a.

²⁹ Das Potenzial des Main-Kinzig-Kreises wurde über die Flächen gemäß Hessischer Gemeindestatistik auf das Kommunalgebiet Brachtal umgerechnet.

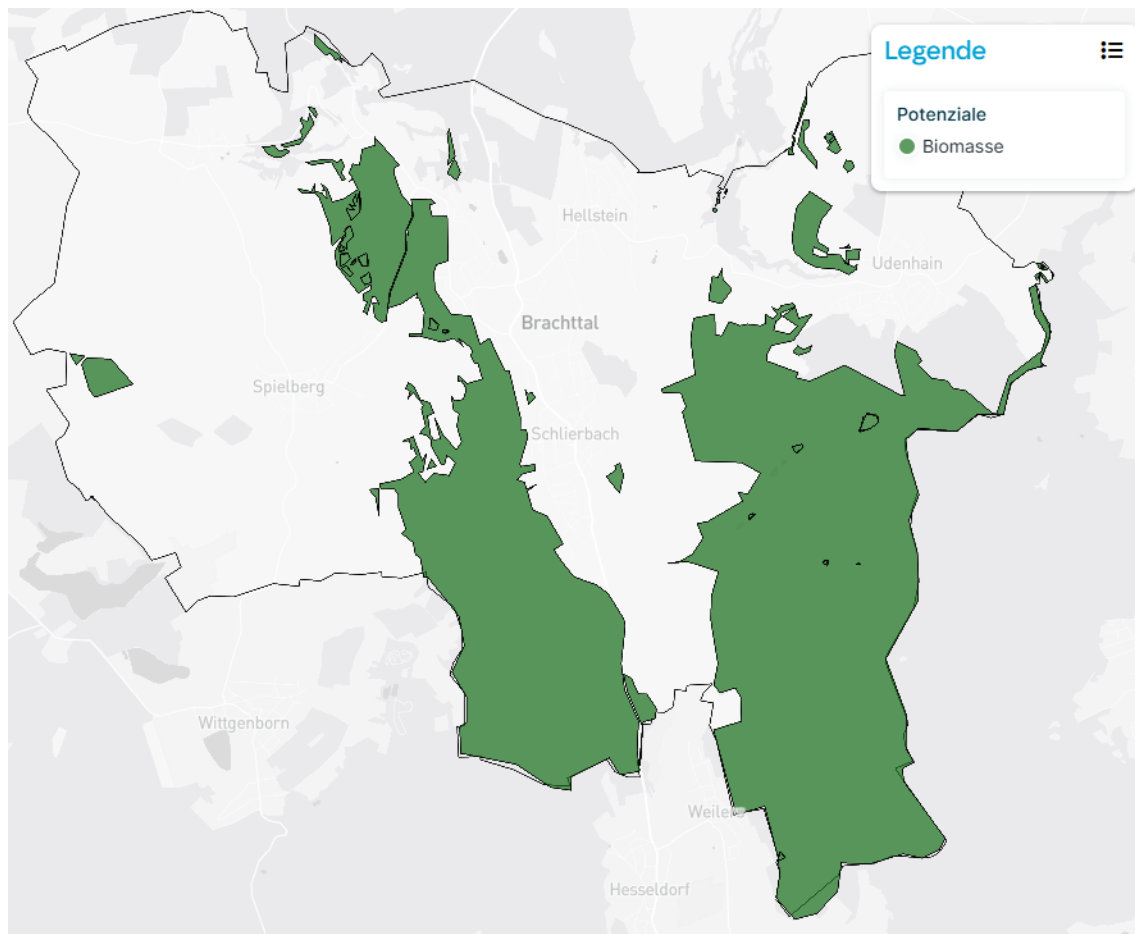


Abbildung 29: Wärmepotenzial aus Waldholz im Gemeindegebiet Brachttal
(eigene Auswertung basierend auf INFRA | Wärme ®)

Biogas

Im Gemeindegebiet Brachttal ist aktuell eine Biogasanlage mit zwei BHKW im Marktstammdatenregister verzeichnet. Die Biogasanlage befindet sich südlich des Ortsteils Spielberg. Die beiden Blöcke haben insgesamt eine thermische Nutzleistung von 700 kW (elektrische Leistung 630 kW), wovon im Sommer ca. 500 kW und im Winter ca. 400 kW thermische Nutzleistung ausgekoppelt werden könnte³⁰. Der Betreiber steht

³⁰ Information durch Hof Nagelschmidt am 25.11.2025

einer wirtschaftlichen Nutzung offen gegenüber, jedoch liegen zum Zeitpunkt der Berichterstellung (Stand März 2026) noch keine konkreten Pläne vor³¹.

4.2.6 Weitere Wärmequellen

Als weitere potenzielle Wärmequellen kommen unvermeidbare Abwärme aus Gewerbe- und Industriebetrieben in Betracht. Dabei werden auch Rechenzentren sowie potenziell zukünftige Elektrolyseure (Restwärme bei der Umwandlung von erneuerbarem Strom in Wasserstoff) berücksichtigt. Eine mögliche Wasserstoffversorgung über überregionale Verteilnetze ist hingegen gemäß WPG nicht Gegenstand der Potenzialanalyse (siehe hierzu Kapitel 6.3.1).

Unvermeidbare Abwärme

In der Nachbarkommune Birstein ist die Ansiedlung eines Rechenzentrums im Gewerbegebiet „Im obersten Grünell“ mit Inbetriebnahme im Jahr 2028 geplant. Die geplante Leistung des Rechenzentrums von 200 MW³² lässt darauf schließen, dass Abwärme aus dem Rechenzentrum in erheblichem Umfang zur Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden könnte. Die nächstgelegenen Siedlungsgebiete der Gemeinde Brachtal befinden sich jedoch in mehr als 4 km Entfernung vom geplanten Rechenzentrumsstandort. Mit der hierfür benötigten Anbindeleitung deutet sich für eine mögliche Abwärmenutzung in Brachtal keine wirtschaftliche Tragfähigkeit an.

4.2.7 Zusammenfassende Bewertung der Wärmepotenziale

Aus der Betrachtung der Wärmepotenziale in den vorherigen Abschnitten ergeben sich folgende wesentliche Erkenntnisse:

- Flächentechnologien (**Solarthermie, Erdwärmekollektoren**) können auch in wasserwirtschaftlich unzulässigen (d.h. für Erdwärmesonden nicht genehmigungsfähigen) Gebieten umgesetzt werden; aufgrund von Flächenkonkurrenz und Topographie drängt sich eine zentrale Nutzung dieser Wärmequellen im Gemeindegebiet nicht auf. Beide Technologien können auch in dezentrale Wärmeversorgung eingebunden werden. Solarthermie kann in Dachanlagen in unterstützender Funktion eingebunden werden. Erdwärmekollektoren können bei ausreichender Flächenverfügbarkeit in Kombination mit Sole-Wasser-Wärmepumpen auch zur alleinigen Versorgung eingesetzt werden.

³¹ E-Mail vom 11.11.2025

³² <https://www.datacenter-insider.de/argaman-plant-200-megawatt-rechenzentrum-in-birstein-a-43fd5ddc7c8200bdcbb56eded5e2f45d/> (aufgerufen im Februar 2026)

- **Erdwärmesonden** können je nach Bohrtiefe deutlich flächeneffizienter als Erdwärmekollektoren eingesetzt werden. Einfache Bohrverfahren sind je nach Beschaffenheit der Gesteinsschichten i.d.R. bis zu einer Bohrtiefe von 600 bis 800 m möglich. Weite Teile des Gemeindegebiets sind jedoch aufgrund wasserwirtschaftlicher Einstufung für Erdwärmesonden nicht zulässig; für die verbleibenden Gebiete (im zentralen und westlichen Teil von Schlierbach, im östlichen Teil von Udenhain sowie in einem schmalen Streifen am westlichen Ortsrand von Hellstein) wäre aufgrund der Einstufung als hydrogeologisch sensibel eine gesonderte Beurteilung für eine Erschließung mit Erdwärmesonden erforderlich.
- Durch **Tiefengeothermie** besteht prinzipiell die Möglichkeit eines signifikanten Beitrags zur Wärmeversorgung im Gemeindegebiet. Bewertungen des geologischen Strukturraums lassen jedoch auf moderates geothermisches Potenzial im Gemeindegebiet schließen; Tiefengeothermie birgt zudem hohes finanzielles Risiko (u.a. Risiko der Nichtfündigkeit) und kann erst für Großprojekte (i.d.R. Stromerzeugung) wirtschaftlich tragfähig werden. Daher drängt sich die Erschließung von Tiefengeothermie nicht auf.

Als möglicher Kompromiss könnten durch **mitteltiefe Geothermie** (Bohrtiefen zwischen 400 und 1.000 m) gegenüber oberflächennaher Geothermie in erheblichem Maß Flächen eingespart werden, während finanzielle Risiken und Planungs-/Genehmigungsaufwand sich im Vergleich zu Tiefengeothermie in einem begrenzten Rahmen bewegen.

- Zur Nutzung von **Abwasserwärme** deutet sich aufgrund der zahlreichen angeschlossenen Ortschaften signifikantes Potenzial im Gemeindegebiet an. Da keine Kläranlage innerhalb des Gemeindegebiets Brachttal liegt, bietet sich lediglich eine Auskopplung der Abwasserwärme am Hauptsammler an, insbesondere im Süden von Schlierbach. Für eine belastbare Bewertung des Potenzials ist eine Messung im entsprechenden Kanalabschnitt erforderlich (siehe auch Kapitel 4.2.3.2).
- Wärmepotenzial an **Biomasse** besteht im Gemeindegebiet aufgrund der umfangreichen Waldgebiete insbesondere durch Waldholz. Dezentrale Anwendungen sollten für eine mögliche Nutzung priorisiert werden. Eine mögliche Nutzung in Wärmenetzen wäre ggf. zur Spitzenlastabdeckung denkbar. Zugleich profitieren Wärmenetzlösungen mit Vollversorgung durch Fa. EZE von der lokalen Verfügbarkeit von Biomasse. Als weitere Option könnte in Spielberg die Möglichkeit bestehen Biogas zur Wärmeversorgung zu nutzen.
- Bezüglich **Abwärme aus Rechenzentren** kann zukünftig Wärmepotenzial durch ein geplantes Großprojekt in Birstein vorhanden sein. Die geplante Größe des Rechenzentrums lässt darauf schließen, dass Abwärme aus dem Rechenzentrum gewinnbringend in die Wärmeversorgung des umliegenden Gebiets eingebunden werden kann; gewerbliche Verbraucher und Neubau stellen aufgrund der zu erwartenden Temperaturniveaus geeignete Nutzungsprofile für Rechenzentrum-Abwärme dar.

Aufgrund der zu überwindenden Distanz zu den nächstgelegenen Verbrauchern in der Gemeinde Brachtal erscheint eine wirtschaftliche Nutzung in Brachtal jedoch unwahrscheinlich.

4.3. Potenziale für eine klimaschonende Stromerzeugung

4.3.1 Windkraft

Die raumplanerischen Voraussetzungen für die Installation von Windkraftanlagen werden im „Regionalplan Südhessen“ geschaffen. Für das Gebiet der Gemeinde Brachtal sind im „Sachlichen Teilplan Erneuerbare Energien 2019“ (RPD 2019) des Regionalplans Südhessen drei Vorranggebiete für Windenergieanlagen enthalten (Abbildung 30), die allesamt Gebietsanteile von Nachbargemeinden einschließen³³. Zwei Vorranggebiete befinden sich am östlichen Gemeinderand südlich von Udenhain und ein Vorranggebiet ist westlich von Spielberg gelegen; letzteres ist bereits mit drei Windenergieanlagen bebaut und wird deshalb zur Erhebung zusätzlicher Potenziale nicht weiter betrachtet. Darüber hinaus werden bereits sechs weitere Windenergieanlagen im Nordwesten des Gemeindegebiets nördlich von Streitberg betrieben. Zusammen kommen die Bestandsanlagen auf eine elektrische Leistung von 19,35 MW, wodurch diese rechnerisch einen Stromertrag von 58.000 MWh/a erzielen. Die beiden anderen Vorranggebiete können mit insgesamt sieben Anlagen bebaut werden. Der voraussichtliche Ertrag der Gemeinde Brachtal durch diese Windenergieanlagen beläuft sich bei einer derzeit marktüblichen Nennleistung von jeweils 7 MW auf einen Stromertrag von ca. 126.000 MWh/a³⁴.

³³ Link der drei Steckbriefe der Vorranggebiete im Wind-Atlas Hessen (aufgerufen im Dezember 2025):
https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/luft/windenergie/vorranggebiete/steckbriefe_vrg_hessen/VRG_SH_2-144.pdf
https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/luft/windenergie/vorranggebiete/steckbriefe_vrg_hessen/VRG_SH_2-447a.pdf
https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/luft/windenergie/vorranggebiete/steckbriefe_vrg_hessen/VRG_SH_2-71a.pdf
https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/luft/windenergie/vorranggebiete/steckbriefe_vrg_hessen/VRG_SH_2-71.pdf

³⁴ Als Flächenbedarf je Windenergieanlage werden 15 ha angesetzt; die Umrechnung der Nennleistung in Stromertrag erfolgt anhand der Annahme von 3.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr. Der anteilige Stromertrag für die Gemeinde Brachtal wurde anhand der Flächenanteile an den Gesamtflächen der Vorranggebiete ermittelt, einzusehen im Wind-Atlas Hessen (aufgerufen im Dezember 2025)

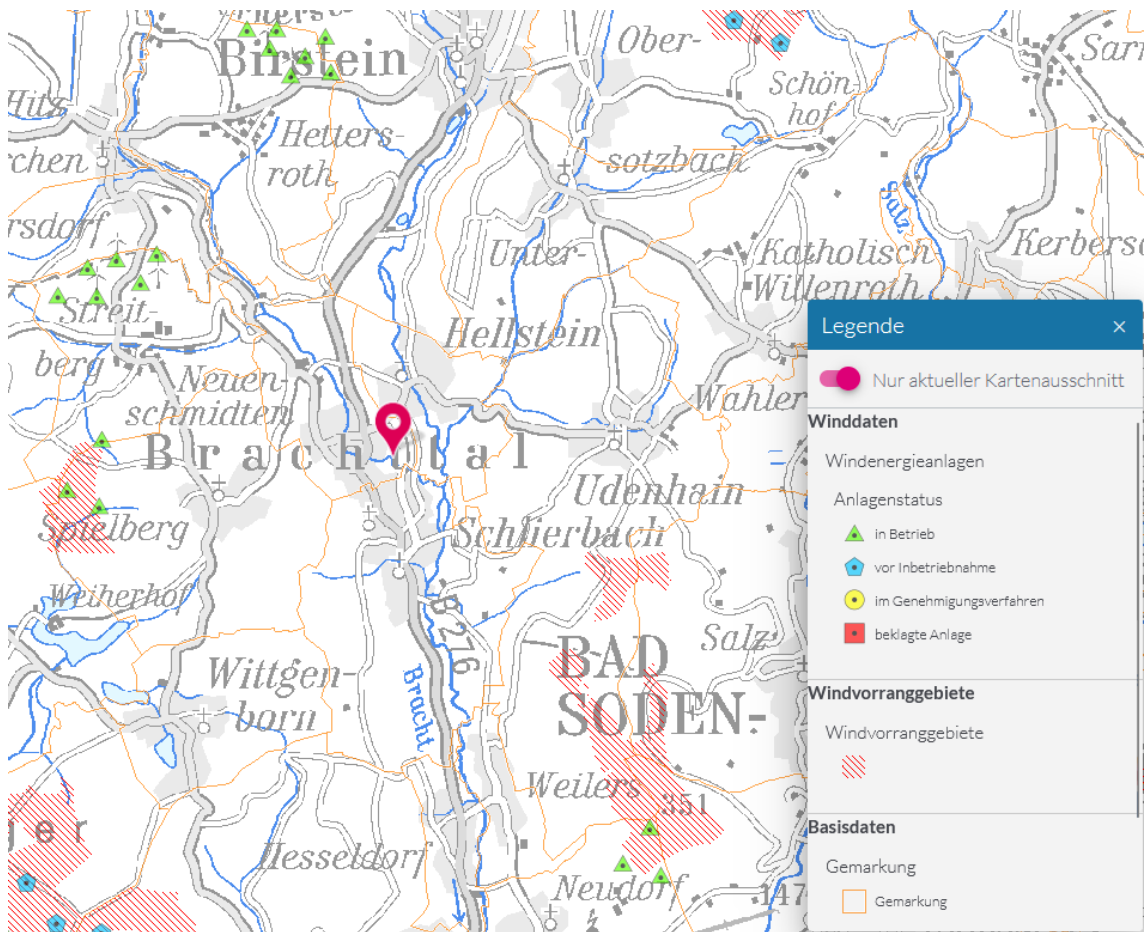


Abbildung 30: Windvorranggebiete im Gemeindegebiet Brachtal
(Wind-Atlas Hessen des HLNUG³⁵)

4.3.2 Photovoltaik

4.3.2.1. PV-Dachflächen

Im Gegensatz zu großen technischen Systemen, wie bspw. marktüblichen Windenergieanlagen, können Solarenergieanlagen dezentral im kleinen Maßstab errichtet und genutzt werden. Ein Vorteil der Dachanlagen besteht darin, dass der Eingriff in die Umgebung bzw. die Umwelt kaum merkbar ist, und dass – bis auf Denkmalschutzaspekte – praktisch keine öffentlich-rechtlichen Belange dagegenstehen.

Hierbei können vorhandene Dachflächen (privat oder öffentlich) genutzt werden. Meist handelt es sich um Anlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu 10 kW_{peak}. Mit solchen Anlagen kann in der Regel rein bilanziell der Stromverbrauch des entsprechenden

³⁵ <https://umweltdaten.hessen.de/mapapps/resources/apps/windatlas/index.html?lang=de> (aufgerufen im Februar 2026)

Haushalts gedeckt werden. Allerdings weichen Stromproduktion und Stromverbrauch zeitlich mitunter stark voneinander ab, so dass ein Großteil des erzeugten Stroms aus der Photovoltaikanlage ins allgemeine Stromnetz eingespeist wird und der Haushalt zu den Hauptverbrauchszeiten dennoch Strom aus dem Netz beziehen muss. Um den Eigenverbrauch zu optimieren, gibt es marktreife Batteriespeicherlösungen in Verbindung mit Photovoltaikanlagen. Neben Dachanlagen auf privaten Häusern sind auch gewerbliche und landwirtschaftliche Gebäude öfters mit Photovoltaikanlagen bestückt. Hier sind je nach Dachfläche Anlagen mit Leistungen mit mehreren 100 kW_{peak} möglich.

Für eine tatsächliche Nutzung von PV-Potenzialen sind neben detaillierter Betrachtung der technischen Fragestellungen (Anlagenauslegung, Hindernisse auf dem Dach, Verschattung, usw.) vor allem auch die Förderfähigkeit von Anlagen sowie regulatorische Auflagen ausschlaggebend. In der Praxis werden PV-Anlagen oftmals bewusst kleiner dimensioniert. Um Fördermittel effizient zu nutzen bzw. regulatorische und administrative Vorteile und Vereinfachungen zu wahren, werden hierfür vorgegebene maximale Anlagenennleistungen nicht überschritten.

Laut PV-Studie Hessen (LEA Hessen 2022) ergibt sich ein Solarstrompotenzial von 21.000 MWh/a durch Dachflächen im Gemeindegebiet. In diesem Potenzial ist keine gleichzeitige anteilige Nutzung von Dachflächen für Solarthermie berücksichtigt.

4.3.2.2. PV-Freiflächen

Neben gebäudebezogenen Anlagen können ebenso Photovoltaik-Freiflächenanlagen i.d.R. auf bisher unbebauten Flächen errichtet werden und bedeuten daher einen größeren Eingriff in die Umwelt. Nicht zuletzt aufgrund der Fördervoraussetzungen im EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) werden jedoch oftmals Konversionsflächen oder ähnliche Flächen genutzt, für die keine andere Nutzungsmöglichkeit besteht und die mit einer Photovoltaikanlage einen neuen Wert erhalten.

Die PV-Studie Hessen (LEA Hessen 2022) weist für das Gemeindegebiet Brachtal ein Solarstrompotenzial von 4.000 MWh/a für Freiflächenanlagen aus, das sich auf stehende Gewässer bezieht. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, entlang von Verkehrswegen sowie für Tagebau/Steinbrüche ist laut PV-Studie Hessen kein relevantes PV-Potenzial vorhanden; benachteiligte und nach EEG förderfähige Flächen wurden demnach nicht berücksichtigt.

4.3.3 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet Brachttal sind keine relevanten Fließgewässer vorhanden. Es sind ausschließlich Bachläufe vorhanden. Daher sind keine Potenziale für Wasserkraft in der Gemeinde Brachttal vorhanden.

4.3.4 Kraft-Wärme-Kopplung aus Erneuerbaren Energien

Laut Marktstammdatenregister sind im Gemeindegebiet Brachttal drei KWK-Anlagen vorhanden, die mit nachwachsenden Rohstoffen betrieben werden. Dabei handelt es sich um eine Biogasanlage mit zwei Einzelblöcken (BHKW, siehe letzter Abschnitt in 4.2.5) in Spielberg und um eine mit Biomasse (Holzhackschnitzel) betriebene Anlage in Schlierbach.

5 Zielszenario und Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Das Zielszenario inklusive der Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete stellen das Kernstück der Kommunalen Wärmeplanung dar. Das Zielszenario beschreibt insgesamt den aus Sicht der Kommune angestrebten Entwicklungspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045. Es wird im Einklang mit den Klimaschutzgesetzen des Bundes und des Landes Hessen entwickelt.

Mit der Einteilung des Gemeindegebiets in „voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“

- werden die Leitplanken für die Transformation der Wärmeversorgung im beplanten Gebiet definiert,
- erhalten die Akteure eine geografisch aufgelöste Orientierung für Investitionsentscheidungen
- wird die Grundlage für eine Umsetzungsstrategie geschaffen³⁶.

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) unterscheidet folgende Kategorien für „voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“³⁷:

a) Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung:

Gebiete, die überwiegend nicht über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden sollen;

b) Wärmenetzgebiet:

Gebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der Gebäude über das Wärmenetz versorgt werden soll;

c) Wasserstoffnetzgebiet

Gebiet, in dem ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der Gebäude/Verbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeversorgung versorgt werden soll;

d) Prüfgebiet:

Gebiete, bei denen die für eine Einteilung nach a) bis c) erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind.

³⁶ BMWK / BMWStB, 2024

³⁷ siehe dazu §3 WPG

5.1. Methodik

Die folgende Abbildung zeigt die Vorgehensweise im Arbeitsschritt „Zielszenario und Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete“ (kurz: Zonierung).

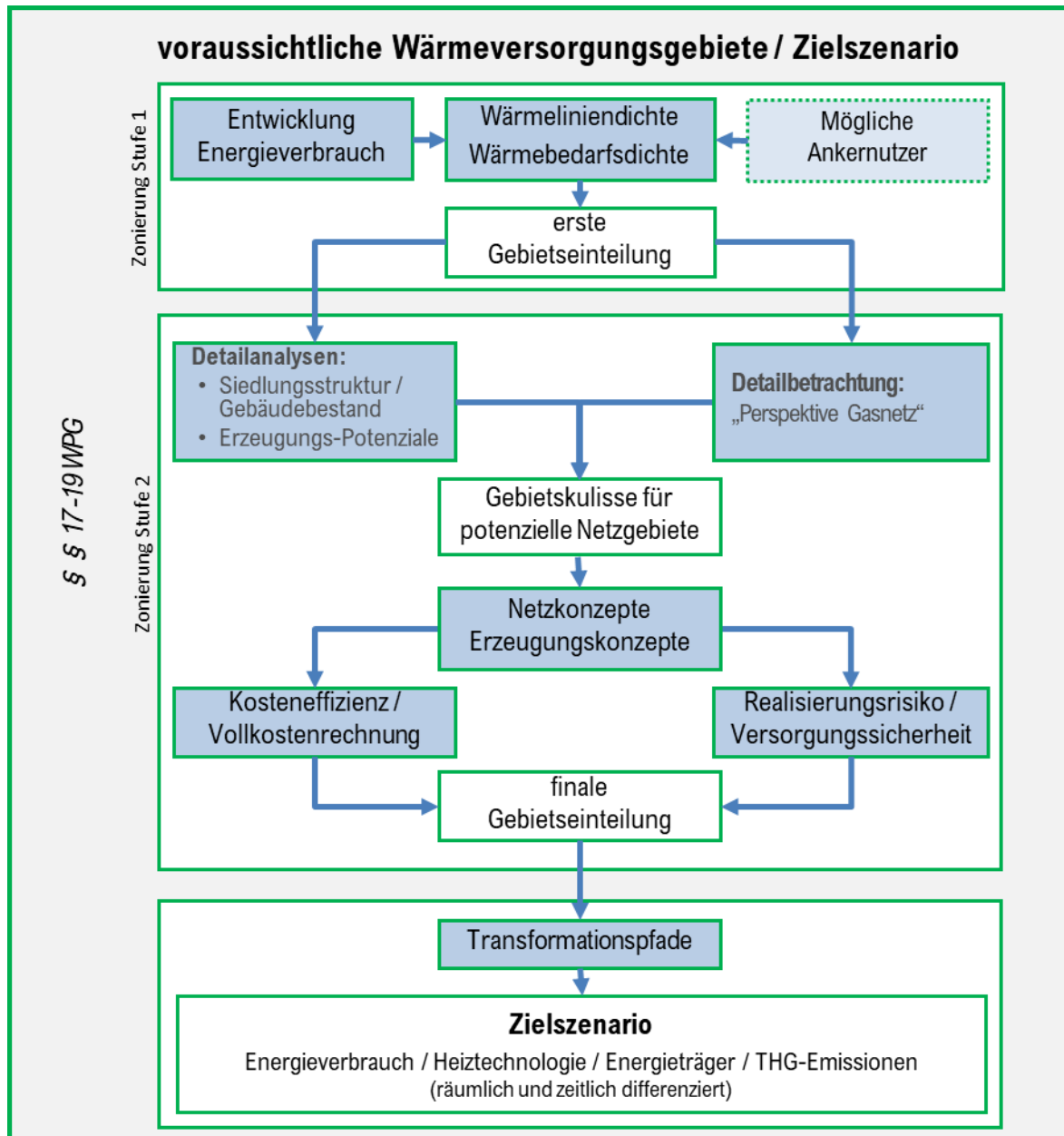


Abbildung 31: Vorgehensweise im Arbeitsschritt „Zielszenario / Zonierung“
(eigene Darstellung auf Grundlage BMWK / BMWSB, 2024)

Zonierung: Analyse der Gebietskulisse

Gemäß § 18 Absatz 1 WPG gilt:

*Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten geringe Wärmege-
stehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versor-
gungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum
Zieljahr aufweisen.*

Die Zonierung muss also berücksichtigen, dass die festgelegten „voraussichtlichen Wärmeversorgungsarten“ nicht nur einen wesentlichen Beitrag zur THG-Minderung leisten, sie müssen gleichermaßen realisierbar, sicher und kostengünstig sein.

§ 18 Absatz 2 WPG legt weiterhin fest:

*„Ein Anspruch Dritter auf Einteilung zu einem bestimmten voraussichtlichen Wär-
meversorgungsgebiet besteht nicht.*

*Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht,
eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen.“*

Daraus ergibt sich implizit, dass sich eine netzgebundene Versorgung, sei es über ein Wärmenetz oder über ein transformiertes Gasnetz (Wasserstoff / synthetische Gase), bezüglich der Wärmege-
stehungskosten immer an einer dezentralen Versorgung, z.B. über Wärmepumpen, messen muss.

Das Wärmeplanungsgesetz des Bundes gibt damit der Wirtschaftlichkeit der kommen-
den Wärmeversorgung eine hohe Bedeutung. In einer Grundlagenbetrachtung der Zoni-
erung wird zunächst durch qualitative Bewertung der Wärmesenken sowie Einschät-
zung geeigneter Wärmequellenoptionen untersucht, welche Gebiete günstige Bedin-
gungen für die Errichtung von Wärmenetzen aufweisen.

Ausgehend von der

- der Entwicklung des Wärmebedarfs (siehe dazu Kap. 5.2),
- dem Vorhandensein gebietsnaher erneuerbarer Wärmequellen, sowie
- dem Vorhandensein von Ankerkunden (somit Aussicht auf hohe Anschlussgrade)

werden im Rahmen einer vertiefenden Prüfung im Gemeindegebiet Brachttal gebietsweise die Voraussetzungen zur Errichtung von Wärmenetzen qualitativ ermittelt.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Dominanz von Erdgas zur Wärmeerzeugung in zentralen gelegenen Gebieten der Gemeinde Brachttal, ergibt sich ein hoher Umstellungsdruck insbesondere für den Fall, dass eine Versorgung mit Wasserstoff zum Zweck der Wärmeversorgung nicht realistisch erscheint. Daher wird im Rahmen der Zonierung auch eine Detailbetrachtung zur Perspektive einer Umstellung des Gasnetzes auf Wasserstoff durchgeführt. Dazu wurde der Netzbetreiber des Gasnetzes einbezogen.

Zonierung: Detailbetrachtung potenzieller Wärmenetze

In dieser Stufe der Zonierung erfolgt eine Teilbetrachtung für diejenigen Gebiete, die aus der vorherigen Auswertung als grundsätzlich für Wärmenetze geeignet hervorgehen. Auch eine dezentrale Versorgung muss umsetzbar sein. Hier sind insbesondere in dicht bebauten Ortskernen unterschiedliche Restriktionen denkbar, die zum Beispiel die Versorgung über Wärmepumpen zumindest erschweren können. Hier können Wärmenetze eine attraktive Alternative sowohl aus Sicht der Gebäudeeigentümer als auch aus Betreibersicht darstellen.

Auch in Gebieten mit potenziellen Ankernutzern (z.B. öffentliche Gebäude) oder in Gebieten mit einem homogenen Gebäudebestand (gleicher Typ / Altersklasse), bei denen mit besonders hohen Anschlussgraden an ein Wärmenetz gerechnet werden kann, ist zu erwarten, dass die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzlösungen sich günstiger darstellt, als sich dies im Rahmen der vorherigen eher pauschalen Betrachtung mit Analyse der Flächen(linien)dichten andeutet.

Die Darstellung von Wärmenetzgebieten im kommunalen Wärmeplan weckt in der Bevölkerung Erwartungen, die von der Kommune respektive von potenziellen Betreibern der Netze auch einlösbar sein sollten. Sie müssen daher besonders belastbar sein. Daher wird im Rahmen der Zonierung eine Detailanalyse zur Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit von Wärmenetzen durchgeführt.

Neben der Wirtschaftlichkeit ist gemäß § 18 Absatz 1 WPG für die Zonierung entscheidend, dass eine realistische Aussicht auf Umsetzung der vorgesehenen Versorgungsart vorhanden ist und dass die Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann.

Transformationspfade

Abschließend wird – ausgehend vom Ist-Zustand der Versorgung und unter Berücksichtigung der Gebiete für die unterschiedlichen Arten der Wärmeversorgung – die Umstellung der Versorgungsstrukturen modelliert (Transformationspfade). Als Ergebnis werden die Entwicklung der Energieverbräuche, der Versorgungsarten und eingesetzten Energieträger sowie die resultierenden THG-Emissionen ermittelt und zum Zielszenario verdichtet.

5.2. Entwicklung des Energieverbrauchs für Wärme

Die Entwicklung des Energieverbrauchs für die Wärmeversorgung hängt maßgeblich von den unterstellten bzw. angestrebten Aktivitäten zur energetischen Sanierung des Gebäudebestands ab. In Kapitel 5.1 wurden die technischen Einsparpotenziale aufgezeigt, die sich bei unterschiedlicher Sanierungstiefe ergeben. Neben der Sanierungstiefe ist die Sanierungsrate, also der Anteil der Bestandsgebäude, die pro Jahr saniert werden, für die Entwicklung des Energieverbrauchs für Wärme maßgeblich.

Abbildung 32 zeigt für die Zeitreihe von 2025 bis 2045 die Entwicklung des Wärmebedarfs gesamtstädtisch bei Sanierungsniveau entsprechend Effizienzhaus 70 (EH 70) und unterschiedlicher Sanierungsrate³⁸ (1 % bzw. 2 % pro Jahr).

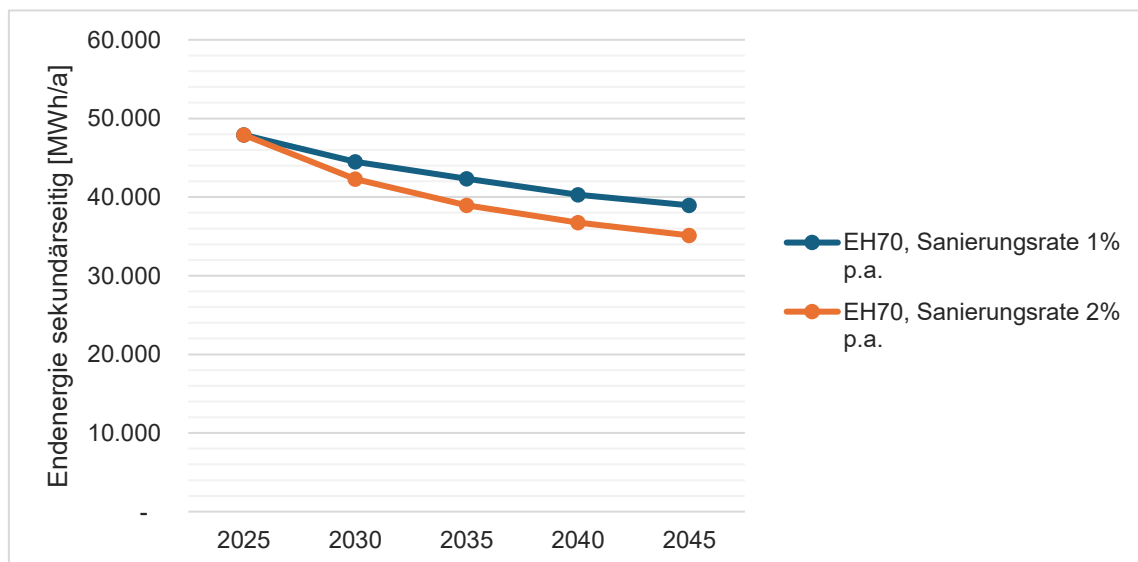


Abbildung 32: Entwicklung des gesamtstädtischen Wärmebedarfs bei unterschiedlicher Sanierungsrate (Endenergie sekundärseitig)
(eigene Berechnung IU, Bilanzierung in INFRA | Wärme ®)

³⁸ Die Sanierungsrate beschreibt wie viele Gebäude des gesamten Bestands im jeweiligen Betrachtungsjahr saniert werden.

In Abstimmung mit der Gemeinde Brachttal³⁹ wurde festgelegt, dass für die weitere Betrachtung im Zielszenario von einer „mittleren“ Sanierungstiefe (entspricht dem Zielwert für Effizienzhaus / EH 70) und einer Sanierungsrate von 1 % pro Jahr ausgegangen wird.

In einem zweiten Szenario werden verstärkte Bemühungen zur energetischen Gebäudesanierung unterstellt (gleichbleibende Sanierungstiefe, Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 % pro Jahr). Dieses Szenario wird bei der Beurteilung der Eignung von Wärmenetzgebieten herangezogen, um sicherzugehen, dass die Einstufung auch bei geänderten Rahmenbedingungen Bestand hat. Denn bei einer Steigerung der Sanierungsrate liegen im Zieljahr niedrigere Wärmebedarfe vor, wodurch die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzbaus beeinträchtigt werden kann.

5.3. Perspektive Gasnetz / Wasserstoffnetzgebiete

Aktuell hat Erdgas für die Wärmeversorgung mit ca. 22 % des Wärmebedarfs im Gemeindegebiet große Bedeutung. Entsprechend ergibt sich daraus ein Veränderungsdruck für den Fall, dass eine Umstellung des Erdgasnetzes auf Wasserstoff unwahrscheinlich ist.

Einschätzung des Gasnetzbetreibers

Zur Beurteilung der zukünftigen Entwicklung des Gasnetzes und hinsichtlich eines möglichen Aufbaus eines Wasserstoffnetzes im Gemeindegebiet Brachttal ist die Einschätzung des lokalen Gasnetzbetreibers, der Main-Kinzig Netzdienste GmbH, ausschlaggebend. Zu den konkreten Transformationsplänen und zur allgemeinen Einschätzung wurde die Main-Kinzig Netzdienste GmbH im November 2025 per Videokonferenz befragt. Demzufolge liegt aktuell für das Gasnetz in Brachttal noch kein Transformationsplan vor; dessen Erstellung ist im Rahmen der Festlegung der Bundesnetzagentur bezüglich der zukünftigen Netzinfrastruktur für Wasserstoff bis spätestens 30.06.2028 vorgesehen. Ihrer Rückmeldung zufolge hält die Main-Kinzig Netzdienste GmbH derzeit für wahrscheinlich, dass das bestehende Erdgasnetz im Gemeindegebiet Brachttal entlang einer geplanten Wasserstoff-Verbindungsleitung auf Wasserstoff umgestellt werden kann.

Die Main-Kinzig Netzdienste GmbH bewerten die technischen und standortbedingten Voraussetzungen in der Gemeinde Brachttal als vorteilhaft für eine Umstellung auf

³⁹ Beschluss in Jour Fixe der Projektgruppe KWP Brachttal vom 20.05.2025

Wasserstoff. Demzufolge sei das bestehende Gasnetz mit wenig Aufwand einsatzbereit für Einspeisung mit Wasserstoff. Das zukünftige Wasserstoff-Kernnetz verläuft durch das Versorgungsgebiet der Main-Kinzig Netzdienste GmbH und enthält innerhalb des Versorgungsgebiet drei Anbindepunkte. Für die zukünftige Ausspeisekapazität von Wasserstoff würde das Unternehmen über eine verbindliche Zusage des Wasserstoffnetzbetreibers für Quartal 4 im Jahr 2030 verfügen. Die Main-Kinzig-Netzdienste verfügen nicht über eigene Kapazitäten, um Wasserstoff zu erzeugen, stattdessen könnte aus externen Elektrolyseuren gewonnener Wasserstoff im Netz aufgenommen werden. Eine Umstellung auf Wasserstoff zur Gebäudeversorgung wird seitens der Main-Kinzig-Netzdienste bis zum Jahr 2040 für möglich gehalten⁴⁰.

Die Gemeinde Brachttal liegt zwischen einem Anbindepunkt des geplanten Wasserstoff-Kernnetzes und einem in Birstein, d.h. unmittelbar nördlich der Gemeinde, geplanten Rechenzentrum. Zu dessen Versorgung sei der Bau neuer wasserstofffähiger Gas-transportleitungen vorgesehen, die anfangs mit Erdgas und später ggf. mit Wasserstoff betrieben werden sollen. Diese Konstellation würde die Gemeinde Brachttal in eine günstige Lage für die Möglichkeit einer zukünftigen Versorgung mit Wasserstoff bringen. Seitens der Main-Kinzig-Netzdienste wird aus technischer Sicht und hinsichtlich der betrieblichen Planungen eine zukünftige Wasserstoffversorgung im Gemeindegebiet als „sehr wahrscheinlich“ angesehen⁴¹. Es bestehen jedoch divergierende Aspekte, die dieser Einschätzung widersprechen. Regulatorische und politische Rahmenbedingungen zur Umsetzung des Wasserstoff-Verteilnetzes sind aktuell unklar. Auch nach einer Dekarbonisierung des Wärmesektors sind industrielle Großverbraucher mit einer Umstellung des Gasnetzes auf große Energiemengen zur Aufrechterhaltung ihrer Herstellungsprozesse angewiesen. In vielen Fällen ist hierfür Wasserstoff als zukünftiger Energieträger geeignet, was Auswirkungen auf die lokale Planung des Wasserstoffnetzes haben könnte, insbesondere hinsichtlich verfügbare Restemengen für kleine Verbraucher. Relevante Großverbraucher liegen im Gemeindegebiet Brachttal nicht vor. Auch in der Gesamteinschätzung gehen die Main-Kinzig-Netzdienste davon aus, dass zukünftig Wasserstoff im aktuellen Gasnetz der Gemeinde Brachttal uneingeschränkt, d.h. auch für Haushalte, zur Verfügung stehen wird⁴². Das bestehende Gasnetz ist in Abbildung 13 dargestellt.

⁴⁰ Information durch Main-Kinzig-Netzdienste GmbH am 28.11.2025

⁴¹ Information durch Main-Kinzig-Netzdienste GmbH am 28.11.2025

⁴² Information durch Main-Kinzig-Netzdienste GmbH am 28.11.2025

Einschätzung der Marktverfügbarkeit und Kosten von Wasserstoff für Heizzwecke

Die zukünftige Entwicklung, Marktverfügbarkeit und Eignung von Wasserstoff für Heizzwecke werden auf Grundlage der einschlägigen Literatur⁴³ von den Autoren folgendermaßen eingeschätzt:

- Die Marktverfügbarkeit von Wasserstoff wird auf absehbare Zeit begrenzt sein. Zur Deckung zukünftiger Bedarfe an Wasserstoff besteht hohe Importabhängigkeit.
- Wasserstoff wird primär dort eingesetzt werden, wo z.B. eine stoffliche Nutzung keine Alternativen erlaubt, oder wo keine wirtschaftlich sinnvollen Alternativen vorhanden sind. Primäre Anwendungsbereiche ergeben sich somit in der Industrie und zu Mobilitätszwecken (u.a. Lastverkehr). Der Einsatz von Wasserstoff in der dezentralen Wärmeerzeugung wird nach derzeitigem Kenntnisstand eine eher nachgeordnete Rolle spielen.
- Der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft verläuft schleppend. Bisher sind Großkunden aus Industrie und GHD zurückhaltend bei der Anmeldung von Bedarf an Wasserstoff, entweder weil sie selbst noch keine klare Vorstellung für ihren Transformationsplan haben oder weil sie ihre zukünftige Versorgung auf den Einsatz von Strom ausrichten.
- Preise und verfügbare Mengen von Wasserstoff sind aktuell noch unklar. Diesbezügliche Prognosen zeigen große Bandbreiten, insbesondere, weil eine Marktmodellierung (Nachfrage- und Angebotsvolumina) aktuell noch sehr großen Unsicherheiten unterworfen ist. Das gilt auch für die zukünftige Entwicklung der Netznutzungsentgelte.

Gesamteinschätzung

Nach überwiegender Einschätzung der von IU im Rahmen diverser Projekte zur kommunalen Wärmeplanung befragten Netzbetreibern ist ein flächendeckender Einsatz von Wasserstoff zur Wärmeversorgung im Gebäudesektor unwahrscheinlich. Allenfalls wird eine „Mitversorgung“ im engeren Umfeld von industriellen Wasserstoffkunden und oder Energieerzeugungsanlagen (Großabnehmern) für realistisch gehalten. Entsprechende Konstellationen könnten sich im Gemeindegebiet der Gemeinde Brachtal insbesondere durch Anbindung des geplanten Rechenzentrums in Birstein an das Wasserstoffkernnetz ergeben. Die Mehrzahl der vorliegenden Studien geht davon aus, dass vorhandene Alternativen zur Wärmeversorgung von Gebäuden auch mittel- und langfristig wirtschaftlich attraktiver als die Versorgung mit Wasserstoff als Hauptenergieträger sind. Demzufolge ist Wasserstoff aus ökonomischer Sicht im Gemeindegebiet

⁴³ u.a.: Agora et al. 2024, BMWK 2023, DVGW / Frontier Economics 2023, Fraunhofer IEE 2020, Luderer et al. 2025, Merten et al. 2023, Scholz et al. 2024, Thüga 2024

Brachtal als Hauptenergieträger für eine Wärmeversorgung in der Fläche im Sinne des WPG zumindest „wahrscheinlich ungeeignet“.

Das gilt im Grundsatz auch für den Einsatz von Wasserstoff zur Spitzenlastabdeckung bei hybriden Versorgungslösungen. Unter aktuellen rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (also mit Erdgas als Energieträger) können derartige Hybridheizungen für unsanierte Gebäude mit geringem Wärmeschutz und alten Wärmeübergabesystemen, wie sie z.B. häufiger in alten Ortskernen anzutreffen sind, nicht nur technologisch sinnvoll, sondern auch wirtschaftlich eine konkurrenzfähige Alternative zu Wärmepumpen-Lösungen sein⁴⁴. Schon für teilsanierte Gebäude sind Hybridsysteme in der Regel aus wirtschaftlicher Sicht wenig attraktiv. Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Hybridsystemen verschlechtern sich zunehmend auch dadurch, dass aufgrund abnehmender Gasabsätze die Netzentgelte für Gas bei aktuellem Ordnungsrahmen schon in den kommenden Jahren deutlich ansteigen werden⁴⁵. Damit geraten die Erdgasnetze zunehmend unter Druck und ein Umbau der Erdgasnetze hin zu einem Wasserstoffnetz wird aus wirtschaftlicher Sicht zunehmend fragwürdig.

Insgesamt werden auf Grundlage der durchgeführten Analysen die Rahmenbedingungen so eingeschätzt, dass im Gemeindegebiet Brachtal die künftige Versorgung über ein Wasserstoffnetz trotz der guten infrastrukturellen Voraussetzungen wahrscheinlich nicht wirtschaftlich sein wird. Die Versorgung durch Wasserstoff im Zieljahr ist von daher für das gesamte Gemeindegebiet wahrscheinlich ungeeignet. Es wird daher vorgeschlagen, keine Wasserstoffnetzgebiete im aktuellen kommunalen Wärmeplan darzustellen.

5.4. Detailuntersuchung potenzieller Wärmenetzgebiete

In Teilen der Ortskerne können unterschiedliche Restriktionen vorhanden sein, die eine dezentrale Versorgung erschweren. Hier können Wärmenetze eine attraktive Alternative sowohl aus Sicht der Gebäudeeigentümer als auch aus Betreibersicht darstellen.

Auch in Gebieten mit potenziellen Ankernutzern (z.B. öffentliche Gebäude) oder in Gebieten mit einem homogenen Gebäudebestand (gleicher Typ / Altersklasse), bei denen mit besonders hohen Anschlussgraden an ein Wärmenetz gerechnet werden kann, er-

⁴⁴ BMWSB 2024: Kurzinforation Heiztechnik: Wärmepumpen-Hybridheizung – Lösung für schwierige (Heiz-)Fälle

⁴⁵ agora 2023 b: Ein neuer Ordnungsrahmen für Erdgasverteilnetze. Analysen und Handlungsoptionen für eine bezahlbare und klimazielkompatible Transformation

geben sich günstige Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzlösungen. Insofern wird im Rahmen der Zonierung eine Detailuntersuchung potenzieller Wärmenetzgebiete durchgeführt.

5.4.1 Methodik

Die Vorgehensweise zur Detailuntersuchung potenzieller Wärmenetzgebiete erfolgt in folgenden Schritten (siehe Abbildung 33):

- Schritt 1: Festlegung der „Gebietskulisse“ potenzieller Wärmenetzgebiete;
- Schritt 2: Netzberechnung, Kostenschätzung und Erzeugungskonzept
- Schritt 3: Potenzialbewertung und Bewertung des Realisierungsrisikos
- Schritt 4: annuitätische Wirtschaftlichkeitsberechnung

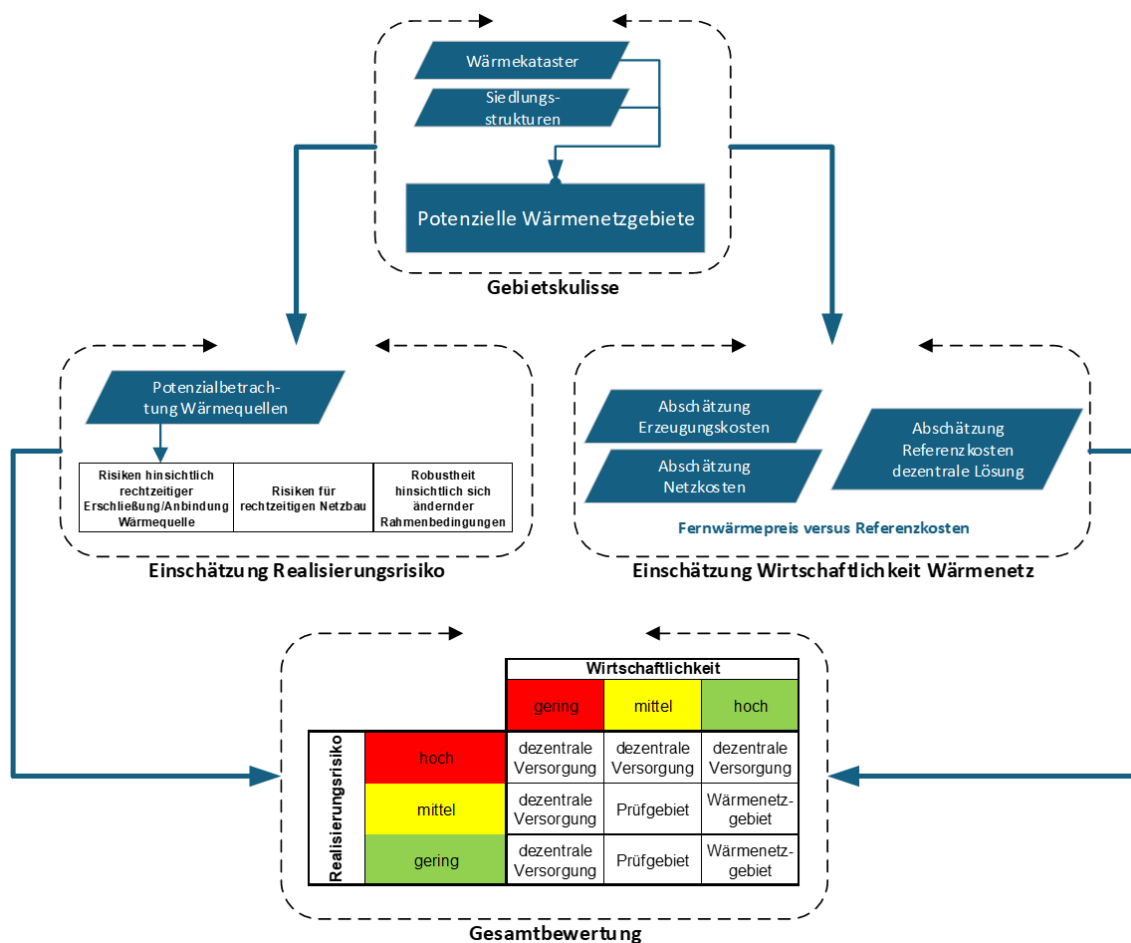


Abbildung 33: Methodik der Gebietseinteilung und Zonierung
(eigene Darstellung IU)

5.4.2 Schritt 1: Gebietskulisse / vertiefend untersuchte Gebiete

In einem ersten Schritt wird eine „Gebietskulisse“ erarbeitet, die Teilgebiete innerhalb des Gemeindegebietes identifiziert, die aufgrund folgender Aspekte eine besondere Eignung für Wärmenetze erwarten lassen:

- hohe Wärmeliniendichten
- Vorhandensein von Ankerkunden
- Siedlungstypologie / Homogenität der Bebauungsstrukturen
- erwartete Restriktionen für dezentrale Versorgung

5.4.2.1. Wärmeliniendichte im Zieljahr

Um die wirtschaftliche Eignung von Wärmesenken für einen Wärmenetzanschluss beurteilen zu können, sind Wärmeliniendichten ein starker Indikator. Wärmeliniendichten (Einheit: kWh/m pro Jahr) beschreiben den Wärmeverbrauch anliegender Gebäude je Straßenabschnitt.

Wie im Handlungsleitfaden zur Wärmeplanung (BMWK / BMWSB 2024) dargelegt wird, sind bei potenziellen Wärmegebieten, in denen zusätzliche Hürden zu erwarten sind, Wärmeliniendichten von mehr als 2.000 kWh/m pro Jahr notwendig um zumindest eine „mittlere Eignung“ zu erlangen. Demzufolge können Straßenabschnitte mit Wärmeliniendichten von weniger als 1.500 kWh/m pro Jahr in der Regel ausgeschlossen werden, da diese hinsichtlich des benötigten Aufwands für Netzbau ungeeignet sind (Tabelle 6).

Tabelle 6: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte

Wärmelinien- dichte [kWh/(m·a)]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 bis 700	Kein technisches Potenzial
700 bis 1.500	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1.500 bis 2.000	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2.000	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z.B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Quelle: BMWK / BMWSB 2024

Für das Zieljahr 2045 ergeben sich bei Ansetzen der zuvor festgelegten Zielwerte der Sanierungstiefe EH 70 bei einer Sanierungsrate von 1 % (siehe Kapitel 6.2) die nachfolgend dargestellten Wärmeliniendichten (WLD) für die Gemeinde Brachtal und ihre Ortsteile; Baublöcke mit Wärmeliniendichten von mehr als 1.500 kWh/m sind farblich gekennzeichnet.

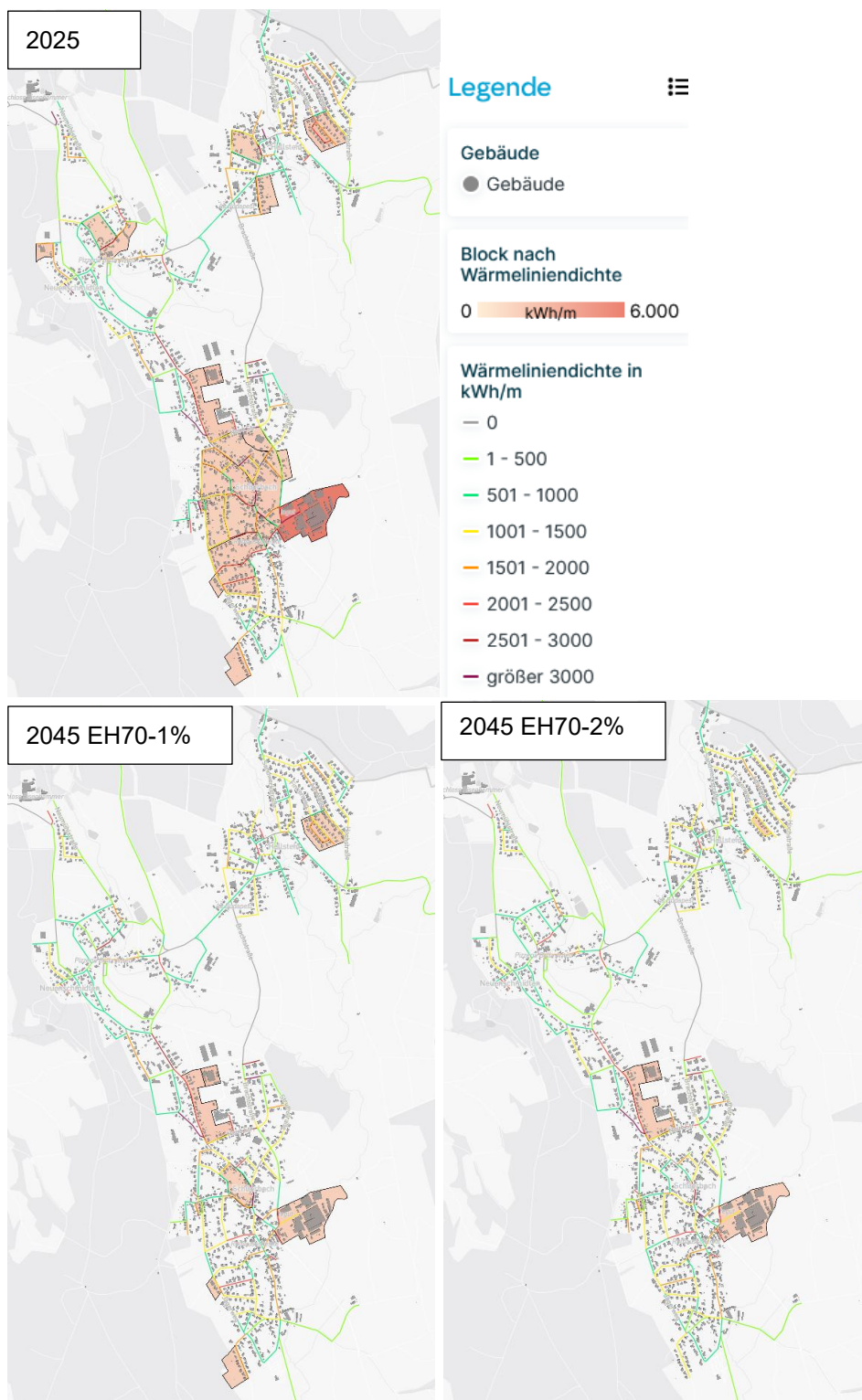


Abbildung 34: Wärmelinienendichte in Schlierbach, Neuenschmidten und Hellstein je Straßenabschnitt; Status Quo sowie 2045 bei Sanierungsrate 1% bzw. 2% pro Jahr (WLD > 1.500 kWh/m)
(eigene Auswertung basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ®)

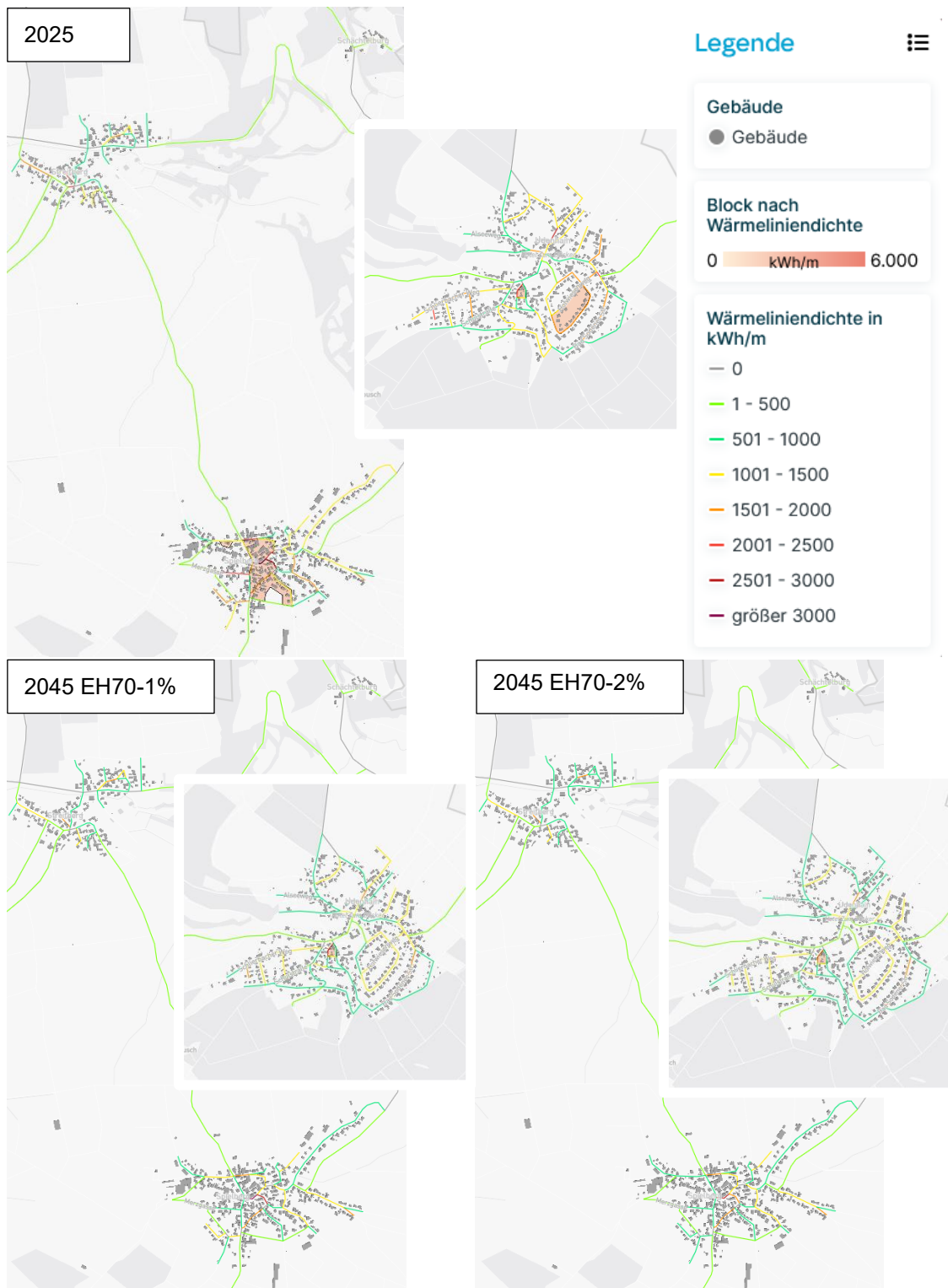


Abbildung 35: Wärmelinien-dichte in Streitberg (oben), Spielberg (unten) und Udenhain (Mitte rechts) je Straßenabschnitt; Status Quo sowie 2045 bei Sanierungsrate 1% bzw. 2% pro Jahr (WLD > 1.500 kWh/m) (eigene Auswertung basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme®)

Aus den Abbildungen geht hervor, dass nur in bestimmten Straßenabschnitten im Zieljahr 2045 Wärmelinien dichten von mehr als 1.500 kWh/m anliegen werden. Insbesondere handelt es sich dabei um Straßenabschnitte in folgenden Gebieten:

- In Schlierbach, vor allem entlang der Birsteiner und Wächtersbacher Straße mit Übergang in den südlichen Ortsrand von Neuenschmidten, sowie im Nordosten und ortsmittig gelegen, oft im Umfeld kommunaler Gebäude;
- In Spielberg im Ortskern;
- In den weiteren Ortsteilen einzelne, nicht zusammenhängende Straßenabschnitte.

Bei vergleichender Betrachtung der Wärmelinien dichten im Szenario mit einer Sanierungsrate von 2 % pro Jahr (mit gleichbleibender mittlerer Sanierungstiefe) ergibt sich ein leicht verändertes Bild, indem sich die für Wärmenetze geeigneten Teilbereiche weiter ausdünnen. Im Grundsatz bleibt die o.g. Konstellation aber bestehen.

5.4.2.2. Ankerkunden

Um Wärmenetze wirtschaftlich betreiben zu können, sind ausreichend hohe Anschlussgrade innerhalb von Netzgebieten zwingende Voraussetzung. In dieser Hinsicht sind kommunale Liegenschaften und weitere Akteure, die mit einer Vielzahl an Gebäuden im Plangebiet vertreten sind (z.B. kreiseigene Gebäude, kirchliche Träger), vielversprechend. Aufgrund der Bündelung vieler Gebäude auf wenige Akteure bestehen gute Perspektiven, um die entsprechenden Gebäude dieser Akteure an Wärmenetze anzuschließen. Diese Gebäude werden als Ankerkunden oder Ankernutzer bezeichnet. Als potenzielle Ankerkunden wurden in Kapitel 3.2.4 Kommunale Liegenschaften im Gemeindegebiet Brachttal dargestellt (siehe Abbildung 9). Relevante Ankerkunden umfassen am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten die Kindergärten und Schulgebäude an der Jahnstraße sowie im Ortsteil Schlierbach das Dorfgemeinschaftshaus in der Wächtersbacher Straße.

Zum Großteil haben die Heizungsanlagen der genannten Gebäude jedoch bereits kritische Lebensalter erreicht und weisen z.T. auch Störanfälligkeiten im Betrieb auf. Aus diesem Grund sind die betroffenen Gebäude als Ankerkunden nicht geeignet, denn ein Wärmeanschluss würde bei der akuten Austauschbedürftigkeit zu spät kommen. Das Rathaus in Schlierbach kommt nicht als Ankerkunde in Betracht, da die Wärmeversorgung dort bereits auf Wärmepumpe umgestellt wurde (mit Erdgas-Spitzenlastkessel)⁴⁶. In Spielberg konzentrieren sich öffentliche Gebäude im Ortskern.

⁴⁶ Informationen in Abstimmungstermin der Projektgruppe KWP Brachttal vom 19.03.2026

5.4.2.3. Siedlungstypologie / homogene Bebauungsstrukturen

Bestimmte Siedlungstypologien wirken sich vorteilhaft auf die Eignung von Wärmenetzen aus. Viele Wohneinheiten auf engem Raum generieren hohen Wärmebedarf; somit eignen sich besonders Mehrfamilienhäuser (MFH) für Wärmenetze. Dieser Aspekt, ebenso wie die Auswirkung der Baualtersklassen auf den Wärmebedarf, fließt durch die Analyse der Wärmeliniendichten bereits in die Beurteilung ein (siehe ab Kapitel 5.4.2.1).

Ein weiteres siedlungstypologisches Kriterium mit Relevanz für die Betrachtung von Wärmenetzen ist die Homogenität von Gebäudearten. Gebietsbezogen dominieren innerhalb der jeweiligen Gebäudeart i.d.R. bestimmte Baualter, Eigentumsformen und Heizungsarten. Möglichst einheitliche Verhältnisse können Synergien für Wärmenetzbau erzeugen, sie erleichtern zudem die Akzeptanz sowie die Plan- und Realisierbarkeit (u.a. für die Zielsetzung hoher Anschlussgrade). Die Homogenität von Gebäudearten fließt wesentlich in den Zuschnitt dieser Teilgebiete ein.

5.4.2.4. Restriktionen für dezentrale Versorgung

Bebauungsdichte

Restriktionen für dezentrale Versorgung können sich aus dichter Bebauung ergeben; dies ist v.a. für Wärmeversorgung mit dezentralen Wärmepumpen unter folgenden Aspekten relevant:

- Aufstellung von Luft-Wasser-Wärmepumpen gestaltet sich schwierig, da bei beengten Platzverhältnissen die Lärmpegel der Außeneinheiten zu Problemen führen können und geforderte Mindestabstände zu Nachbargrundstücken schwer einzuhalten sind.
- Gleichermaßen sind alternative Wärmepumpensysteme (Sole-Wasser-Wärmepumpen) hinsichtlich der Einbringung von Erdwärmesonden oder -kollektoren bei beengten Platzverhältnissen schwer realisierbar.
- Für jegliche dezentrale Wärmepumpenbauart gilt: zunehmende Elektrifizierung der Wärmeversorgung erfordert zur Stabilisierung des Stromnetzes einen Ausbau der Trafostationen im Versorgungsgebiet; auch dies kann bei besonders beengten Platzverhältnissen eine Herausforderung darstellen.

Als problematisch werden Bebauungsdichten eingeschätzt, die sich durch eine Überbauung des Flurstücks von über 60 % der Grundstücksfläche ausdrücken. Aus Abbildung 36 wird deutlich, dass es im Gemeindegebiet Brachttal keine Flächen gibt, die im kritischen Bereich liegen.

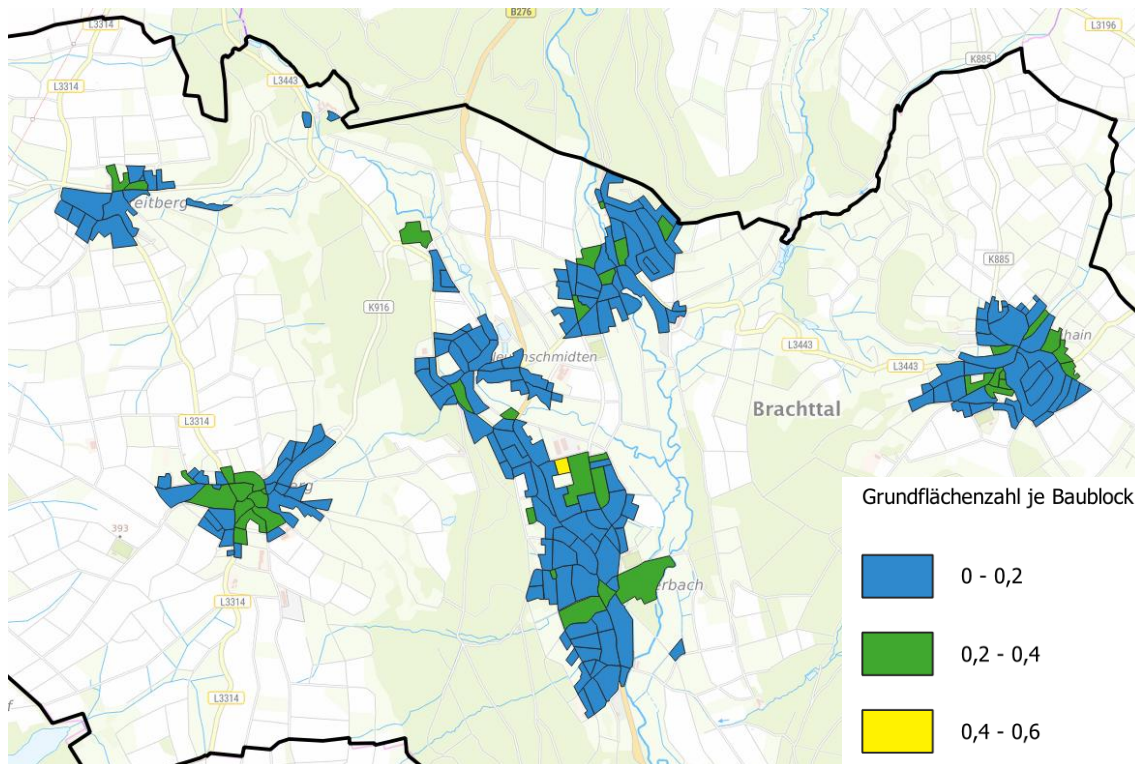


Abbildung 36: Grundflächenzahl je Baublock im Gemeindegebiet
(eigene Darstellung IU)

Denkmalschutz / Gebäudealter

Eine weitere Einschränkung für dezentrale Wärmeversorgung mit Wärmepumpen kann sich für Gebäude ergeben, welche aufgrund der Bausubstanz bzw. schützenswerter Fassade nur bedingt energetisch ertüchtigt werden können. Dies erschwert eine Absenkung der Betriebstemperaturen des Heizsystems, sodass Wärmepumpen mit verhältnismäßig ungünstigen Effizienzgraden betrieben werden müssen. Infolgedessen kann sich in Gebieten mit schützenswerten Gebäuden ein gesteigertes Interesse an einem Wärmenetzanschluss ergeben.

Eine geringe Sanierungstiefe stellt zugleich in Aussicht, dass auch in Zukunft noch vergleichsweise hoher Wärmebedarf bestehen wird, was sich vorteilhaft auf wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen auswirkt. In Abbildung 37 sind denkmalgeschützte Objekte für das Gemeindegebiet Brachtal kartiert.

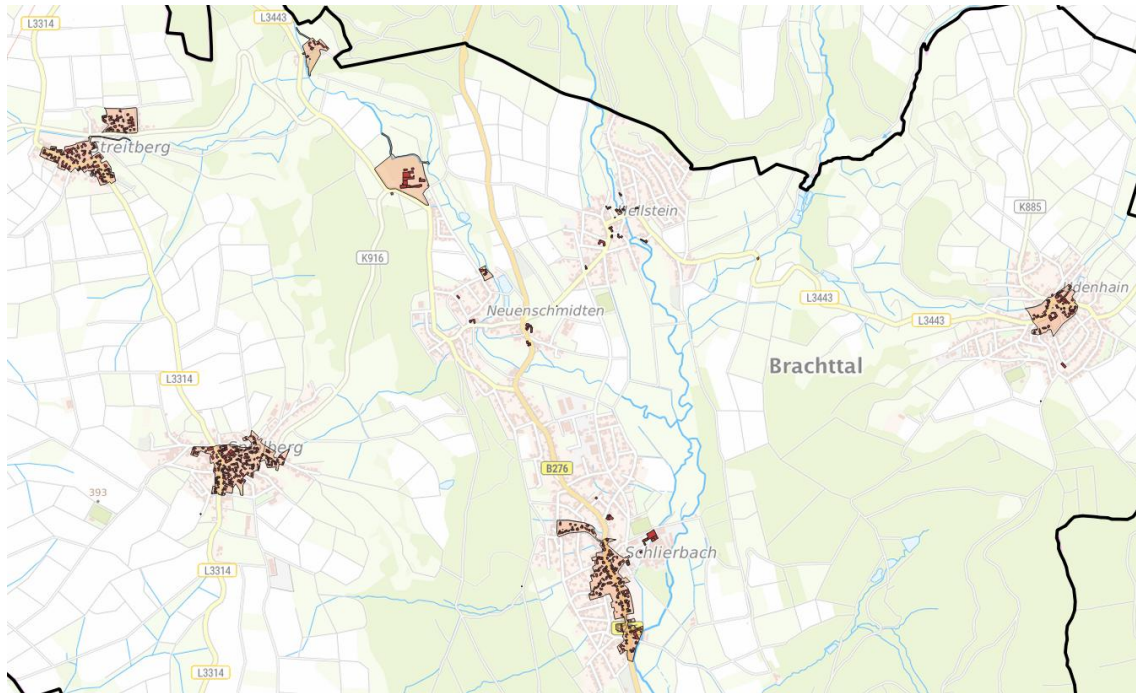


Abbildung 37: Denkmalgeschützte Gebäude und Schutzzonen in Brachttal
(eigene Darstellung IU; Datengrundlage: Denkmalpflege Hessen⁴⁷)

In den Ortsteilen Streitberg, Spielberg, Schlierbach und Udenhain liegt jeweils in den Ortskernen Ensembleschutz bei zugleich hohen Anteilen von Gebäuden mit Einzelobjektschutz vor, wodurch hier ein hoher Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden vorliegt. Auf die gesamten Siedlungsgebiete bezogen ist die Konzentration denkmalgeschützter Gebäude in Streitberg und Spielberg besonders hoch. In zentraler und südlicher Lage entlang der Wächtersbacher Straße liegt in Schlierbach ebenfalls eine hohe Konzentration denkmalgeschützter Gebäude vor.

5.4.2.5. Gebietskulisse „Potenzielle Wärmenetzgebiete“

Unter Heranziehung der oben genannten Aspekte (siehe vorherige Unterkapitel) wurden im Gemeindegebiet Brachttal ausgewählte Teilgebiete identifiziert und bewertet. Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse dieses Analyseschrittes zusammengefasst. Die betrachteten Teilgebiete sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

⁴⁷ Denkmalpflege Hessen. Link: <https://denkxweb.denkmalpflege-hessen.de/>, aufgerufen im August 2025)

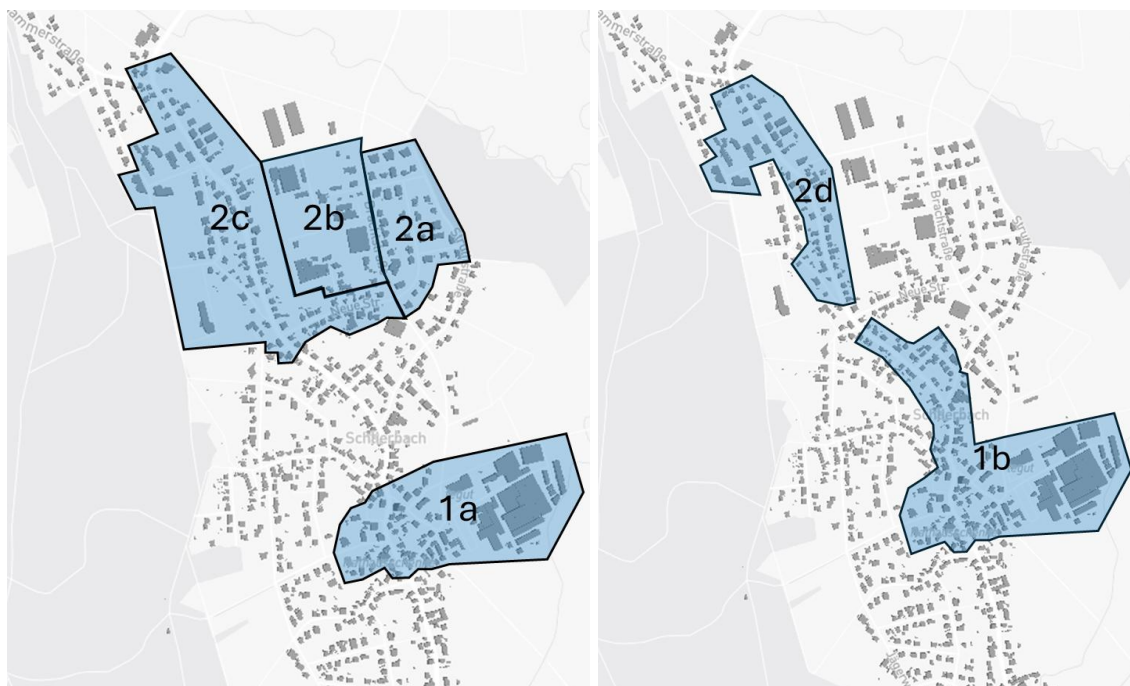


Abbildung 38: Gebietskulisse Schlierbach/Neuenschmidten, Teilgebiete 1a und 2a bis 2c (links) sowie Teilgebiete 1b und 2d (rechts)
(eigene Darstellung IU; Kartengrundlage: INFRA | Wärme ®)

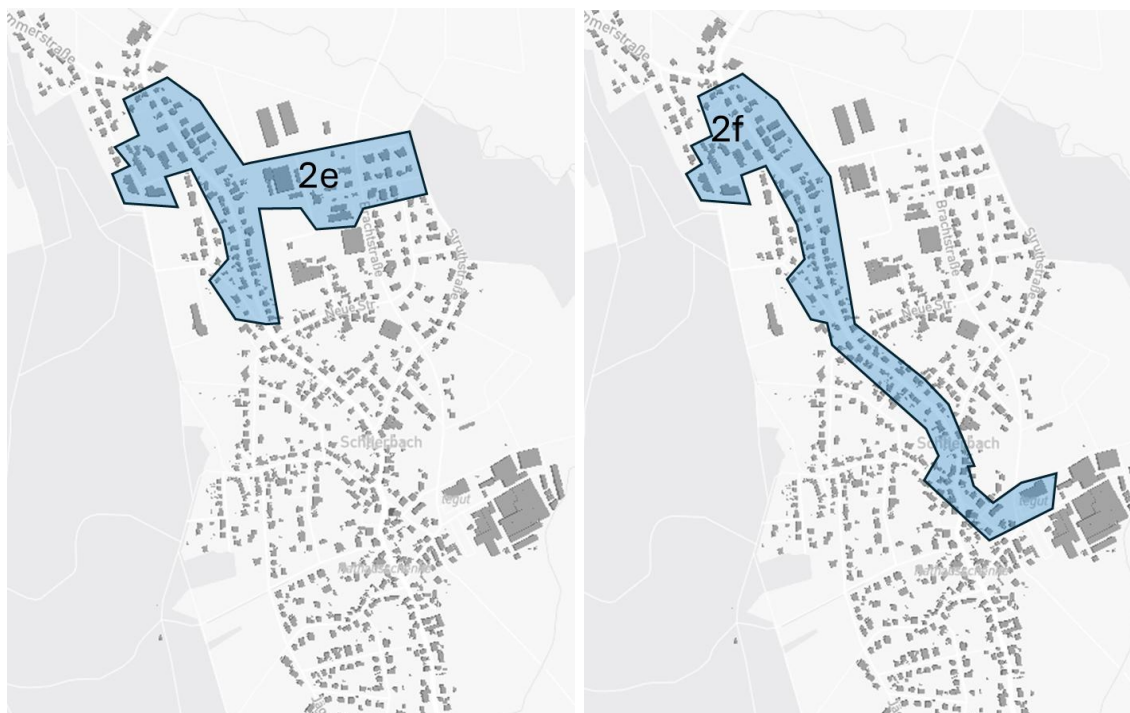


Abbildung 39: Gebietskulisse Schlierbach/Neuenschmidten, Teilgebiet 2e (links) sowie Teilgebiet 2f (rechts)
(eigene Darstellung IU; Kartengrundlage: INFRA | Wärme ®)

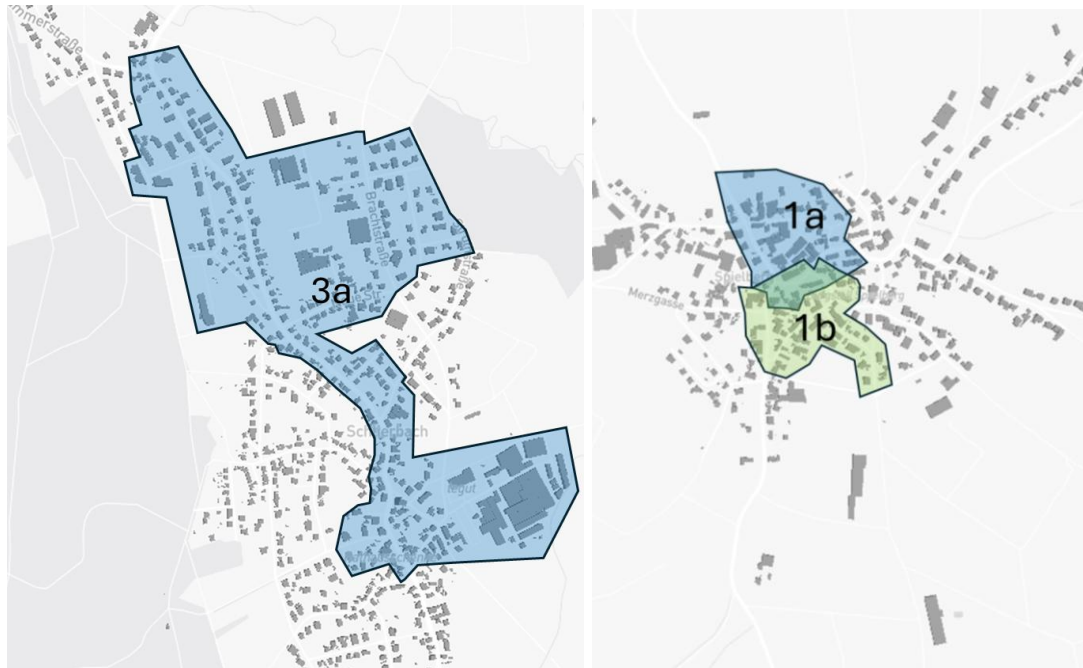


Abbildung 40: Gebietskulisse Schlierbach/Neuenschmidten, Teilgebiet 3a (links) sowie OT Spielberg, Teilgebiete 1a und 1b (rechts)
(eigene Darstellung IU; Kartengrundlage: INFRA | Wärme ®)

Für jedes Teilgebiet wurden die zuvor beschriebenen Indikatoren bewertet:

- Wärmenetz im Teilgebiet oder angrenzend,
- Wärmeliniendichte,
- Gebäude- und Siedlungstypologie,
- Ankerkunden / Großabnehmer

und die Eignung in der jeweiligen Kategorie in „hoch“, „mittel“ oder „gering“ eingestuft.

In der folgenden Tabelle ist das Ergebnis der vorläufigen Bewertung für die näher betrachteten Teilgebiete im Gemeindegebiet dargestellt.

Tabelle 7: Bewertung der „Gebietskulisse“ ausgewählter Teilgebiete in Brachtal

Teilgebiet Nr.	Orts- teil ⁴⁸	Eignung bzgl.				Zwischen- ergebnis
		Wärmenetz im Teilgebiet oder angrenzend	Wärme- linien- dichte	Gebäude- u. Siedlungs- typologie	Ankerkunden / Großabnehmer	
1a	Schlier- bach	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch
1b	Schlier- bach	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch
2a	Schlier- bach	gering	gering	mittel	mittel	gering
2b	Schlier- bach	gering	gering	mittel	mittel	gering
2c	Schlier- bach	gering	mittel	mittel	mittel	mittel
2d	Schlier- bach	gering	mittel	gering	mittel	mittel
2e	Schlier- bach	gering	mittel	mittel	gering	gering
2f	Schlier- bach	hoch	hoch	gering	mittel	mittel
3a	Schlier- bach	hoch	mittel	mittel	mittel	mittel
1a	Spielberg	gering	gering	hoch	mittel	mittel
1b	Spielberg	gering	mittel	hoch	mittel	mittel
1a+1b	Spielberg	gering	mittel	hoch	mittel	mittel

Auf Grundlage dieses Analyseschrittes ergeben sich folgende Erkenntnisse:

- die Teilgebiete 1a und 1b in Schlierbach weisen die höchste Eignung für die Realisierung von Wärmenetzen auf;
- das Teilgebiet 3a in Schlierbach/Neuenschmidten sowie die Teilgebiete 2c, 2d und 2f weisen mittlere Eignungen auf, die restlichen Variationen des Teilgebiets 2 eine geringe Eignung;
- die Teilgebiete in Spielberg weisen eine mittlere Eignung auf.

Somit ergibt sich als Zwischenergebnis, dass der Großteil der genannten Teilgebiete (mittlere bis hohe Eignung) einer vertiefenden Betrachtung (Wirtschaftlichkeit / Realisierungsrisiken) zu unterziehen ist.

⁴⁸ Die Teilgebiete 2c, 2d, 2e, 2f und 3a beinhalten auch Gebiete am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten.

5.4.3 Schritt 2: Netzberechnung, Kostenschätzung, Erzeugungskonzept

Für die einzelnen Teilgebiete der Gebietskulisse wird eine Vorplanung vorgenommen (siehe Abbildung 41; beispielhafte Darstellung): dem jeweiligen Netzumgriff wird ein Erzeugungskonzept zugeordnet (siehe am Ende dieses Teilkapitels) und eine Netzberechnung wird durchgeführt.

Die vorausgewählten Teilgebiete werden einer konkreten Wärmequelle zugeordnet, welche im Umfeld des Teilgebiets verfügbar ist oder mit einer entsprechenden Anbindeleitung erschlossen werden muss. Die Wärmequelle (hier: Luft-Wasser-Großwärmepumpe mit Heizzentrale, siehe rotfarbener Punkt) wird östlich der Wärmesenke erschlossen und mithilfe einer Anbindeleitung mit dem Netzgebiet verbunden.

Das Wärmenetz zur Versorgung des jeweiligen Teilgebiets wird mithilfe hydraulischer Rohrdimensionierung ausgelegt, sodass die je Leitungsabschnitt erforderliche Rohrnennweite bestimmt wird. Die Rohrdimensionierung erfolgt automatisiert im Planungstool in INFRA|Wärme®. Darauf aufbauend werden mithilfe spezifischer Leitungs- und Tiefbaukosten (in Abhängigkeit der Rohrnennweite) die Netzbaukosten je Leitungsabschnitt differenziert berechnet.

Sofern sich daraus sinnvolle Konstellationen ergeben, werden diese Berechnungen auch für die Kombination benachbarter Teilgebiete vorgenommen, um ein wirtschaftliches Optimum aufzuzeigen. Dies ist in der folgenden Abbildung exemplarisch für Teilgebiet 2a in Schlierbach dargestellt.

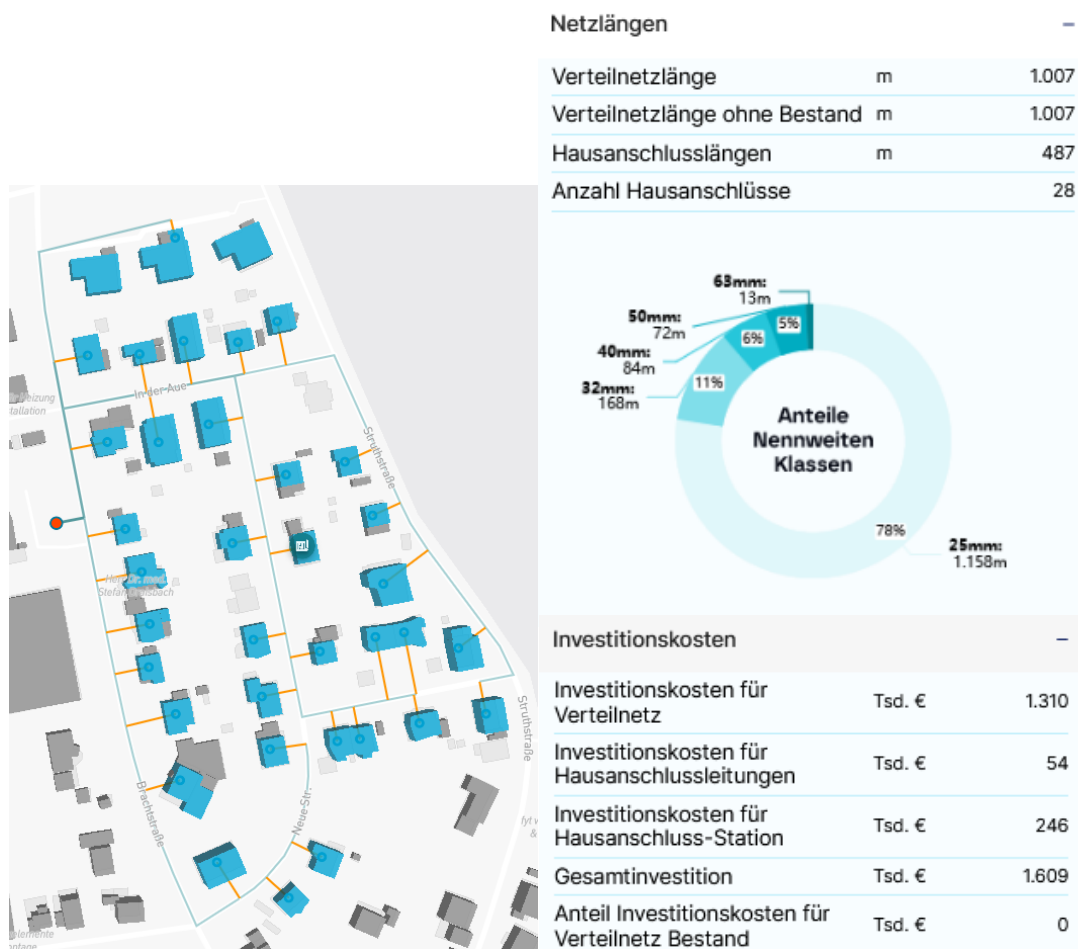


Abbildung 41: Festlegung Netzumgriff, Netzberechnung, Kostenschätzung bei 70 % Anschlussgrad (Beispiel)
(eigene Berechnung IU / INFRA | Wärme ®)

Erzeugungskonzepte

In Tabelle 8 sind unter Angabe der Wärmelast (für Anschlussgrade 70 % und 50 %) die Erzeugerkonzepte vertiefend betrachteter Teilgebiete dargestellt. Standardmäßig wird als Grund- und Mittellasterzeuger eine Luft-Wasser-Großwärmepumpe vorgesehen; diese zeichnet sich durch geringen Flächenbedarf bei wirtschaftlicher Tragfähigkeit aus. Teilgebiete in Schlierbach (inkl. südlicher Ortsrand von Neuenschmidten), die von der Ortsmitte her versorgt werden, können möglicherweise unterstützend Abwasserwärme nutzbar machen, die am Hauptsammler abgekoppelt werden könnte; für eine verlässliche Bewertung des Potenzials sind zunächst Messungen erforderlich (siehe Kapitel 4.2.3.2). In allen Varianten wird für den Standardfall ein mit Holzhackschnitzeln

befuerter Biomassekessel als Spitzenlasterzeuger angesetzt; entsprechend sind Flächen für die Beschickung der Heizanlage und Brennstofflagerung zu berücksichtigen.

Tabelle 8: Übersicht der Erzeugungskonzepte je Teilgebiet

Ge- biet Nr.	Ortsteil / Lage	Wärmelast ⁴⁹ [kW] in 2035; Anschlussgrad:		Wärmeerzeuger		Alternativkon- zept
				Grund-/ Mittellast	Spitzen- last	
		70 %	50 %			
1a	Schlierbach Ortsmitte	470	350	Luft-Wasser-Groß- wärmepumpe, ggf. Einbindung Abwas- serwärme	Holzhack- schnitzel- Kessel	Biomasse mit KWK
1b	Schlierbach Ortsmitte	600	440			Biomasse mit KWK
2c	Schlierbach Nord und Neuenschmidten Süd	1.080	670	Luft- Wasser-Groß- wärmepumpe		-
2d	Schlierbach Nordwest und Neuenschmidten Süd	530	340			-
2f	Schlierbach Ortsmitte/NW und Neuenschmidten Süd	710	560	Luft- Wasser-Groß- wärmepumpe, ggf. Einbindung Abwas- serwärme		Biomasse mit KWK
3a	Schlierbach Ortsmitte/ N. und Neuenschmidten Süd	1.360	990			Biomasse mit KWK
1a	Spielberg Nord	330	200	Luft- Wasser-Groß- wärmepumpe		-
1b	Spielberg Süd	250	210			Biogas- BHKW
1a+ 1b	Spielberg	370	270			Biogas- BHKW

eigene Darstellung IU

Mit Ausnahme von Teilgebiet 2c und 2d kommt als alternative Betrachtung der Teilgebiete in Schlierbach (inkl. südlicher Ortsrand von Neuenschmidten) Vollversorgung durch Biomasse-KWK und -Heizkessel zum Tragen, ausgehend von einer Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes der Fa. EZE. In Spielberg kommt insbesondere für Teilgebiet 1b und das kombinierte Gebiet 1a+1b als Alternativoption Vollversorgung durch Biogas-BHKW des Hofes Nagelschmidt in Betracht; zielführend wäre der Abtransport des Biogases zu einem Satelliten-BHKW an einem abnahmenahen Standort.

⁴⁹ Last nach Gleichzeitigkeit, d.h. die Gesamlast aller Anschlussnehmer multipliziert mit dem Gleichzeitigkeitsfaktor. Der Gleichzeitigkeitsfaktor bildet die zeitliche Streuung von Leistungsspitzen einzelner Verbraucher ab, aufgrund dessen die Leistungsspitze in einem Wärmenetz geringer ist als die Summe der Leistungsspitzen aller Anschlussnehmer. Link: <https://www.npro.energy/main/de/district-heating-cooling/diversity-factor> (aufgerufen in 12/2025)

Der Platzbedarf der jeweiligen Heizzentrale wird, basierend auf Referenzprojekten vergleichbarer Größe, je nach Teilgebiet auf ca. 300 bis 600 m² geschätzt. Darin ist eine Lagerfläche für Biomasse (Holzhackschnitzel) enthalten. Bei Versorgung mit Biogas und Wegfall der Wärmequelle Biomasse als Spitzenlastenergiezeuger kommt eine Heizzentrale in Spielberg voraussichtlich mit einer Aufstellfläche von ca. 150 m² aus.

Mögliche Standorte einer Technikzentrale sind in Abbildung 42 angedeutet (siehe blaue Sterne):

- Bauhof (nördliche Option)
- Sportplatz Schlierbach (zentrale Option, v.a. für Teilgebiet 1a/1b im Standardfall)
- Firmengelände der EZE GmbH & Co KG



Abbildung 42: Mögliche Standorte für Technikzentralen und für Abwasserwärmeauskopplung in Schlierbach

(eigene Darstellung IU; Hintergrundkarte: HLNUG / © Hess. Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation)

Eine Einbindung von Abwasserwärme könnte – vorbehaltlich tatsächlicher Nutzbarkeit (siehe Kapitel 4.2.3.2) – am Hauptsammler im Osten Schlierbachs erfolgen (siehe hellbraune Linie in Abbildung 42; beispielhaft sind darin mögliche Auskopplungspunkte mit Sternen gekennzeichnet).

Eine alternative Versorgungsoption durch Netzerweiterung des bestehenden Gebäudenetzes der Fa. EZE in der Fabrikstraße in Schlierbach könnte vollständig unabhängig aufgebaut werden. Unter Nutzung von KWK-Abwärme mit Unterstützung direkter Biomassefeuerung besteht die Möglichkeit einer Komplettversorgung der betrachteten Teilgebiete in Schlierbach mit Neuenschmidten (siehe auch Kapitel 3.3.2). Ein wesentlicher Vorteil bei Versorgung durch EZE besteht darin, dass kaum bis keine externen Flächen zur Wärmequellenerschließung benötigt werden. Die Aufstellung einer Technikzentrale auf einer zusätzlich benötigten Fläche würde bei Komplettversorgung durch EZE entfallen.

5.4.4 Schritt 3: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen wird durch die Wärmeabsatzmenge im Verhältnis zu dafür notwendigen finanziellen Aufwendungen in Leitungsausbau und Erschließung der Wärmequelle ausgedrückt. Dieses Verhältnis kann anhand von Wärmegestehungskosten dargestellt werden. Um die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen zu beurteilen und Vergleichbarkeit mit alternativen Versorgungsoptionen herzustellen, werden daher die Wärmegestehungskosten ermittelt. Im Rahmen der Wärmeplanung sind Wärmegestehungskosten als Vollkosten der Wärmeversorgung zu verstehen. Sie umfassen sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer der Anlagen (§ 18 Abs. 1 WPG).

Im Rahmen einer annuitätischen Vollkostenrechnung wurden für die oben dargestellten Teilgebiete die zu erwartenden Fernwärmemischpreise ermittelt.

5.4.4.1. Wärmegestehungskosten

Die Wärmegestehungskosten setzen sich aus Wärmeerzeugungskosten und Netzbaukosten (Verteilkosten) zusammen.

Annahmen zur Preisentwicklung

Für die Projektion der Berechnung bis zum Zieljahr und für alle Stützjahre müssen Annahmen zur zukünftigen Preisentwicklung getroffen werden. Die zukünftige Preisentwicklung, insbesondere der Energieträgerpreise, ist mit signifikanten Unsicherheiten behaftet.

Es wird von einer allgemeinen Preissteigerung von 2 % pro Jahr ausgegangen. Überdies erfolgt eine differenzierte Betrachtung der Energiepreise. Dabei wurden insbesondere die folgenden Quellen zugrunde gelegt:

- vbw-Prognos 2024,
- Peters et al. 2024/Technikkatalog KEA-BW,

- Holzhackschnitzelpreise vom Deutschen Pelletinstitut,
- Agora 2024,
- DVGW 2023.

Nachfolgend sind die im Rahmen der Wärmenetzkosten angesetzten Großhandelsenergiepreise über den Betrachtungszeitraum dargestellt (Abbildung 42). Es handelt sich dabei um Nominalpreise, d.h. aus der Literatur entnommene Realpreise multipliziert mit dem „allgemeinen“ Preisindex (d.h. Berücksichtigung der allgemeinen Preissteigerung).

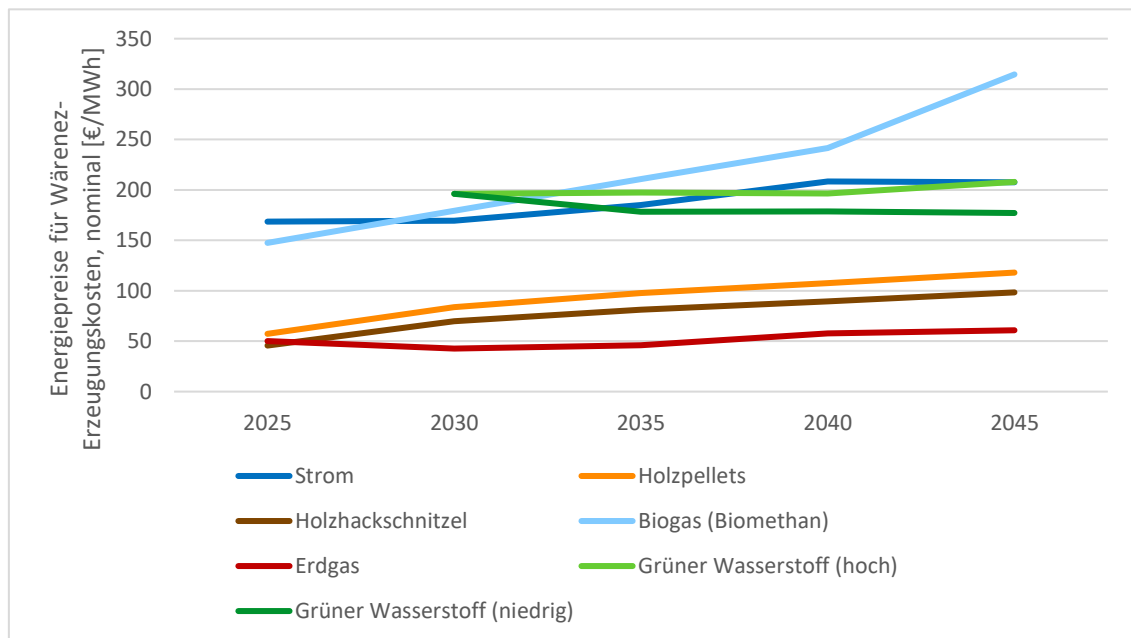


Abbildung 43: Prognose der Energiepreisentwicklung (Nominalpreise) für Erzeugungskosten in Wärmenetzen
(Eigene Darstellung IU; Quellen: s.o.)

Erzeugungskosten

Grundlage der **Erzeugungskosten** ist die Zuordnung einer primären Wärmequelle/Erzeugungstechnologie der Wärmeversorgung, die jeweils standortabhängig für die entsprechenden Teilgebiete angesetzt wird. Übergreifend wird davon ausgegangen, dass ein Spitzenlasterzeuger ca. 15 % der Jahresarbeit übernimmt (entspricht typischerweise etwa der Hälfte der Wärmelast).

Die Erzeugungskosten relevanter Wärmequellen der Erneuerbaren Energien sind in nachfolgendem Diagramm gegenübergestellt (Abbildung 44). Hierbei wird bereits von ei-

nem Betrieb der jeweiligen erneuerbaren Wärmequelle für die Grundlast (85 % der Arbeit, d.h. Wärmemenge) und Biomasse-Spitzenlastkessel (Holzhackschnitzel, 15 % der Arbeit) ausgegangen. Hierbei sind die geschätzten Wärmeherzeugungskosten und deren Entwicklung bis 2045 für eine Anlage der Nennwärmeleistung von 1,5 MW dargestellt. Grundlage der Abschätzung bilden neben den in der vorherigen Abbildung dargestellten Energiepreisen insbesondere die Kostenansätze gemäß Technikkatalog des Bundes (dena 2025) sowie des Landes Baden-Württemberg (Peters et al. 2024).

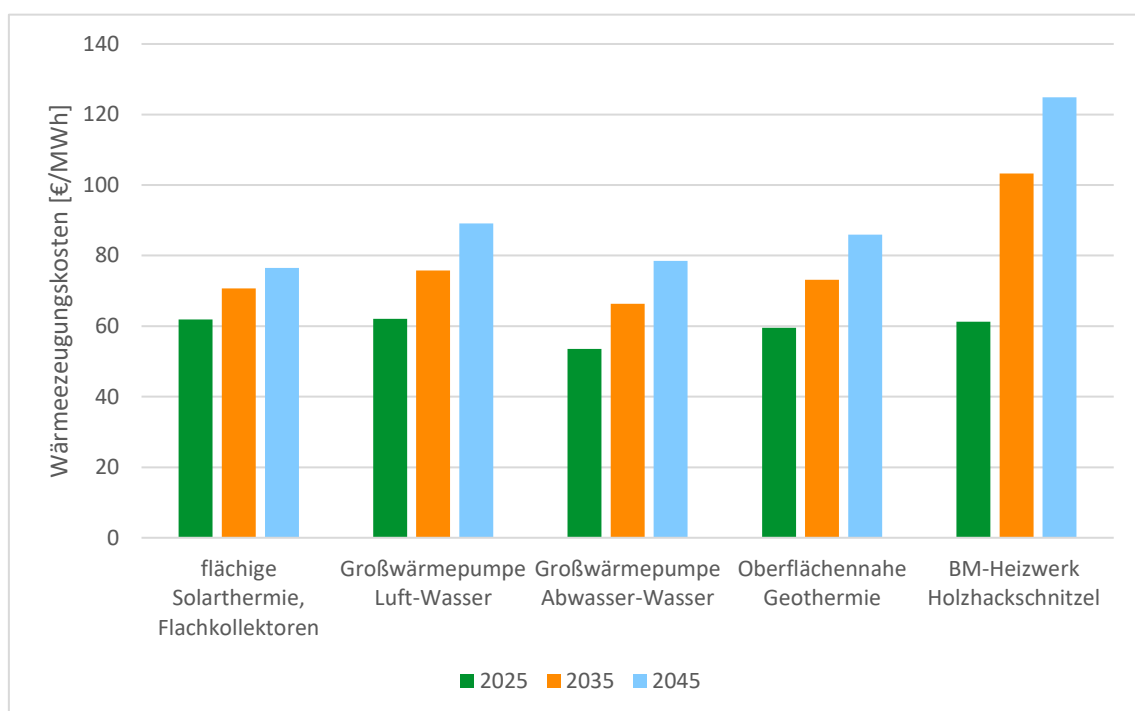


Abbildung 44: Wärmeherzeugungskosten (netto) für verschiedene erneuerbare Wärmequellen (Nennwärmeleistung der Anlage 1,5 MW)
(eigene Berechnung IU; Quellen s.o.)

Aus diesem Vergleich sind die Vorzüge einer Wärmeversorgung mithilfe Großwärmepumpen insbesondere mit Nutzung von Abwasser oder oberflächennaher Geothermie als Wärmequelle erkennbar. Luft-Wasser-Großwärmepumpen sowie Solarthermie-Flachkollektoren liegen im konkurrenzfähigen Bereich. Wärmepumpenlösungen profitieren hinsichtlich der Energiepreisentwicklung von hohen Effizienzgraden, sodass die Kostensteigerung bis zu den Betrachtungsjahren 2035 und 2045 in begrenztem Rahmen verläuft. Aufgrund der direkten Verfeuerung (mit gegenüber Wärmepumpen geringeren Effizienzgraden) befinden sich die Wärmeherzeugungskosten im Jahr 2035 und

2045 für Biomasse-Heizwerke mit Holzhackschnitzeln, die auf dem Markt gekauft werden, am oberen Ende der Kostenspanne; bei lokalem Bezug von Biomasse kann deutliches Kostenreduktionspotenzial bestehen.

Verteilkosten

Die **Verteilkosten** ergeben sich aus dem Wärmenetzbau mit zugehöriger Netzauslegung. Die Leitungslängen des Verteilnetzes sowie der Hausanschlusslängen werden in der Software INFRA|Wärme® anhand der georeferenzierten Informationen bzgl. der Standorte der Anschlussnehmer (Gebäude) und der Verbindungsmöglichkeiten im Straßenraum sowie der selbst zu definierenden Standorte der Wärmequellen ermittelt (siehe Beispiel in Kap. 5.4.3). Als Kostenkenngrößen werden die spezifischen Kosten je Trassenmeter des Technikkatalogs Wärmeplanung (dena 2025) für befestigtes Terrain mit Kunststoffmantelrohr zugrunde gelegt. Die Rohrnetzberechnung mithilfe eines Planungstools in INFRA|Wärme® erfolgt anhand der anliegenden Wärmeleistung und des entsprechend benötigten Rohrleitungsdurchmessers nach hydraulischen Erfordernissen.

5.4.4.2. Anlegbarer Fernwärmepreis

Für dezentrale Wärmeversorgung von Bestandsgebäuden bestehen im Wesentlichen folgende klimaneutrale Versorgungsoptionen:

- Gas-Brennwertkessel mit 65 % Biomethan⁵⁰
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Sole-Wasser-Wärmepumpe (Nutzung von Erdwärme durch Sonden oder Kollektoren, oder ggf. mit Eisspeicher und Solar-Luft-Kollektoren/Energiezaun)
- Biomasse (z.B. Holzpellets)

In den folgenden Abbildungen sind beispielhaft für zwei Typgebäude die spezifischen Wärmekosten je Wärmeeinheit (in € je MWh Wärme, d.h. Endenergie), hochindiziert auf das Jahr 2025 (Abbildung 45) sowie als Prognose für das Jahr 2035 (Abbildung 46), dargestellt.

⁵⁰ Im geplanten Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG) ist vorgesehen, diese Anforderung nach § 71 GEG zu streichen. Die geplanten Eckpunkte des GMG hierzu hatte das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie am 24.02.2026 mitgeteilt. Auf Grundlage der Eckpunkte wird nun ein Referentenentwurf erstellt, der anschließend in die Ressortabstimmung sowie die Länder- und Verbändeanhörung geht.

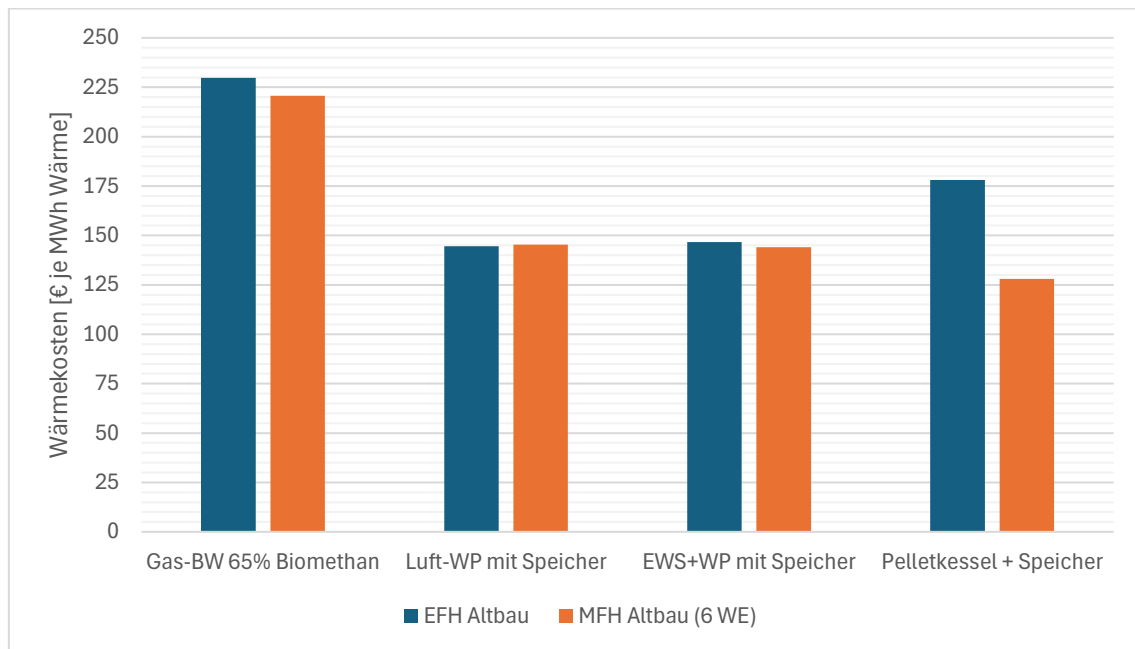


Abbildung 45: spezifische Wärmekosten im Jahr 2025 für verschiedene dezentrale Versorgungsoptionen und Typgebäude, in €/MWh
(eigene Darstellung IU, auf Basis des Heizkostenvergleichs des BDEW, Kostenkenngrößen nach Peters et al. 2024, VZBV Heiztechnik-Preisspiegel)

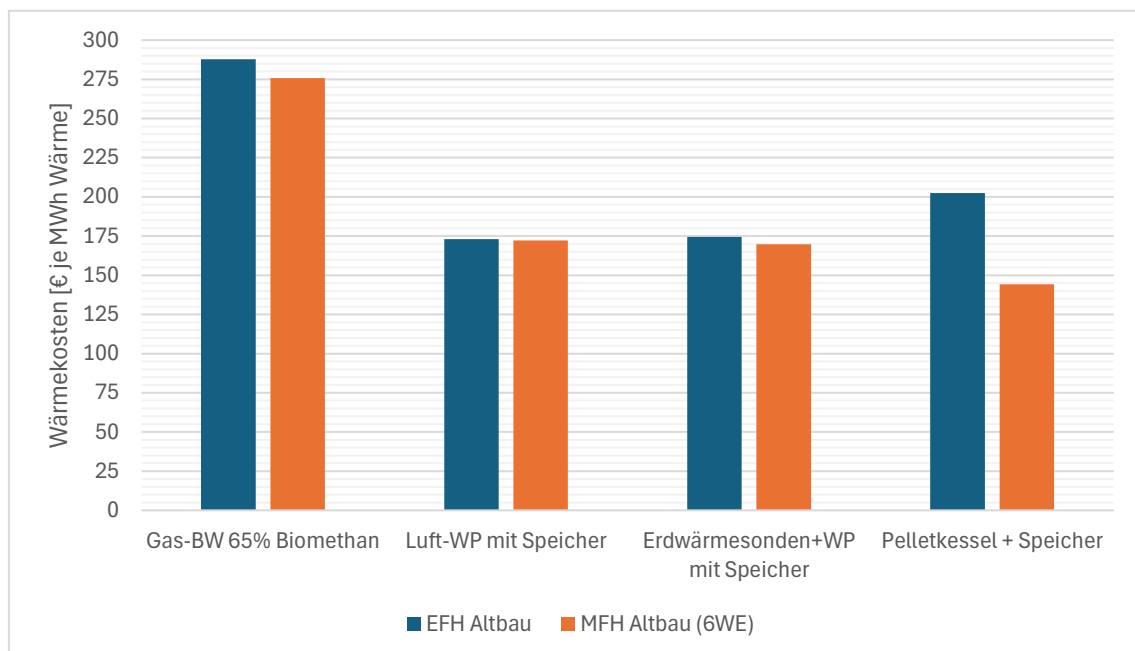


Abbildung 46: spezifische Wärmekosten im Jahr 2035 für verschiedene dezentrale Versorgungsoptionen und Typgebäude, in €/MWh
(eigene Darstellung IU, auf Basis des Heizkostenvergleichs des BDEW, Kostenkenngrößen nach Peters et al. 2024, VZBV Heiztechnik-Preisspiegel)

Im Regelfall stellt dezentrale Versorgung mit Luft-Wasser-Wärmepumpe die günstigste Versorgungsoption dar. Dies gilt insbesondere für Einfamilienhäuser. In Mehrfamilienhäusern erweist sich Biomasse als sehr konkurrenzfähig. Für Objekte, in denen Heizsysteme mit hohen Systemtemperaturen betrieben werden und keine Optimierung der Heizflächen geplant ist, könnten Pellet-Heizkessel oder Sole-Wasser-Wärmepumpen (mit Erdwärmesonden oder -kollektoren) aus Effizienzgründen interessant sein.

Gemäß der oben dargestellten Kostengegenüberstellung dezentraler Versorgungsoptionen kann aktuell eine Kostenspanne im Bereich von 125 €/MWh bis 150 €/MWh und im Jahr 2035 von ca. 140 €/MWh bis 175 €/MWh netto als Fernwärme-Mischpreis angelegt werden.

Im Rahmen der detaillierten Vollkosten- und Deckungsbeitragsrechnung wurde für das Realisierungsjahr 2035 der anlegbare Fernwärme-Mischpreis auf 171 €/MWh netto festgelegt (siehe Kapitel 6.4.5.2).

5.4.4.3. Ergebnisse der Vollkosten- und Deckungsbeitragsrechnung

Nachfolgend sind für alle betrachteten Teilgebiete und Teilgebietskombinationen die Ergebnisse der Vollkosten- und Deckungsbeitragsrechnung zusammenfassend dargestellt.

Die errechneten Wärmemischpreise für ein Fernwärmenetz im jeweiligen Teilgebiet werden dem anlegbaren Fernwärme-Preis von 171 € (netto) gegenübergestellt und die Differenz ermittelt. Diese Differenz wird der Einschätzung der Wirtschaftlichkeit zugrunde gelegt. Dabei wird also die Versorgerperspektive eingenommen: die Investitionen in das Fernwärmenetz müssen sich über einen auskömmlichen Preis refinanzieren und eine ausreichende Marge gewährleisten.

Aus der folgenden Tabelle wird deutlich, dass diese Differenz abhängig vom unterstellten Anschlussgrad ist. Betrachtet wurde zum einen ein Anschlussgrad von 70 %; dieser stellt die Zielgröße für das Jahr 2045 dar. Bei einer Realisierung im Jahr 2035 kann nur im Idealfall davon ausgegangen werden, dass dieser Anschlussgrad schon kurz nach Inbetriebnahme erreicht wird. Deshalb wurde die Berechnung ebenfalls mit einem Anschlussgrad von 50 % durchgeführt. Da die Fixkosten bei Wärmenetzen, insbesondere durch die Investitionen in das Netz und die Hausanschlüsse, sehr hoch sind, führt die Verringerung des Anschlussgrads zu einer deutlichen Erhöhung der spezifischen Wärmekosten. Auch für diesen Fall sollte ein Netz aus Investorensicht eine tragfähige Lösung darstellen.

Gleichzeitig muss eine Wärmenetzlösung für die potenziellen Anschlussnehmer in der Konkurrenz zu dezentralen Versorgungslösungen eine wirtschaftlich wettbewerbsfähige Alternative darstellen. Hierbei gilt zu beachten, dass auf Seite der Anschlussnehmer investive Kosten für eine Übergabestation (Hausstation) erforderlich sind; entsprechend sollte die Wärmenetzlösung einen ausreichenden Vorsprung gegenüber der kostengünstigsten dezentralen Versorgungsoption (siehe Abschnitt 5.4.4.2) erzielen.

Tabelle 9: Zusammenfassende Darstellung der Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen (Standardfall), bei Anschlussgrad 70 % und 50 %

Ge- biet Nr.	Ortsteil / Lage ⁵¹	Anschlussgrad 70 %			Anschlussgrad 50 %		
		Ge- bäude	Spezif. Wärme- kosten	Max. Marge	Ge- bäude	Spezif. Wärme- kosten	Max. Marge
	Einheit	-	[€/kWh]	%	-	[€/kWh]	%
1a	Schlierbach Ortsmitte	41	150	23%	30	164	12%
1b	Schlierbach Ortsmitte	83	155	19%	58	170	9%
2c	Schlierbach Nord	121	151	22%	88	182	1%
2d	Schlierbach Nord- west	47	143	29%	31	167	10%
2f	Schlierbach Orts- mitte/ Nordwest	94	144	27%	70	168	10%
3a	Schlierbach Orts- mitte/ Nord	206	158	17%	148	177	4%
1a	Spielberg Nord	35	157	18%	24	188	-2%
1b	Spielberg Süd	43	168	10%	33	176	5%
1a+ 1b	Spielberg	58	175	5%	44	199	-7%

eigene Berechnung basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ® / spezifische Wärmekosten inkl. 8 % Marge

Bei der Einstufung der Wirtschaftlichkeit wurde wie folgt vorgegangen:

- Zunächst wurden die Einstufungen für die beiden betrachteten Anschlussgrade durchgeführt
 - Ist dieser Wert größer als 20 % (bewegen sich also die Wärmekosten beim Netzbezug im unteren Bereich der Kostenspanne einer dezentralen Versorgungslösung; siehe Abbildung 46) wird die wirtschaftliche Eignung als hoch eingeschätzt.

⁵¹ Die Teilgebiete 2d, 2f und 3a beinhalten auch Gebiete am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten.

- Ist der Wert kleiner als 10 % wird die wirtschaftliche Eignung als gering eingeschätzt.
- Werte zwischen 10 % und 20 % führen zur Einstufung einer mittleren wirtschaftlichen Eignung.
- Aufgrund Unsicherheiten hinsichtlich des erreichbaren Anschlussgrades und weiterer o.g. Aspekte werden für die Gesamteinschätzung die Ergebnisse bei einem Anschlussgrad von 50 % als maßgeblich herangezogen.

Daraus lassen sich mit Blick auf die erzielbare Marge im Rahmen der o.g. Einstufung folgende Erkenntnisse gewinnen:

- Die Teilgebiete 1a, 2d und 2f in Schlierbach (inkl. dem südlichem Ortsrand von Neuenschmidten) heben sich durch die höchste erzielbare Marge ab:
 - „hohe“ wirtschaftliche Eignung bei einem Anschlussgrad von 70 %;
 - bei einem Anschlussgrad von 50 % sind diese Varianten weitgehend stabil und weisen noch „mittlere“ wirtschaftliche Eignung auf.
- Die verbleibenden Teilgebiete in Schlierbach (inkl. dem südlichem Ortsrand von Neuenschmidten)
 - überzeugen bei einem Anschlussgrad von 70 % ebenso durch „hohe“ wirtschaftliche Eignung,
 - liegen bei einem Anschlussgrad von 50 % im Bereich „geringer“ wirtschaftlicher Eignung.
- Die Teilgebiete in Spielberg
 - weisen bei einem Anschlussgrad von 50 % „geringe“ wirtschaftliche Eignung auf. Teilgebiet 1b zeigt hierbei noch das stabilste Ergebnis (maximal Marge +5 %), wohingegen die beiden weiteren Teilgebiete in Spielberg bei einem Anschlussgrad von 50 % auf negative Margen kommen.
 - Bei Anschlussgrad 70 % erzielen die Teilgebiete 1a und 1b Ergebnisse im Bereich „mittlerer“ wirtschaftliche Eignung. Das kombinierte Teilgebiet 1a+1b weist auch bei diesem Anschlussgrad wirtschaftlich „geringe“ Eignung auf.

Betrachtung zusätzlicher und alternativer Versorgungslösungen

In einigen der betrachteten Teilgebiete bestehen alternative oder ggf. zusätzliche Wärmequellenoptionen zur Wärmenetzeinspeisung (siehe auch Tabelle 8).

Unter Vorbehalt einer tatsächlichen Nutzbarkeit könnte durch Abwasserwärme am Hauptsammler im Osten Schlierbachs ggf. eine kostengünstige Wärmequelle zur Einspeisung in Wärmenetze erschlossen werden.

Eine alternative Versorgungsoption, die vollständig unabhängig aufgebaut werden kann, besteht durch Netzerweiterung des bestehenden Gebäudenetzes der Fa. EZE in

Schlierbach durch Nutzung von KWK-Abwärme mit Unterstützung direkter Biomassefeuerung. Auf Basis von mittleren Werten einer von Fa. EZE mitgeteilten Kosten-spanne⁵², hochindiziert auf das Zieljahr 2035 der Realisierung (analog zu Tabelle 9), ergeben sich Wärmemischpreise in vergleichbarer Größenordnung zum „Standardfall“ einer Versorgung mit Luft-Wasser-Großwärmepumpe als Grund-/Mittellasterzeuger. Die resultierenden Wärmemischpreise sind für ausgewählte Teilgebiete bei Ansetzen eines mittleren Wärmepreisniveaus in Tabelle 10 dargestellt. Daraus ergeben sich geringfügig günstigere Wärmemischpreise und somit etwas höhere maximale Margen als im Standardfall einer Versorgung mit Luft-Wasser-Großwärmepumpe und Spitzenlasterzeuger, der in Tabelle 9 dargestellt ist. Dadurch weist neben den Teilgebieten 1a und 2f (wie bereits in Tabelle 9) auch Teilgebiet 1b „mittlere“ wirtschaftliche Eignung auf. Teilgebiet 1b ist zu großen Teilen im Umgriff der Teilgebiete 1a bzw. 2f enthalten, nicht aber ein kleiner Bereich am Kolonieweg. Dieser Bereich wird daher zusätzlich in den Umgriff geeigneter Gebiete für Wärmenetze aufgenommen.

Tabelle 10: Zusammenfassende Darstellung der Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen bei Versorgung durch Fa. EZE als Wärmelieferant (mittleres Preisniveau), bei Anschlussgrad 70 % und 50 %

Ge- biet Nr.	Ortsteil / Lage ⁵³	Anschlussgrad 70 %			Anschlussgrad 50 %		
		Ge- bäude	Spezif. Wärme- kosten	Max. Marge	Ge- bäude	Spezif. Wärme- kosten	Max. Marge
	Einheit	-	[€/kWh]	%	-	[€/kWh]	%
1a	Schlierbach Ortsmitte	41	146	26%	30	163	13%
1b	Schlierbach Ortsmitte	83	151	22%	58	168	10%
2f	Schlierbach Orts- mitte/ Northwest	94	144	28%	70	166	11%
3a	Schlierbach Orts- mitte/ Nord	206	157	18%	148	176	5%

eigene Berechnung basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ® / spezifische Wärmekosten inkl. 8 % Marge

Die von Fa. EZE mitgeteilte Kostenspanne lässt eine breite Amplitude von Ergebnissen zu; im günstigen Fall sind deutliche Kostenvorteile gegenüber des Standardfalls mit

⁵² Information durch EZE GmbH & Co KG am 11.02.2026; die mitgeteilten Kostenspannen wurden mit 2 % p.a. hochindiziert (allgemeine Preissteigerung) und beziehen sich auf Vollversorgung mit EZE als reinem Wärmelieferant (Belieferung bis zur Grundstücksgrenze); der Netzbetrieb würde somit von einem externen Dienstleister erfolgen.

⁵³ Die Teilgebiete 2d, 2f und 3a beinhalten auch Gebiete am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten.

Luft-Wasser-Großwärmepumpe möglich. Weiteres Potenzial zur Kostenoptimierung kann durch Wärmenetzerrichtung und -betrieb in Eigenregie bestehen, anstatt hierfür einen externen Dienstleister zu beauftragen.

Eine weitere Alternativoption kann sich durch Biogasversorgung des Hofs Nagelschmidt in Spielberg ergeben. Ob sich hierbei eine konkurrenzfähige Wärmenetzlösung ergeben kann, ist zum Zeitpunkt der Berichterstellung (Stand März 2026) nicht abschließend geklärt.

5.4.5 Schritt 4: Realisierungsrisiken

Die Bewertung des Realisierungsrisikos ist an die Bewertung der Versorgungssicherheit gekoppelt. Die Betrachtung im Kontext der Entwicklung von Wärmenetzgebieten bezieht sich im Wesentlichen auf den Netzbau sowie auf die Erschließung der zur Versorgung benötigten Wärmequellen.

Im Rahmen der Wärmeplanung sind Vorschläge zu entwickeln, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit umsetzen lassen und die auch bei sich ändernden Rahmenbedingungen Bestand haben, somit die nötige Robustheit aufweisen. Dieses Ziel soll erreicht werden, indem das mit den jeweiligen Versorgungsoptionen verbundene Realisierungsrisiko sowie die damit verbundene zu erwartende Versorgungssicherheit abgeschätzt werden.

Die Vorgehensweise orientiert sich am Leitfaden Wärmeplanung des Bundes (BMWK / BMWSB 2024) und berücksichtigt folgende Aspekte:

- Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Erschließung/Anbindung der Wärmequelle
- Risiken für rechtzeitigen Netzbau
- Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen

In der folgenden Tabelle ist zusammenfassend das Ergebnis der Einschätzung der Realisierungsrisiken dargestellt.

Tabelle 11: Einschätzung der Realisierungsrisiken für ausgewählte Teilgebiete

Gebiet Nr.	Ortsteil / Lage ⁵⁴	Risiken Erschließung/Anbindung Wärmequelle	Risiken Netzbau	Robustheit	Einschätzung Realisierungsrisiko
1a	Schlierbach Ortsmitte	gering	gering	hoch	gering
1b	Schlierbach Ortsmitte	gering	mittel	hoch	gering
2d	Schlierbach Nordwest	hoch	mittel	hoch	hoch
2f	Schlierbach Mitte/NW	gering	hoch	hoch	hoch
3a	Schlierbach Mitte/Nord	gering	mittel	hoch	gering
1b	Spielberg	mittel	gering	hoch	gering

Auf folgende Risiken sei besonders hingewiesen:

- In Bezug auf die Erschließung der Wärmequelle Umgebungswärme mithilfe Luft-Wasser-Wärmepumpe und Biomasse als Spitzenlasterzeuger besteht in mehreren Teilgebieten erhöhtes Risiko für die Aufstellung einer dafür benötigten Technikzentrale; zunächst müssten geeignete Flächen gesichert werden. Neben bau- und ggf. immissionsrechtlichen Genehmigungsverfahren wären auch bauleitplanerische Verfahren erforderlich. Mögliche Standorte in Schlierbach schließen den Bauhof und den Sportplatz Schlierbach ein; für Teilgebiet 2d wäre hierfür eine längere Anbindeleitung erforderlich, sofern kein näher gelegener Standort verfügbar ist. In Spielberg bietet sich als Standort einer Technikzentrale eine Liegenschaft des Hofs Nagelschmidt an, insbesondere wenn dieser als Teil- oder Vollversorger auftritt.
- Die alternativen Versorgungsoptionen sind auf Planungssicherheit und Kontinuität der Betriebe EZE bzw. Nagelschmidt angewiesen; insofern besteht hier ein Risiko insbesondere hinsichtlich der Robustheit. Da für die betroffenen Varianten jedoch zwei voneinander unabhängige Versorgungsmöglichkeiten bestehen, werden die Risiken hinsichtlich Erschließung und Anbindung der Wärmequelle in Schlierbach damit insgesamt als „gering“ bewertet, zumal bei Versorgung über Fa. EZE davon ausgegangen wird, dass die Technikzentrale mit allen erforderlichen Komponenten auf dem Firmengelände aufgestellt wird; in Spielberg werden diese Risiken als „mittel“ bewertet, da die technische und organisatorische Umsetzbarkeit der Biogaslösung in Spielberg zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht gesichert ist, und eine Aufstellmöglichkeit außerhalb des Hofs Nagelschmidt (bei Versorgung durch Luft-Wasser-Großwärmepumpe) erst gesichert werden müsste.

⁵⁴ Die Teilgebiete 2d, 2f und 3a beinhalten auch Gebiete am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten.

- Die Realisierung von Wärmenetzen erfordert Netzneubau für alle betrachteten Teilgebiete. Hinsichtlich der Verlegung von Wärmeleitungstrassen können verengte Platzverhältnisse im Straßenraum zu Problemen führen. Straßenquerschnitte und Verkehrsbelastung stellen nach eigener Einschätzung in den Seiten- und Nebenstraßen aller betrachteten Teilgebiete geringe Herausforderungen dar; dichte Bebauung und beengte Straßenräume liegen nicht vor. Somit wird das damit verbundene Risiko für die Errichtung von Wärmenetzen in diesen Bereichen als gering eingeschätzt. Im Bereich der Bundesstraße B276 liegt höhere Verkehrsbelastung vor; je nach Anteilen des jeweiligen Netzumgriffs, die an der B276 gelegen sind, wird das entsprechende Realisierungsrisiko hochgestuft; aufgrund der exponierten Lage nahezu des gesamten Teilgebiets 2f an der B276 bei entsprechend wenigen Ausweichmöglichkeiten besteht hier besonders hohes Realisierungsrisiko. Synergien im Zuge von Netzbaumaßnahmen erscheinen in den Abschnitten der Bundesstraße B276 in Schlierbach/Neuenschmidten schwer realisierbar, da eine Sanierung dieser bereits unmittelbar bevorsteht⁵⁵.

Bei Weiterverfolgung eines Wärmenetzes im Bereich der B276 sollte kurzfristig der Kontakt mit Hessen Mobil als zuständige Organisation des Straßen- und Verkehrsmanagements gesucht und darauf hingewirkt werden, Vorkehrungen zu treffen, dass die Straßensanierung möglichst im Einklang mit einem Wärmenetzbau erfolgt. Insbesondere sollten die Möglichkeiten einer passenden Terminierung der Straßenabschnitte geprüft und die Möglichkeit einer Verlegung von Leerrohren zur späteren Nutzung für das Wärmenetz in Erwägung gezogen werden.

⁵⁵ <https://www.brachtal.de/rathaus-buergerschaft/aktuelles/strassenbauarbeiten-b276/> (aufgerufen im Februar 2026)

5.5. Gesamtbewertung / voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Aus der detaillierten Betrachtung möglicher Wärmenetzlösungen ergibt sich insgesamt folgendes Bild und folgende Empfehlung:

- Im Ortsteil Schlierbach ergeben sich im Bereich der Ortsmitte (u.a. Bürgerhaus; Teilgebiete 1a/1b) interessante Ansätze für die Errichtung und den Betrieb eines Nahwärmenetzes. Zwingende Voraussetzung hierfür ist ein angemessener Anschlussgrad (mindestens 50 %), der sich möglichst dem angestrebten Zielwert von 70 % annähern sollte. Die Realisierungsrisiken werden in diesem Gebiet überwiegend als „gering“ eingeschätzt.
- Die Umsetzung eines Wärmenetzes im nördlichen Bereich Schlierbachs und am südlichen Ortsrand von Neuenschmidten (Teilgebiet 2d) oder als Erweiterungsoption der Ortsmitte Schlierbach bis in den nördlichen Bereich ist nicht zu empfehlen; Grund hierfür sind zum Einen die Realisierungsrisiken insbesondere im Zusammenhang mit dem benötigten Netzbau im Straßenraum der Bundesstraße B276, außerdem die bereits akute Austauschbedürftigkeit von Heizanlagen der Schulgebäude und KiTas. Stattdessen könnte sich in diesem Bereich durch ein Gebäudenetz zur Versorgung der Schul- und Kindergartengebäude eine interessante Option ergeben.
- Im Ortsteil Spielberg drängt sich aktuell aus wirtschaftlicher Sicht kein Wärmenetz auf. Hier bietet sich an die Entwicklungen am Hof Nagelschmidt im Blick zu behalten. Falls das Wärmeangebot sowie die organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen es zulassen, könnte im Rahmen einer kleinteiligen Versorgung ein Nahwärme-Inselnetz (Gebäudenetz) z.B. mit einem Satelliten-BHKW aufgebaut werden.
- Weitere Gebietskulissen zur Errichtung von Wärmenetzen bieten sich aufgrund geringer Wärmebedarfs- und liniendichten nicht an.
- Daraus ergibt sich, dass auch die betrachteten Gebiete in Spielberg und alle verbleibenden, nicht zuvor genannten Gebiete als dezentrale Versorgungsgebiete ausgewiesen werden sollten. Kleine Inselnetze (Gebäudenetze) wie die o.g. Optionen im Süden von Neuenschmidten sowie in Spielberg zählen in diesem Sinne zu dezentraler Versorgung.
- Wasserstoffnetzgebiete sind im gesamten Gemeindegebiet nicht auszuweisen, da eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff im Gebäudesektor als „unwahrscheinlich“ eingeschätzt wird (siehe Kapitel 5.3).

In Anbetracht der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und der Einschätzung der Realisierungsrisiken ist eine Ausweisung von „Wärmenetzgebieten“ im Gemeindegebiet Brachtal nicht zielführend. Stattdessen wird eine Ausweisung der Schlierbacher Ortsmitte als „Prüfgebiet“ empfohlen. Dies entspricht der vorgesehenen Entschei-

dungsfindung (siehe Abbildung 33) unter Abwägung von Realisierungsrisiken und Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung mehrerer Szenarien (Variierung des Anschlussgrads).

Eine Ausweisung als „Prüfgebiet“ trägt dem Umstand Rechnung, dass in diesen Gebieten noch Hürden für die Erschließung einer wirtschaftlich tragfähigen, WPG-konformen Wärmequelle vorhanden sind. Nur unter günstigen Voraussetzungen kann schon im frühen Stadium des Wärmenetzbetriebs mit einem wirtschaftlich tragfähigen Betrieb gerechnet werden; hierfür ist der erreichbare Anschlussgrad maßgebend. Dementsprechend sollte frühzeitig auf die Erreichung eines hohen Anschlussgrads hingewirkt werden.

Unter Abwägung der o.g. Analyse ergibt sich daraus die Empfehlung, folgenden Umfang im Ortsteil Schlierbach als Prüfgebiet auszuweisen (siehe hellblau dargestellte Fläche in Abbildung 47 und Abbildung 48):

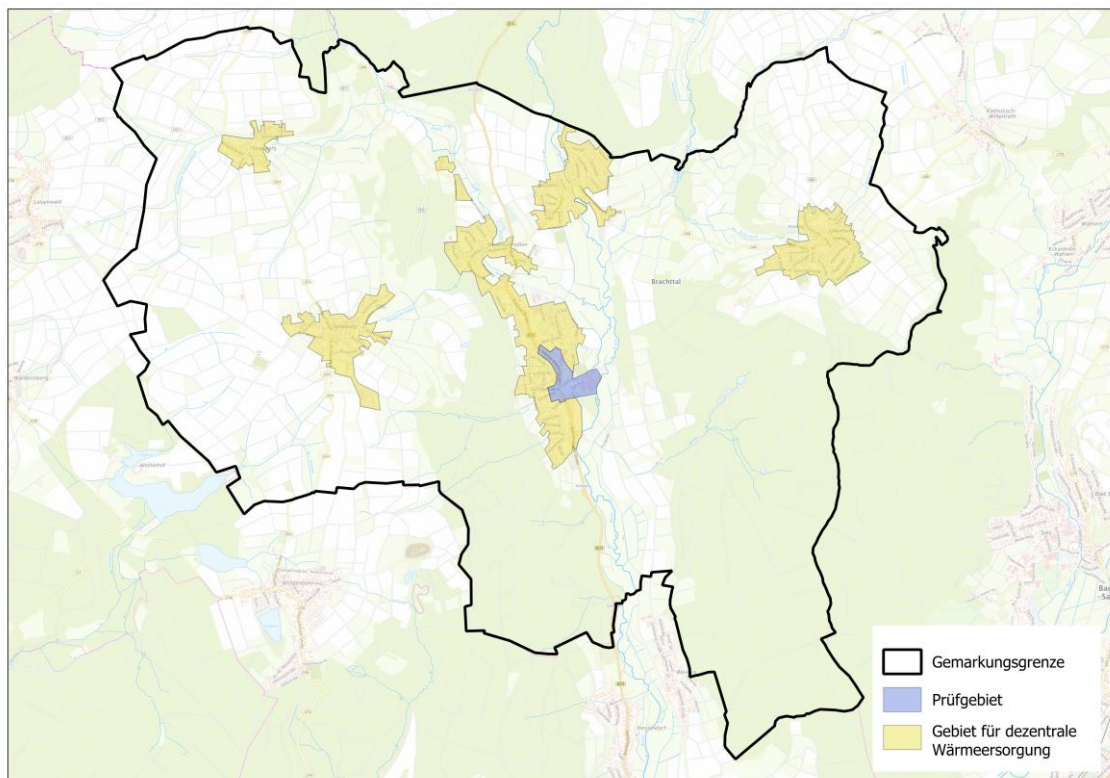


Abbildung 47: Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete
(eigene Darstellung IU)

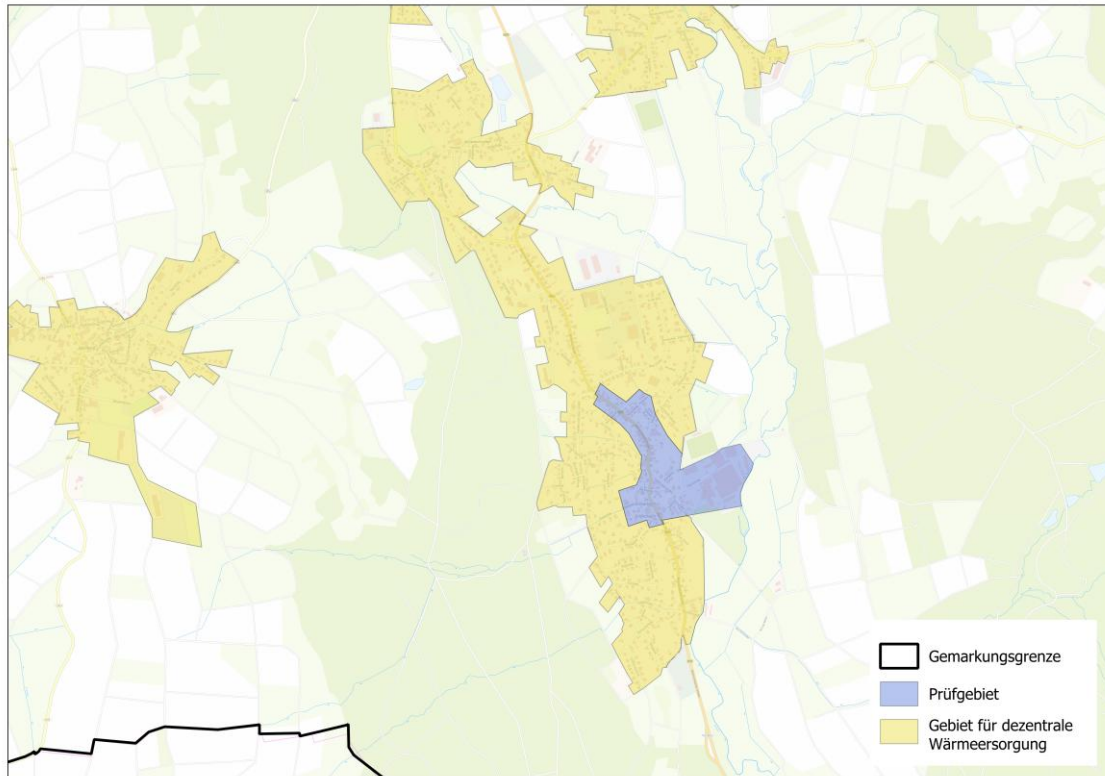


Abbildung 48: Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete; Kartenausschnitt Schlierbach
(eigene Darstellung IU)

5.6. Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial

Als Ergänzung zu voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten sind im Rahmen der Wärmeplanung Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial darzustellen. Gemäß WPG § 18 Abs. 5 fokussiert diese Betrachtung auf

- Gebiete, die geeignet erscheinen, zukünftig in einer gesonderten städtebaulichen Entscheidung als Sanierungsgebiet festgelegt zu werden; sowie auf
- Gebiete mit einem hohen Anteil an Gebäuden mit einem hohen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme, in denen Maßnahmen zur Reduktion des Endenergiebedarfs besonders geeignet sind, die Transformation zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung nach § 1 WPG zu unterstützen; dabei können dies auch Umsetzungsmaßnahmen nach § 20 WPG sein.

In Kapitel 5.1 wurde das Gesamtpotenzial zur Senkung des Wärmeverbrauchs erörtert. Für eine detaillierte Betrachtung wird je Baublock das absolute Wärmeeinsparpotenzial in Bezug auf das Zielszenario betrachtet und zudem die jeweils vorherrschende Baualtersklasse einbezogen.

Neben den o.g. genannten Kriterien steht die Baualtersklasse 1949 bis 1968 für die Einstufung von Gebieten mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial im Fokus der Betrachtung; dies hat folgende Gründe:

- Bei Gebäuden vor 1949 handelt es sich oftmals um schützenswerte Objekte, sodass energetische Ertüchtigungsmaßnahmen und somit das Wärmeeinsparpotenzial erheblichen Einschränkungen unterworfen sind.
- Gebäude, die nach 1977 errichtet wurden, fallen unter die Wärmeschutzverordnung (WSchVO) oder ihre Nachfolgeverordnungen (EnEV, GEG). Aufgrund der darin vorgeschriebenen Mindestvorgaben an den Dämmschutz bewegen sich die Einsparpotenziale durch energetische Sanierung i.d.R. in einem begrenzteren Rahmen als dies für Gebäude der Fall ist, die vor Inkrafttreten der 1. WSchVO im November 1977 gebaut wurden.

Abbildung 49 zeigt je Baublock im Gemeindegebiet Brachttal die Wärmeeinsparpotenziale (Szenario EH 70 bei 1 % Sanierungsrate p.a.). Einzelne Baublöcke setzen sich durch erhöhtes Einsparpotenzial ab; dies ist in Abbildung 49 durch dunkleren Farbton erkennbar. Besonders sticht hierbei der östlich gelegene Baublock an der Fabrikstraße in Schlierbach hervor. Darin ist das Unternehmen EZE enthalten; ein erheblicher Teil des dortigen Energiebedarfs ist auf Prozesswärme zurückzuführen (somit ist die Angabe hinsichtlich des Wärmeeinsparpotenzials in diesem Baublock verzerrt). Darüber hinaus setzen sich einige Baublöcke leicht vom Durchschnitt ab, die u.a. in Udenhain (entlang der Ringstraße) und Hellstein (im Ostteil im Umfeld der Straße „Am Hang“ und

entlang der Udenhainer Landstraße) sowie in Spielberg zu finden sind. Ein weiterer Baublock, dessen Einsparpotenzial sich leicht vom Durchschnitt abhebt, befindet sich südwestlich in der Schlierbacher Ortsmitte zwischen Wiesenweg und Hippegasse.

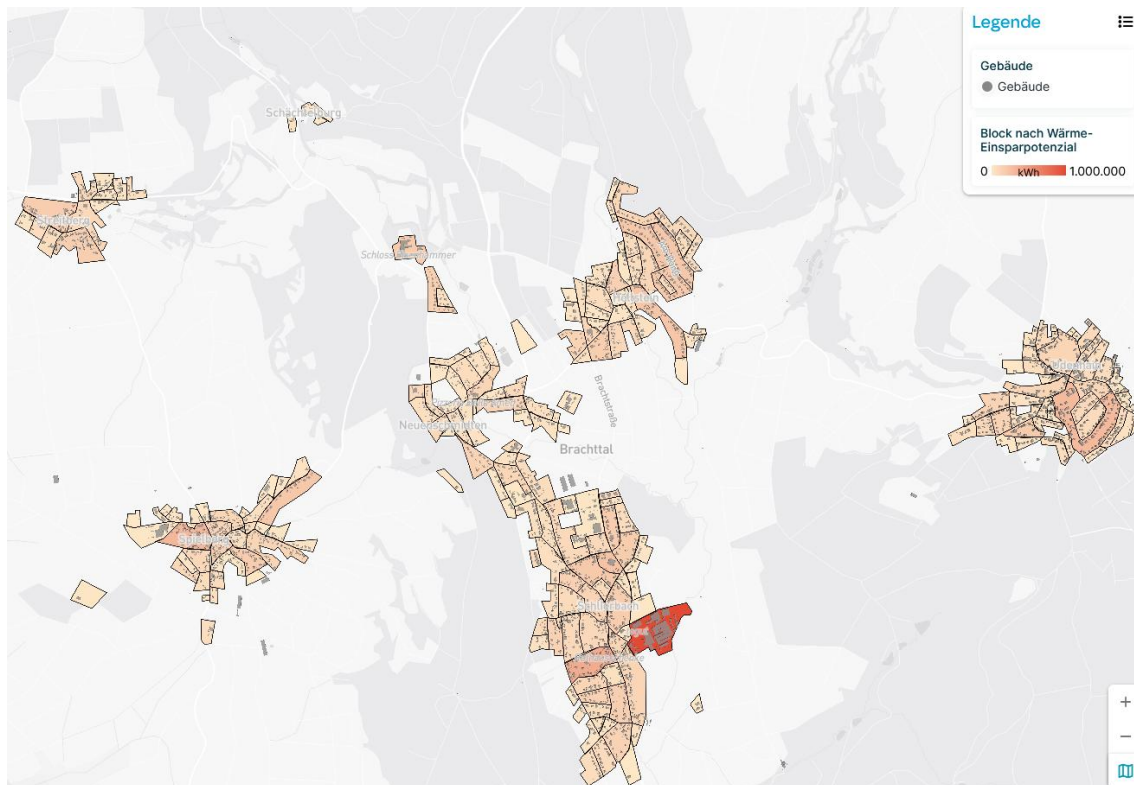


Abbildung 49: Wärmeeinsparpotenzial je Baublock im Gemeindegebiet Brachtal
(eigene Darstellung IU; Kartengrundlage: INFRA | Wärme ®)

Mit Blick auf die vorherrschenden Baualtersklassen im Gemeindegebiet (siehe Abbildung 8) und Abgleich mit o.g. Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial wird deutlich, dass die genannten Gebiete im Südosten Udenhains sowie Osten Hellsteins überwiegend der bevorzugten Baualtersklasse (1949 bis 1968) angehören. Das Gebiet entlang der Udenhainer Landstraße in Hellstein wird hingegen der Baualtersklasse von 1969 bis 2001 zugeordnet. Gleiches gilt für das Gebiet im Süden der Schlierbacher Ortsmitte sowie Teile von Spielberg; in letzterem bestehen zudem Einschränkungen aufgrund von Denkmalschutz (siehe Abbildung 37).

Gebiete mit hohem Einsparpotenzial

In einer ersten, niederschweligen Betrachtung werden Siedlungsgebiete ermittelt, die grundsätzlich hohe Wärmeeinsparpotenziale aufweisen. Somit besteht für diese Gebiete eine gewisse Dringlichkeit energetische Sanierungsmaßnahmen zu verfolgen. Der Fokus der Betrachtung liegt auf allen Gebäuden mit Baualter bis 1978, die i.d.R. nicht unter die Vorgaben der Wärmeschutzverordnung oder deren Nachfolgeregelungen (EnEV, GEG) fallen und entsprechend durch tendenziell geringen Wärmedämmschutz auf hohe Wärmebedarfe hindeuten. Sanierungsmaßnahmen für Gebäude unter Denkmalschutz (Einzelobjekt- oder Ensembleschutz) erfordern besondere Herausforderungen und werden ebenfalls den Gebieten mit hohem Einsparpotenzial zugeordnet.

Für die Ortsteile sind in den nachfolgenden Abbildungen Gebäude und Zonen unter Denkmalschutz (Einzelobjektschutz und Ensembleschutz) in Orange bzw. Rosa dargestellt, weitere geeignete Gebiete mit hohem Energieeinsparpotenzial sind in Gelb unterlegt (Abbildung 50). Bei Letzteren handelt es sich um einen Großteil der Baublöcke der Baualtersklasse 1949 bis 1978 sowie die verbleibenden Bereiche der Baualtersklasse vor 1949, die nicht unter Denkmalschutz stehen. Neben den jüngeren Baualtersklassen sind einzelne Baublöcke ausgespart, die insgesamt kaum geeignete Einsparpotenziale aufweisen (z.B. aufgrund von Anteilen bereits sanierter Gebäude oder besonders lockerer Bebauung). Somit sind überwiegend einige Randbereiche von den Gebieten hohen Einsparpotenzials ausgenommen.

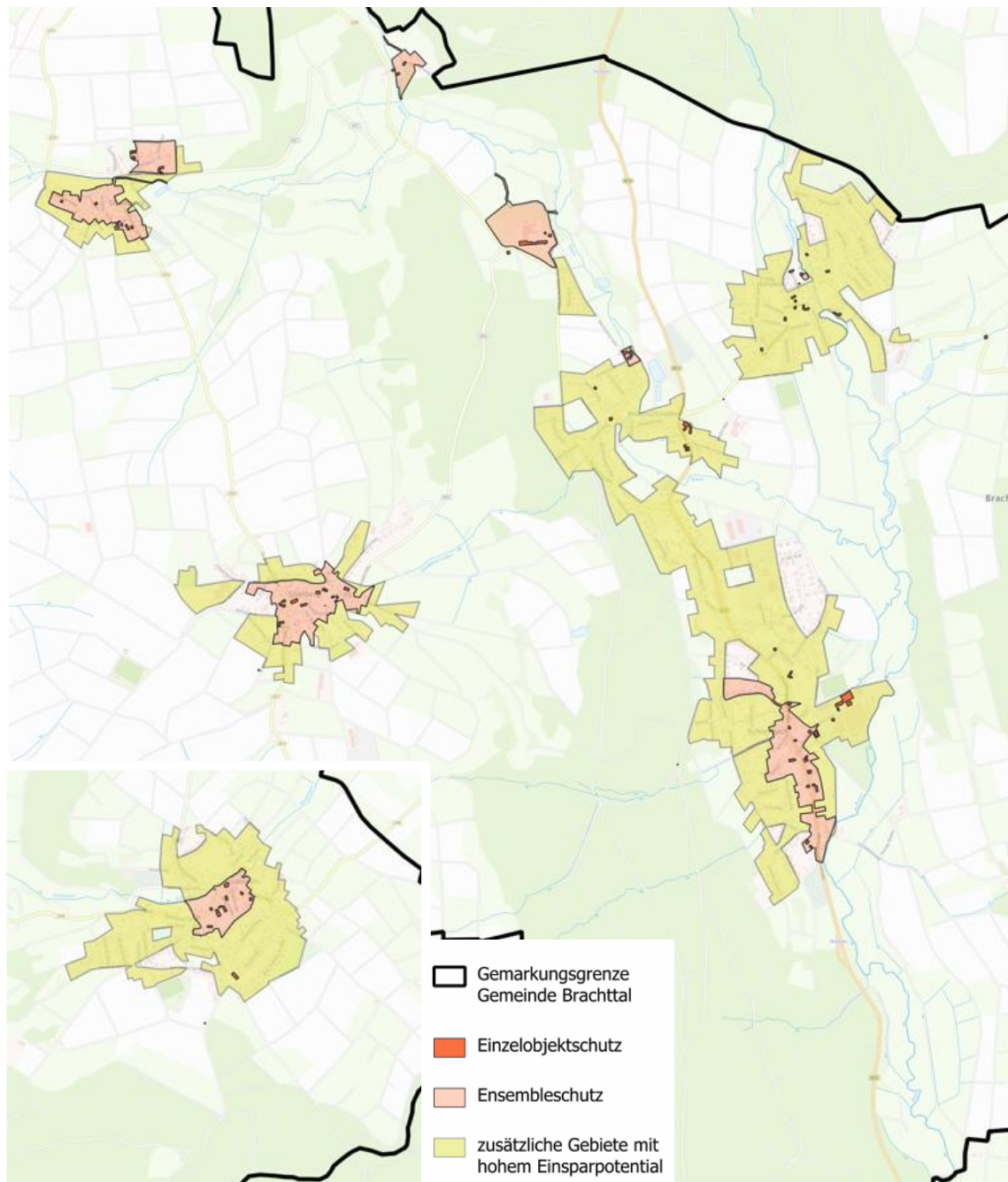


Abbildung 50: Gebiete mit hohem Einsparpotenzial neben Bereichen unter Denkmalschutz im Gemeindegebiet Brachtal⁵⁶
(eigene Darstellung IU / Denkmalpflege Hessen)

⁵⁶ Der östlich gelegene Ortsteil Udenhain ist in der Abbildung separat unten links dargestellt.

Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial gemäß WPG

In einer weiteren Betrachtung werden Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial nach WPG § 18 Abs. 5 festgelegt. Entsprechend der zuvor genannten Kriterien werden Bereiche hohen Wärmeeinsparpotenzials der Baualtersklasse 1949 bis 1978 in den Fokus genommen. Als weiteres Kriterium wird die Siedlungs- und Gebäudetypologie mit Blick auf hohe Bebauungsdichten analysiert. Unter Abwägung dieser Aspekte werden die Bereiche hohen Einsparpotenzials (siehe Abbildung 50) der Ortsteile Hellstein, Udenhain und Spielberg als Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial definiert (Abbildung 51). Neben den violett dargestellten „zusätzlichen“ Flächen werden also auch die Gebiete mit Denkmalschutz (Einzelobjektschutz und Ensembleschutz) dieser Ortsteile als Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial ausgewiesen.

In diesen Ortsteilen sind, auch anteilig auf die gesamte Siedlungsfläche, insgesamt die größten Flächen an Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial anzutreffen. In großen Bereichen von Spielberg und Udenhain sowie für einzelne Gebäude in Hellstein sind unterstützende Maßnahmen für Sanierung im Denkmalschutz angezeigt, um entsprechende Einsparpotenziale ausschöpfen zu können.



Abbildung 51: Festlegung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial im Gemeindegebiet Brachtal; Kartenausschnitte für Spielberg, Hellstein und Udenhain
(von links oben nach rechts unten; eigene Darstellung IU / Denkmalpflege Hessen)

5.7. Entwicklung der Versorgungsstruktur und der THG-Emissionen

Da keine Wärmenetzgebiete ausgewiesen werden, ergibt sich flächendeckend dezentrale Wärmeversorgung mit Wärmepumpen als wahrscheinliche Versorgungsoption. Entsprechend wird für die Entwicklung des Energieträgermixes eine sukzessive Elektrifizierung der Wärmeversorgung angenommen.

In Kapitel 5.2 wurde das Zielszenario zur kommunalen Wärmeplanung Brachttal festgelegt (mittlere Sanierungstiefe bei EH 70, Sanierungsrate 1 % p.a.). Mit der darin definierten Sanierungsrate und -tiefe ergibt sich die Entwicklung des Wärmebedarfs. Die entsprechende Verteilung der Energieträger und daraus resultierende THG-Emissionen im Zieljahr 2045 können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 12: Energieträgermix nach Anzahl der Gebäude und THG-Emissionen im Jahr 2045

Energieträger	Anzahl Gebäude	THG-Emissionen [t CO _{2eq} /a]
Biomassekessel	302	67
Wärmepumpe	1.733	178
Gesamt	2.035	245

Eigene Auswertung basierend auf Bilanzierung in INFRA | Wärme ®

Da es sich bei dem bestehenden Wärmenetz in der Fabrikstraße in Schlierbach nach GEG um ein Gebäudenetz handelt, wird dieses nicht als Wärmenetz ausgewiesen, sondern dem zugrunde liegenden Energieträger entsprechend unter Biomassekessel zugeordnet. Das Zielszenario sieht Umstellung auf dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen vor, von einer Errichtung von Wärmenetzen in den Prüfgebieten wird hierbei nicht ausgegangen.

In der folgenden Abbildung sind für das Zielszenario (Sanierungstiefe EH 70) die aus Wärmeversorgung und Energieträgermix resultierenden THG-Emissionen in der Gemeinde Brachttal dargestellt, unterschieden nach Sanierungsrate 1 % bzw. 2 % pro Jahr. Aufgrund zunehmender Dekarbonisierung der Energieträger nähern sich die Verlaufskurven der THG-Emissionen nach ursprünglichem Auseinandertriften für beide

Sanierungsraten bis 2045 wieder an, obwohl die Differenz des Endenergiebedarfs bis 2045 kontinuierlich steigt.

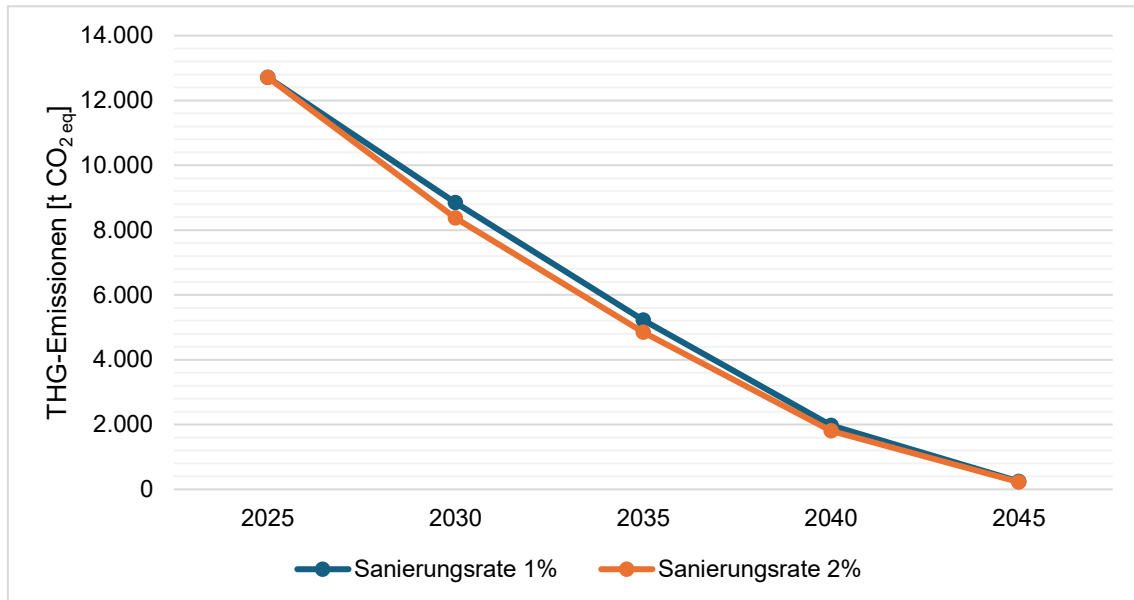


Abbildung 52: Entwicklung der THG-Emissionen (mittleres Sanierungsniveau, Sanierungsrate 1 % bzw. 2 % p.a.)
(eigene Darstellung basierend auf Bilanzierung in INFRA|Wärme ®)

6 Akteursbeteiligung / Öffentlichkeitsarbeit

Die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung wird zu weitreichenden Umstellungen in den Bestandsgebäuden und der Energieinfrastruktur führen. Das stellt alle Akteure in Brachttal vor eine große Herausforderung und hat insofern eine hohe gesellschaftspolitische Bedeutung. Mit der kommunalen Wärmeplanung werden die konzeptionellen Grundlagen für das Handeln privater und kommunaler Akteure geschaffen. Durch die Beteiligung der relevanten Akteure und die Information der Öffentlichkeit werden die Voraussetzungen für eine breite Akzeptanz geschaffen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Brachttal wurden die folgenden akteurspezifischen Elemente der Beteiligung und Information eingesetzt:

1. Politik/Verwaltung/Fachakteure
 - Projektgruppe
 - Abstimmung mit den Betreibern des Strom- und des Gasnetzes
 - Abstimmung mit den Betreibern von Gebäudenetzen (inkl. Biogasanlage)
 - Abstimmung mit dem Abwasserverband Bracht
2. Bürgerschaft
 - Bürgerinformationsveranstaltung
 - Webseite

Projektgruppe

Im Rahmen der Projektdurchführung der KWP in Brachttal wurde eine Projektgruppe eingerichtet. Diese bestand aus dem Bürgermeister sowie den Leitern und Mitarbeitenden der Bauverwaltung.

Die Projektgruppe begleitete den Erarbeitungsprozess der Wärmeplanung auf fachlicher und auf strategischer Ebene. Insbesondere wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie das Zielszenario besprochen und die Beteiligung der Öffentlichkeit diskutiert und vorbereitet.

Abstimmung mit den Betreibern der Strom-, Gas-, und Gebäudenetzen

Die Strom- und Gasnetzbetreiber spielen eine bedeutende Rolle bei der gegenwärtigen sowie der zukünftigen Wärmeversorgung der Gemeinde Brachttal und wurden daher in den Wärmeplanungsprozess einbezogen. In der Phase der Datenerhebung erfolgte eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit Kreiswerke Main-Kinzig sowie Main-Kinzig-Netzdienste. Der Austausch mit Main-Kinzig-Netzdienste ermöglichte nicht nur die Beschaffung von Informationen über den aktuellen Gasverbrauch, sondern auch die Erlangung von Erkenntnissen bezüglich der Perspektiven des Gasnetzes. Essentiell war zudem

der Kontakt mit den Betreibern von Gebäudenetzen im Gemeindegebiet. Durch den Austausch mit EZE GmbH & Co KG sowie Hof Nagelschmidt konnte der Informationsgehalt verdichtet werden, um zu einer realistischen Einschätzung hinsichtlich Wärmenetzoptionen im Umfeld der beiden Betriebe zu kommen. Auch die Einbeziehung des Abwasserverbands Bracht war wichtig, um die Möglichkeiten und Potenziale einer Wärmegewinnung aus Abwasser zu erkunden.

Für die Umsetzung der Wärmewende sind die Elektrifizierung, die Perspektiven des Gasnetzes und Perspektiven für den Aufbau von Wärmenetzen von entscheidender Relevanz. Darüber hinaus sind dies gesellschaftlich bedeutsame Themen. Aus diesem Grund wird es von entscheidender Bedeutung sein, die Beteiligung mit den Strom- und Gasnetzbetreibern sowie potenziellen Wärmenetzbetreibern fortzusetzen, wie in den Maßnahmen hervorgehoben.

Bürgerinformationsveranstaltung

Die Einwohnenden der Gemeinde Brachtal werden über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung informiert. Hierzu fand am 23. März 2026 eine Bürgerinformationsveranstaltung statt. Darin wurde in einem fachlichen Vortrag über Rahmen und Ziele der kommunalen Wärmeplanung berichtet, die zugrunde liegende Methodik sowie die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse erläutert und das Zielszenario vorgestellt. Einen wichtigen Informationsgehalt stellt neben einer ausführlichen Beschreibung der Bedeutung der Wärmeplanung und ihrer Ergebnisse für die Einwohnenden die Vorstellung von möglichen Technologien für die dezentrale Wärmeversorgung dar.

Bürgerinitiative Wärmewende / Dorfwärme Gemeinde Brachtal⁵⁷

Unter der Trägerschaft der Unabhängigen Wählergemeinschaft Brachtal e.V. wurde aus der Bürgerschaft eine Ideenskizze zur gemeinschaftlichen Wärmeversorgung innerhalb der Gemeinde entworfen. Das Konzept sieht vor Gebäudenetze mit Wärmepumpen aufzubauen, die jeweils mindestens 3-6 Gebäude versorgen. Der Aufbau solcher Gebäudenetze wird mit der Zielsetzung „hoher Anschlussquoten“ in allen Ortsteilen angestrebt, ausgehend von gemeindlichen Ankernutzern und angrenzenden Gebäuden mit hohem bürgerschaftlichem Interesse. Voraussetzung für einen Anschluss ist die hierbei die Mitgliedschaft bei der Energiegemeinschaft Brachtal. Als mögliche Wärmequellen werden Erdsondenfelder, Erdkollektoren, Abwasserwärme und solarthermische Kollektoren benannt. Gleichzeitig wird die Einhausung von Wärmepumpen

⁵⁷ Dieser Abschnitt wurde während der Offenlage des Wärmeplans nach einer Anfrage aus der Bürgerschaft der Gemeinde Brachtal ergänzt.

thematisiert, was besonders die Aufstellung von Wärmepumpen mit Umgebungs-
wärme/Luft als Wärmequelle erleichtern würde. Zum Zwecke der Ausfallsicherheit ist
auch der Aufbau einer Redundanz der Wärmepumpen Teil der Überlegungen. Die Lei-
tungsverlegung soll soweit möglich über private Grundstücke erfolgen und durch Ab-
schluss von Gestattungsverträgen abgesichert werden. Die Stromversorgung der Wär-
mepumpen soll über zentrale erneuerbare Energieanlagen der Gemeinde, insbeson-
dere bestehende Stromparks, ergänzend dazu ggf. eigene Windpark, gewährleistet
werden. Für den Betrieb der Gebäudenetze wird die Gründung der Energiegemein-
schaft Brachttal angestrebt, unter Einbindung der Kreiswerke Main-Kinzig und Contrac-
ting über die Energiegemeinschaft.

Zur Weiterverfolgung dieser Initiative und der zugehörigen Versorgungsoption wird die
Einbettung in die kommunalen Umsetzungsinstrumente und Koordinationsformate der
Wärmeplanung in Brachttal empfohlen. Entsprechende Hinweise dazu sind der Anlage
Maßnahmensammlung zu entnehmen.

7 Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog

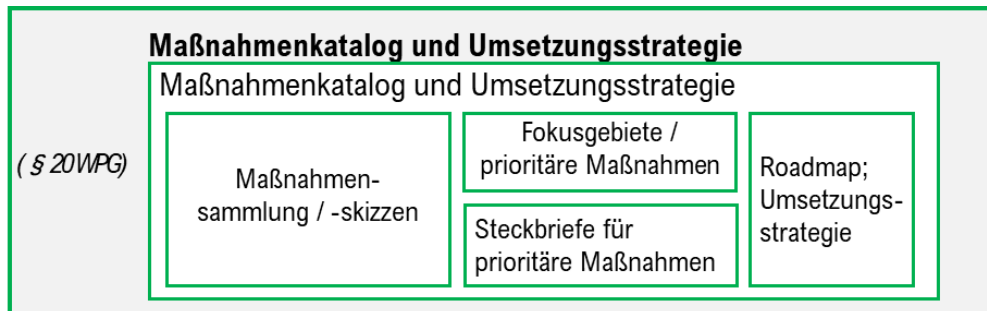


Abbildung 53: Bestandteile des Maßnahmenkatalogs zur kommunalen Wärmeplanung
(BMWK / BMWSB, 2024)

7.1. Übersicht Wärmewendestrategie

Die Umsetzungsstrategie schlägt die notwendige Brücke von der Theorie zur Praxis, indem sie den detaillierten Fahrplan für die Transformation der Wärmeversorgung in der Gemeinde Brachtal festlegt. Hierin werden die priorisierten Maßnahmen aus dem Wärmeplan in konkrete Arbeitsschritte, definierte Verantwortlichkeiten und einen Zeitrahmen überführt. Nur durch eine robuste und klar strukturierte Strategie können die ambitionierten Ziele der Wärmewende effizient und fristgerecht realisiert werden.

Die Umsetzungsstrategie besteht aus einem Katalog von Umsetzungsmaßnahmen sowie drei Fokusgebieten im Gemeindegebiet, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind.

7.2. Maßnahmenammlung

7.2.1 Vorgehensweise und Maßnahmenübersicht

Der Maßnahmenkatalog ist in folgende Handlungsfelder unterteilt

- Energieeffizienz,
- Erneuerbare Energien,
- Beteiligung,
- Netzgebundene Wärmeversorgung

und die Zeithorizonte sind in kurz-, mittelfristig und langfristig gegliedert.

In der folgenden Tabelle findet sich eine Kurzübersicht aller vorgeschlagenen Maßnahmen des kommunalen Wärmeplans.

Tabelle 13: Maßnahmensammlung

Handlungs- feld	Maßnahme
Beteiligung	B1 - Organisation und Finanzierung der Maßnahmen
	B2 - Ausbau der Projektgruppe Wärmewende; Controlling und Fortentwicklung der kommunalen Wärmeplanung
	B3 - Ausbau des Kommunikationsmanagements und der Kommunikationsplattform Wärmewende
	B4 - Vor-Ort Informationsveranstaltungen zur dezentralen Wärmeversorgung
	B5 - Perspektiven des Gasverteilnetzes
Energieeffizienz	EF1 - Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement
	EF2 - Erstellung von Sanierungsfahrplänen für die öffentlichen Liegenschaften
	EF3 - Kommunales Gebäudeenergiemanagement aufbauen
	EF4 - Information zu Förderprogrammen zu Sanierung und Heizungstausch
	EF5 - Ausweisung von Sanierungsgebieten
	EF6 - Sanierungssteckbriefe für Beispielgebäude
	EF7 - Aufsuchende Energieberatung in Fokusgebieten
Erneuerbare Energien	EE1 - Beteiligung des Stromnetzbetreibers und Stromnetzcheck
	EE2 - Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften ausbauen
	EE3 - Fortführung und Ausbau des Solarenergie-Förderprogramms
	EE4 - Abwasserwärme als mögliche Energiequelle prüfen
Netzgebundene Wärmeversorgung	WN1 - Interessenerkundung der Bürgerschaft für Nah-/Fernwärme
	WN2 - Beteiligung der wesentlichen Akteure im Prüfgebiet „Schlierbach“
	WN3 - Beteiligung der wesentlichen Akteure in „Spielberg“ / Biogasanlage
	WN4 - Vorbereitung der Konzessionsvergabe und Machbarkeitsstudie inkl. Beantragung der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Im Anhang „Maßnahmensteckbriefe“ sind die Maßnahmen in Steckbriefen beschrieben. Folgende Maßnahmen sind als prioritäre Maßnahmen benannt, mit deren Umsetzung innerhalb der auf die Veröffentlichung des Wärmeplans folgenden fünf Jahre begonnen werden soll:

- B1 - Organisation und Finanzierung der Maßnahmen
- EF1 - Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement
- EE4 - Abwasserwärme als mögliche Energiequelle prüfen
- WN1 - Interessenerkundung der Bürgerschaft für Nah-/Fernwärme
- WN2 - Beteiligung der wesentlichen Akteure im Prüfgebiet „Schlierbach“

7.2.2 Fokusgebiete

Fokusgebiet 1: „Rund um das Prüfgebiet Schlierbach“



Das Fokusgebiet „Rund um das Prüfgebiet Schlierbach“ erstreckt sich weiträumig entlang der Wächtersbacher Straße und Birsteiner Straße (B276) über große Teile des Ortsteils Schlierbach. Im Norden fällt ein südlicher Teil des Ortsgebiets Neuenschmidten bis kurz vor der Abzweigung der Hammerstraße zusätzlich in die Ausdehnung des Fokusgebiets.

Das Fokusgebiet lässt sich durch das überwiegend hohe Baualter und hohe Wärmeliniendichten von teilweise mehr als 2.000 kWh/(m·a) gegenüber dem restlichen Ortsgebiet unterscheiden. Derzeit sind Heizöl und Erdgas die dominierenden Energieträger. Innerhalb des Gewerbegebiets im Osten existiert ein Gebäudenetz, welches mit Biomasse von der Fa. EZE GmbH & Co KG versorgt wird. Die Gebäude innerhalb des Gebiets werden mit Ausnahme der beiden Gewerbegebiete im Norden und Osten und einigen öffentlichen Liegenschaften überwiegend als Wohnflächen genutzt. Im Norden zählen die Grundschule Brachttal, die KiTa Regenbogen, die KiTa Schatzkiste und der Bauhof Brachttal zu den öffentlichen Liegenschaften. Im Ortskern Schlierbach befindet sich das Rathaus, das Dorfgemeinschaftshaus Schlierbach sowie die Feuerwehr. Der gesamte Ortskern und der südliche Abschnitt im Fokusgebiet der Wächtersbacher Straße unterliegen dem Ensembleschutz, einzelne Gebäude dem Einzelobjektschutz.

Die Fa. EZE beabsichtigt das vorhandene Gebäudenetz zu erweitern und verfügt über konkrete Planungen bzgl. des Versorgungsgebiets und des Erzeugerkonzepts. Zudem weisen die Ergebnisse der Wärmeplanung auf gute, auch wirtschaftlich tragfähige Voraussetzungen für zentrale Wärmeversorgung im Ortsgebiet hin. Neben einer Luft-Wasser-Großwärmepumpe mit Spitzenlasterzeuger und/oder Versorgung über Fa. EZE könnte ggf. Abwasserwärme in die Versorgung eines möglichen Wärmenetzes als Energiequelle eingebunden werden (falls noch ausstehende Messungen dies bestätigen). Ein Teil des Fokusgebiets wird als Prüfgebiet ausgewiesen. Entsprechend ergeben sich für die Gemeinde Maßnahmen, die prioritär im Fokusgebiet umgesetzt werden sollen.

Zunächst sind eine tiefergehende Untersuchung des Abwasserwärmepotenzials sowie eine Beteiligung aller betroffenen Akteure zu initiieren und für die öffentlichen Liegenschaften Sanierungsfahrpläne zu erstellen.

Die Gemeinde sollte die Informationen über die von Fa. Enerpipe und EZE bereits durchgeführte Bürgerbefragung anfragen und auswerten. Daraufhin ist zu entscheiden welche weiteren Schritte erhoben werden müssen, um einen Überblick über die Bereitschaft der Bürgerschaft hinsichtlich eines Wärmenetzes zu erhalten. Dies schließt die Option ein, eine gezielte, offizielle Befragung aller Einwohnenden im Prüfgebiet auf dem Postweg durchzuführen. Durch Informationsveranstaltungen sollen auf das Fokusgebiet angepasste Informationen gezielt im Ortsteil zugänglich gemacht und eine Plattform angeboten werden, um offene Fragen zur Wärmeplanung in der Gemeinde beantworten zu können.

Unterstützende Maßnahmen zur energetischen Sanierung sollten in den beiden Fokusgebieten einbezogen werden, auch mit Blick auf Sanierung im Denkmalschutz. Von der Gemeinde sollte zusätzlich geprüft werden, ob der vereinfachte Zugang zu Energieberatung für Hausbesitzer ermöglicht werden kann, um auch für private Liegenschaften Sanierungsfahrpläne zu erstellen und kostengünstige Alternativen zu fossiler Wärmeversorgung aufzuzeigen.

Auswirkungen durch Messungen im Abwasserkanal sowie durch die Erstellung von Sanierungsfahrplänen sind für die weitere Untersuchung zu Wärmenetzen im Prüfgebiet zu berücksichtigen. Parallel ist die Einbindung potenzieller Akteure für Errichtung und Betrieb des Wärmenetzes zu prüfen und entsprechende Betreibermodelle sind zu erarbeiten. Abhängig von den Ergebnissen dieser Schritte ist von der Gemeinde eine Machbarkeitsstudie für Wärmenetze im Prüfgebiet zu beauftragen. Diese dient zur strukturierten Planung eines Wärmenetzbaus und ist Grundvoraussetzung für den Zugang zu Fördermitteln nach BEW⁵⁸. Bestandteile einer solchen Machbarkeitsstudie sind insbesondere die Analyse der Wärmebedarfe des zu versorgenden Gebiets und Ermittlung der Potenziale erneuerbarer Energien und von Abwärme im Untersuchungsgebiet (Fortführung der KWP), Analyse des Wärmeerzeugerportfolios, die Analyse der notwendigen Wärmenetzparameter, die Erstellung eines Zeit- und Ressourcenplans für den Bau des Wärmenetzes sowie eine Konzeption von Maßnahmen zur Bürgereinbindung (zwecks Akzeptanz und schneller Realisierung des Wärmenetzes).

Anzahl der Gebäude im Gebiet	476
Gesamtwärmebedarf 2035	10.653 MWh/a
Nächste Schritte der Gemeinde	• Abwasserwärmepotenzial ermitteln • Sanierungsfahrpläne für das Bürgerhaus und Rathaus erstellen • Kontaktaufnahme Fa. EZE zu den Ergebnissen der Bürgerbefragung; bei Bedarf weitere Schritte der Bürgerbefragung einleiten • Machbarkeitsstudie über das Wärmenetz beauftragen • Vereinfachten Zugang zu Energieberatung ermöglichen
Akteure	• Gemeinde Brachttal • Gebäudeeigentümer • Fa. EZE GmbH & Co KG • Main-Kinzig-Netzdienste • Main-Kinzig-Kreis als Verwalter der Grundschule Brachttal
Flankierende Maßnahmen	• B3: Ausbau des Kommunikationsmanagements und Kommunikationsplattform Wärmewende

⁵⁸ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze des Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Link: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html (aufgerufen im März 2026)

	• B4: Vor-Ort Infoveranstaltungen zur dezentralen Wärmeversorgung • EF2: Erstellung von Sanierungsfahrplänen für öffentliche Liegenschaften • EF7: Aufsuchende Energieberatung in Fokusgebieten • EE4: Abwasserwärme als mögliche Energiequelle prüfen • WN1: Interessenerkundung der Bürgerschaft für Nah- /Fernwärme • WN2: Beteiligung der wesentlichen Akteure im Prüfgebiet „Schlierbach“ • WN4: Vorbereitung der Konzessionsvergabe und Machbarkeitsstudie inkl. Beantragung der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW-Förderung)
--	--

Fokusgebiet 2: „Ortsteil Spielberg“



Das Fokusgebiet „Ortsteil Spielberg“ erstreckt sich über das gesamte Ortsteilgebiet von Spielberg, einschließlich der nahegelegenen Biogasanlage im Süden. Über das gesamte

Ortsgebiet sind gewerblich genutzte Gebäude verteilt. Zudem befinden sich das Museum Brachttal im Zentrum und das Vereinsgelände des Ball-Spiel-Club 1922 e.V. im Fokusgebiet. Ansonsten dominieren Wohngebäude das Ortsbild Spielbergs. Der überwiegende Anteil der Gebäude wird mit Heizöl versorgt, der Rest über weitere dezentrale Erzeuger (Biomasse, Wärmepumpen).

Spielberg hat gegenüber anderer Ortsteile einen höheren Wärmebedarf und im Ortgebiet besteht ein erhöhtes Energieeinsparpotenzial durch Gebäudemodernisierungsmaßnahmen. Zugleich unterliegt der gesamte Ortskern dem Ensembleschutz, einzelne Gebäude dem Einzelobjektschutz. Entsprechend sind energetische Sanierungsmaßnahmen z.B. an der Gebäudehülle zwar umsetzbar, müssen aber den schützenswerten Charakter des Ortsbildes erhalten.

Unterstützende Maßnahmen zur energetischen Sanierung sollten in den beiden Fokusgebieten einbezogen werden, auch mit Blick auf Sanierung im Denkmalschutz. Hierfür bieten integrierte energetische Quartierskonzepte ein geeignetes Werkzeug, das die Perspektiven der im Quartier ansässigen Akteure einbezieht und auch sektorübergreifend Verbindungen schafft. Neben Betrachtungen zu Gebäudeenergieeffizienz und erneuerbaren Energien werden Schnittstellen zwischen Belange des Klimaschutzes mit Klimaanpassung und Mobilität gestärkt. Integrierte energetische Quartierskonzepte sollten entsprechend in die Durchführung von Maßnahmen in den Fokusgebieten einbezogen werden. Das zugehörige Förderprogramm Energetische Stadtsanierung (KfW 432) wurde Ende November 2025 neu aufgelegt.

Aufgrund der höheren Wärmebedarfe sowie der Verfügbarkeit von Abwärme aus der nahegelegenen Biogasanlage wäre eine teilweise Versorgung im Ortsteil über ein Wärmenetz (ggf. Gebäudenetz) geeignet. Hierzu sollten zunächst die Möglichkeiten einer Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes im Umfeld der Biogasanlage geprüft werden. Eine weiter gefasste Versorgung mit Nahwärme der Biogasanlage könnte bei entsprechend großem Interesse auf Abnehmerseite interessant sein. Hierzu wäre es denkbar durch das Gründen einer Wärmegenossenschaft den Betrieb eines Gebäude-/Wärmernetzes mit Abwärme der Biogasanlage als Wärmequelle wirtschaftlicher zu gestalten.

Ein Großteil des Ortsgebiets Spielberg wird auch zukünftig durch dezentrale Wärmeerzeuger zu versorgen sein, wie bspw. Wärmepumpen. Durch Informationsveranstaltungen soll Wissen über die Möglichkeiten der energetischen Sanierung in denkmalgeschützten Gebäuden und dezentrale Versorgungslösungen sowie zu Aspekten von Nahwärme-/Gebäudenetzen und Energie-/Wärmegenossenschaften vermittelt und eine Plattform angeboten werden, um offene Fragen beantworten zu können. Zudem sollen diese Informationen über die Veranstaltungen hinaus durch geeignetes Material der Bürgerschaft zugänglich gemacht werden.

Des Weiteren ist zu prüfen, ob der Bürgerschaft und den Gewerbebetrieben ein erleichterter Zugang zu Energieberatungen und Sanierungsfahrplänen ermöglicht werden kann. Dazu

sollte auch von der Gemeinde ein Sanierungsfahrplan für das Museum erstellt werden. Zudem sollte auch der im Fokusgebiet befindliche Verein bei der Erstellung eines Sanierungsfahrplans für das Vereinsgelände unterstützt werden.	
Anzahl der Gebäude im Gebiet	252
Gesamtwärmebedarf (2035)	4.467 MWh/a
Nächste Schritte	• Beteiligung der wesentlichen Akteure • Erstellung von Sanierungsfahrplänen • Kontaktaufnahme und Information privater Hauseigentümer • Austausch über Abwärmenutzung, finanzielle Rahmen und Betreibermodelle für eine Erweiterung des Gebäudenetzes oder für den Bau eines neuen Netzes an der Biogasanlage
Akteure	• Gemeinde Brachttal • Gebäudeeigentümer • Betreiber Biogasanlage
Flankierende Maßnahmen	• B4 – Vor-Ort Infoveranstaltungen zur dezentralen Wärmeversorgung • EF1 – Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement • EF2 – Erstellung von Sanierungsfahrplänen für öffentliche Liegenschaften • EF4 – Information zu Förderprogrammen zu Sanierung und Heizungstausch • EF7 – Aufsuchende Energieberatung in Fokusgebieten • WN1 – Interessenerkundung der Bürgerschaft für Nah-/ Fernwärme • WN3 – Beteiligung der wesentlichen Akteure im Ortsteil Spielberg / Biogasanlage

8 Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigung

Die Realisierung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 in der Gemeinde Brachttal erfordert die Umsetzung spezifischer Maßnahmen, die aus der ausgearbeiteten Wärmewendestrategie resultieren. Um zu gewährleisten, dass die Wärmeplanung nicht lediglich als kurzfristiges Umsetzungsprojekt betrachtet wird, sondern vielmehr kontinuierlich weiterentwickelt werden kann, ist eine aktive und dynamische Projektentwicklung unerlässlich. Eine reine Fortschreibung in Fünfjahresintervallen, wie sie in § 25 WPG vorgesehen ist, erscheint hierfür als unzureichend. Vielmehr wird eine aktive Begleitung und Steuerung benötigt, um die geplante Maßnahmenumsetzung konsequent sicherzustellen und die Konzepte zeitnah an neue Entwicklungen und Rahmenbedingungen anzupassen.

Die Umsetzung des Wärmeplans kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv daran mitwirken. Die Gemeinde Brachttal kann dabei in vielen Fällen nur initiierend, informierend und beratend oder unterstützend wirken, die Umsetzung der Maßnahmen selbst muss hingegen oft durch Dritte erfolgen. Beispielsweise wird die Rolle der Einwohner bei der Renovierung ihrer Gebäude oder der Investition eines potenziellen Netzbetreibers von zentraler Bedeutung sein. Daher wird es eine wesentliche Aufgabe der Politik und Verwaltung sein, die Themen der Energie- und der Wärmewende dauerhaft präsent zu halten und die relevanten Akteure zu motivieren, zu beraten und die Aktivitäten zu koordinieren. Im Mittelpunkt der Maßnahmen im Handlungsfeld „Beteiligung“ stehen die Organisation der Umsetzung, der Austausch zwischen den Akteuren und die Information zur Wärmeplanung und Wärmewende.

Damit dies langfristig gewährleistet werden kann, muss das Thema Wärmewende sowohl organisatorisch als auch institutionell verankert werden. Zum Gelingen gehört auch die Ausstattung mit ausreichenden personellen und finanziellen Mitteln. Im Maßnahmenkatalog wurde daher die Maßnahme „B1 - Organisation und Finanzierung der Maßnahmen“ als prioritär eingestuft. Die Bauverwaltung übernimmt dabei eine federführende Funktion bei der Erstellung eines Umsetzungsfahrplans sowie bei der Koordination der internen und externen Akteure. Um das Ziel der Wärmewende erfolgreich und nachhaltig zu erreichen, ist es empfehlenswert, die wesentlichen Akteure der Wärmeplanung weiter einzubinden. Die Projektgruppe, die während der Wärmeplanung gebildet wurde, soll ausgebaut werden und regelmäßig tagen. Neben den betroffenen Verwaltungseinheiten sollen die Netzbetreiber einbezogen werden.

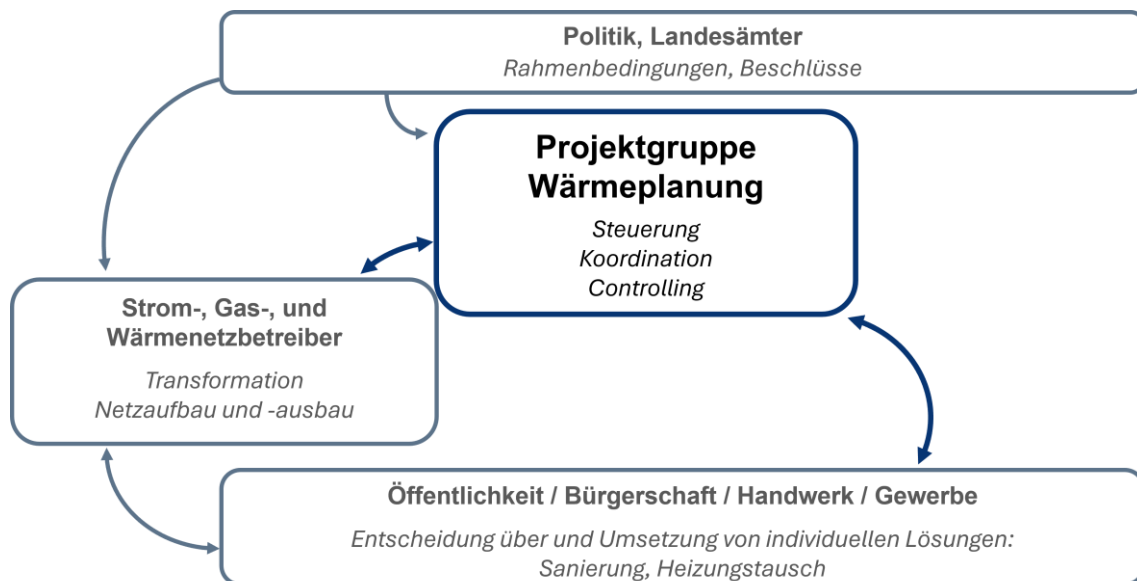


Abbildung 54: Vorgeschlagene Organisation der Umsetzung der Wärmewende

Die Gesamtheit der Bürgerschaft sowie der Unternehmen in der Gemeinde Brachttal ist bei der Betrachtung nicht zu vergessen. Nur wenn die Bürgerschaft engagiert Energieeffizienz- und Energieeinsparungsmaßnahmen umsetzen, und wenn Unternehmen energieeffizient arbeiten, können die angestrebten Ziele erreicht werden. Bürgerinnen und Bürger, die diese Maßnahmen bereits übernommen und umgesetzt haben, fungieren als Inspiration und demonstrieren die Umsetzbarkeit der Maßnahmen. Um diese Prozesse zu befördern, soll der im Rahmen der Wärmeplanung begonnene Dialog zwischen Bürgerschaft, Unternehmen, Politik und Verwaltung im Hinblick auf die Wärmewende fortgeführt und intensiviert werden. Die öffentlichen Bürgerversammlungen zeigten ein großes Interesse der Bürgerschaft der Gemeinde Brachttal an den Ergebnissen der Wärmeplanung. Das Interesse ist eine signifikante Voraussetzung für die Förderung der Mitwirkungsbereitschaft der Bürgerschaft.

9 Controlling- und Monitoringkonzept

Für das Controlling der Umsetzung des Wärmeplans ist der Klimamanager im Fachbereich Bauen, Planen, Umwelt zuständig. Die folgenden Bestandteile werden empfohlen:

1. Indikatoren-Analyse
2. Maßnahmen-Monitoring

9.1. Indikatoren-Analyse

9.1.1. Definition der Indikatoren

Die Erfassung und Analyse spezifischer Kennzahlen, wie beispielsweise die THG-Emissionen oder der Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung, ist eine essenzielle Voraussetzung für die Evaluierung der Leistung und die Darstellung des Fortschritts. Eine Indikatoren-Analyse soll durchgeführt werden, die aufzeigt, wie die Entwicklung in verschiedenen Bereichen vorangeht.

Relevante Indikatoren für das Monitoring zielen direkt auf die Umsetzungsstrategie und deren Handlungsfelder ab und können für die Steuerung herangezogen werden. Im Rahmen der Umsetzungsstrategie wurden die folgenden Handlungsfelder definiert:

- Beteiligung
- Energieeffizienz
- Erneuerbare Energien
- Netzgebundene Wärmeversorgung

Die Indikatoren für das Monitoring, inklusive Indikatoren des Zielszenarios nach § 17 WPG (fett geschrieben), sind in der folgenden Tabelle gelistet.

Tabelle 14: Indikatoren für das Controlling

Handlungsfeld	Indikatoren
Beteiligung	• Anzahl von organisierten Veranstaltungen • Teilnehmerzahlen bei Veranstaltungen • Anfragen von Bürgerinnen und Bürger an die Kontaktstelle Wärmewende • Wahrgenommene Energieberatungstermine Abruf von Fördermitteln
Energieeffizienz	• Gesamtwärmeverbrauch der Kommune • Energieverbrauch, gegliedert nach Sektoren (Wohngebäude, GHD, Industrie, öffentliche Bauten) und Energieträgern • Stromverbrauch für Wärmeerzeugung • Gesamte THG-Emissionen für Wärme • Gebäudeenergieeffizienz: Sanierungsrate und -tiefe

Handlungsfeld	• Indikatoren
Energieeffizienz	• Anzahl und Alter der Gas- und Ölanlagen • Anzahl installierter Wärmepumpen
Erneuerbare Energien	• Anteil Erneuerbarer Energien an lokaler Strom- und Wärmeerzeugung und -verbrauch nach Energieträgern • Installierte Speicherkapazität bei Strom und Wärme Heizsysteme • Endenergieverbrauch aus Gasnetzen • Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz • Leitungslängen (Transport, Verteilung) in Gasnetze
Netzgebundene Wärmeversorgung	<i>Da es in der Gemeinde Brachttal noch kein Fernwärmenetz gibt, sind diese Indikatoren noch nicht relevant. Sie werden erst nach den ersten Schritten des Aufbaus eines Fernwärmenetzes relevant sein, was möglicherweise erst nach der Fortschreibung dieses Wärmeplans erfolgen wird.</i> <i>Die Indikatoren können trotzdem auf Inselösungen angewendet werden:</i> • Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz • Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch • Anteil Erneuerbarer Energien und Abwärme am Fernwärmemix • Leitungslängen (Transport, Verteilung) in Wärmenetze • Versorgungsgrad (Hausanschlüsse) der Bevölkerung mit welchem Netz

Es wird empfohlen, diese Indikatoren in regelmäßigen Abständen von 2 bis 3 Jahren, spätestens jedoch alle 5 Jahre, zu überprüfen.

9.1.2. Datenquellen für Indikatoren

Die Verfügbarkeit verlässlicher Daten bildet eine wesentliche Grundlage für das Controlling. In der folgenden Tabelle wird eine Liste von Quellen vorgeschlagen, die dazu

geeignet sind, die erforderlichen Daten zu liefern. Die Mehrzahl dieser Quellen spielt eine zentrale Rolle in der Wärmewende und wurde in die kommunale Wärmeplanung einbezogen. Deren Beteiligung ist auch Teil der Umsetzungsstrategie.

Tabelle 15: Quellen der Controlling-Indikatoren

Handlungsfeld	Quellen
Energieeffizienz	• Energieversorger • Schornsteinfeger • Handwerksvertreter
Erneuerbare Energien	• Energieversorger • Stromnetzbetreiber • Gasnetzbetreiber
Beteiligung	• Klimamanager / Veranstaltungsorganisator • Energieberater (Verbraucherzentrale, Landkreis, ggf. weitere)
WN	• Wärmenetzbetreiber

9.2. Maßnahmen-Monitoring

Das Maßnahmen-Controlling dient dazu, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Wärmeplans zu überprüfen. Dabei wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind.

Zur Bewertung einzelner Maßnahmen gibt es harte Indikatoren, wie zum Beispiel die eingesparte Energiemenge oder die Anzahl von durchgeführten Informationsveranstaltungen sowie weiche Indikatoren, wie beispielsweise die Resonanz der Teilnehmenden oder der Gesamteindruck aus Sicht des Veranstaltungsteams. In den Steckbriefen der prioritären Maßnahmen ist jeweils dargestellt, wie und anhand welcher Indikatoren das Maßnahmen-Controlling erfolgen soll.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass die jeweiligen Verantwortlichen mit dem Controlling vertraut gemacht werden und dass ihnen diese Aufgabe übertragen wird.

Quellenverzeichnis

AGEB 2022	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (2022): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre von 1990 bis 2021. Berlin.
Agora 2023 a	Agora Energiewende (Hrsg.), Fraunhofer IEG (2023): Roll-out von Großwärmepumpen in Deutschland. Strategien für den Markthochlauf in Wärmenetzen und Industrie. https://www.agora-energiewende.de/publikationen/roll-out-von-grosswaermepumpen-in-deutschland , aufgerufen im Juli 2025.
Agora 2023 b:	Agora Energiewende (Hrsg.), Ein neuer Ordnungsrahmen für Erdgasverteilnetze. Analysen und Handlungsoptionen für eine bezahlbare und klimazielfkompatible Transformation, Berlin, Version 11, Mai 2023
Agora 2024	Agora Energiewende, Prognos, GEF (2024): Wärmenetze – klimaneutral, wirtschaftlich und bezahlbar. Wie kann ein zukunftsicherer Business Case aussehen? Internetseite: https://www.agora-energiewende.de/publikationen/waermetetze-klimaneutral-wirtschaftlich-und-bezahlbar , aufgerufen im Juli 2025.
BDH 2021	Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V (2021): Effiziente Systeme und Erneuerbare Energien. Internetseite: https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user_upload/ISH2023/BDH_Effiziente_Systeme_und_erneuerbare_Energien_2023.pdf , aufgerufen im Juli 2024.
BfA 2023	Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2022): Tabellen, Gemeindedaten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wohn- und Arbeitsort. Nürnberg.
BMWSB 2024	Kurzinformation Heiztechnik: Wärmepumpen-Hybridheizung – Lösung für schwierige (Heiz-)Fälle; Stand 04-2024
BMWK 2023	Bundeministerium für Wirtschaft und Energie (2023): Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie, NWS 2023. Internetseite: https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fortschreibung-nationale-wasserstoffstrategie.html , aufgerufen im Juli 2025
BMWK / BMWSB 2024	Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen

	(2024): Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. Internetseite: https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?__blob=publicationFile&v=2 , aufgerufen im Juli 2025
dena 2025	Deutsche Energie-Agentur (2025): KWW-Technikkatalog Wärmeplanung. Stand 12/2025. Lizenz CC-BY 4.0
Destatis 2023b	Statistisches Bundesamt (2023): Zensusdatenbank. Ergebnisse des Zensus 2022. Internetseite: https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/ , aufgerufen im September 2024.
DVGW 2023	DVGW / Frontier Economics: Einordnung zukünftiger Wasserstoffkosten für die Wärmeversorgung in Deutschland. https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/dvgw-frontier-2023-h2-preisentwicklung-daten-anhang.pdf (aufgerufen im September 2025)
ELH 2022	Energieland.hessen.de (2022): Nicht-amtliche Karte für PV-Freiflächenanlagen Internetseite: https://www.energieland.hessen.de/freiflaechensolaranlagenverordnung , aufgerufen im Oktober 2022. Kartenanwendung: Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete. Internetseite: https://hessen.carto.com/u/landesplanunghessen/builder/91a99f62-bdf8-4bc7-9653-af2d280ef88c/embed ; aufgerufen Juni 2023.
Fraunhofer IEE 2020	Gerhardt, N., Bard, J., Schmitz, R., Beil, M., Pfennig, M., Kneiske, T. (2020): Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme. Fraunhofer IEE. Internetseite: https://www.iee.fraunhofer.de/content/dam/iee/energiesystemtechnik/de/Dokumente/Studien-Reports/FraunhoferIEE_Kurzstudie_H2_Gebaeudewaerme_Final_20200529.pdf , aufgerufen im August 2025.
HLNUG 2019	Erdwärmennutzung in Hessen Leitfaden für Erdwärmesondenanlagen zum Heizen und Kühlen. 6. überarbeitete Auflage. Unter Mitarbeit von Dr. Sven Rumohr, Michaela Hoffmann, Nadine Monika Fechner. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geo-logie Rheingaustraße 186. 6. Aufl.

HLNUG 2022	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2022): Fachinformationssystem Grundwasser- und Trinkwasserschutz Hessen. Erdwärmenutzung. Internetseite: http://gru-schu.hessen.de , aufgerufen im Juli 2022.
HLUG 2010	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2010): Tiefengeothermie-Potenziale. https://www.hlnug.de/fileadmin/img_content/geologie/erdwaerme/tiefe_geothermie/tiefe_geothermie_potenziale.pdf , aufgerufen im Juli 2025
HMUELV 2009	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2009): Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Perspektiven der energetischen Biomassennutzung in Hessen. Materialband.
HSL 2023	Hessisches Statistisches Landesamt (2023): Hessische Gemeindestatistik.
HVBG 2024	Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (2024): Liegenschaftskataster – Verwaltungsgrenzen
IWU 2007	Institut Wohnen und Umwelt (2007): Potentiale zur Reduzierung der THG-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012. Darmstadt.
IWU 2014	Institut Wohnen und Umwelt (2014): Quartierbilanzierung mit dem EQ-Tool. Internetseite: https://lena.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Sonstige_Webprojekte/Lena/Dokumente/Downloads/ENERGIEFOREN/2_ENERGIEFORUM/Koch-Quartiersbilanzierung.pdf , aufgerufen im Juli 2024.
KSG 2021	Novelle des Klimaschutzgesetz vom 31.08.2021: Erstes Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes.
Langreder et al. 2024	Langreder et al. (2024): Technikkatalog Wärmeplanung, im Auftrag des BMWK. https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung , aufgerufen im August 2025
LEA 2022	LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH (2022): Potenzialstudie Photovoltaik für Hessen. Ausführende Agentur: KLÄRLE GMBH
LL 2018	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (2018): Biogasanlagen in Hessen. Internetseite: https://llh.hessen.de/umwelt/biorohstoffnutzung/energetische-nutzung/biogaserzeugung/ , aufgerufen im Oktober 2018

- Luderer et al. 2025 Luderer, G.; Bartels, F.; Brown, T. et al. (2025): Die Energiewende kosteneffizient gestalten: Szenarien zur Klimaneutralität 2045. Kopernikus-Projekt Ariadne, Potsdam.
<https://doi.org/10.48485/pik.2025.003m>, aufgerufen im Januar 2026
- Merten et al. 2023 Merten, F. und Scholz, A. (2023): Metaanalyse zu Wasserstoffkosten und -bedarfen für die CO2-neutrale Transformation. Wuppertal Institut. https://epub.wupperinst.org/front-door/deliver/index/docId/8344/file/8344_Wasserstoffkosten.pdf, aufgerufen im August 2025
- Peters et al. 2024 Peters, M., Bartenstein, B., Hebisch, H., Kaiser, C., Anders, F. (2024): Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung. KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW). Internetseite: <https://www.kea-bw.de/waerme-wende/wissensportal/technikkatalog>, aufgerufen im September 2025
- Prognos 2021 Prognos, Öko-Institut e.V., Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.
- Quaschnig 2000 Quaschnig, V. (2000): Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert. Fortschritts-Berichte VDI, Reihe 6, Nr. 437. VDI-Verlag Düsseldorf.
- Regionalverband RM Regionalverband FrankfurtRheinMain: Kalte Nahwärme Bad Nauheim Süd. <https://www.klimaenergie-frm.de/Klima-Energie/Konzepte-Projekte/Energie-erleben/Kalte-Nahw%C3%A4rme-Bad-Nauheim-S%C3%BCd/>, aufgerufen im August 2025
- RPD 2019 Regierungspräsidium Darmstadt (2019): Regionalplan Südhessen – Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien. <https://www.region-frankfurt.de/Services/Geoportal/>, aufgerufen im Juli 2025
- Schabbach et al. 2014 Schabbach, T. und P. Leibbrandt (2014): Solarthermie – Wie Sonne zu Wärme wird. Heidelberg.

- Scholz. et al. 2024 Scholz, A., Merten, F., Kröger, J., Pastowski, A., Sebestyén, J. (2024): Perspektiven für die Erzeugung von grünem Wasserstoff in Europa und für H2-Importe nach Deutschland, Wuppertal Institut. https://wupperinst.org/fileadmin/redaktion/downloads/projects/H2EUDE_Kurzstudie.pdf, aufgerufen im August 2025
- Stober 2020 Stober I., Bucher, K. (2020): Geothermie. 3. Auflage. Berlin. Springer Spektrum
- Thüga 2024 H2: wieviel, woher, was kostet's;
<https://www.thuega.de/stadtwerke-der-zukunft/h2-wieviel-woher-was-kostets/>, aufgerufen im Oktober 2025
- vbw / Prognos 2024 Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V (vbw) / Prognos AG (2024): Strompreisprognose 2024.
<https://www.prognos.com/de/projekt/strompreisprognose-2024>, aufgerufen im August 2025

Anhang

Anhang Realisierungsrisiken

Anhang Maßnahmensteckbriefe



INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner

Julius-Reiber-Straße 17

D-64293 Darmstadt

Telefon +49 (0) 61 51/81 30-0

Telefax +49 (0) 61 51/81 30-20

Niederlassung Potsdam

Gregor-Mendel-Straße 9

D-14469 Potsdam

Telefon +49 (0) 3 31/5 05 81-0

Telefax +49 (0) 3 31/5 05 81-20

E-Mail: mail@iu-info.de

Internet: www.iu-info.de