



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG  
FÜR DIE SAMTGEMEINDE BERSENBRÜCK  
ENDBERICHT MÄRZ 2026

Foto © SG Bersenbrück



## Förderprojekt

Die „Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Samtgemeinde Bersenbrück“ ist im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) bezuschusst.

Förderkennzeichen: 67K28954

Laufzeit: 01.11.2024 – 31.03.2026

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Projektpartner

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Samtgemeinde Bersenbrück und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

### Auftraggeber

Samtgemeinde Bersenbrück  
Rathaus Lindenstr. 2  
49593 Bersenbrück

E-Mail: [kwp@bersenbrueck.de](mailto:kwp@bersenbrueck.de)

Tel.: +49 5439 962-247

Ansprechpartnerin:

Frau Tanja Kalmlage

### Auftragnehmer

energielenker projects GmbH  
Hüttruper Heide 90  
48268 Greven

Ansprechpartner:

Herr Henrik Rabe



Samtgemeinde  
Bersenbrück



**Lesehinweis**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

## Vorwort

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

mit dem vorliegenden Endbericht zur kommunalen Wärmeplanung legen wir einen wichtigen strategischen Baustein für die Zukunft in der Samtgemeinde Bersenbrück. Die Wärmewende ist ein zentraler Bestandteil auf dem Weg zur Klimaneutralität – und sie betrifft uns alle gleichermaßen – private Haushalte, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen in allen sieben Mitgliedsgemeinden.

Die kommunale Wärmeplanung ist für uns nicht nur eine gesetzliche Aufgabe, sondern vor allem eine große Chance. Sie ermöglicht es, die Wärmeversorgung langfristig sicher, bezahlbar und klimafreundlich zu gestalten. Dabei wird das Ziel verfolgt, fossile Energieträger schrittweise zu ersetzen, erneuerbare Energien auszubauen und vorhandene Potenziale – wie Abwärme, Umweltwärme oder Nah- und Fernwärmenetze – effizient zu nutzen.

Der vorliegende Bericht analysiert den aktuellen Wärmebedarf, die bestehende Versorgungsstruktur sowie die Potenziale für erneuerbare Energien in allen Mitgliedsgemeinden. Auf dieser Grundlage wurden konkrete Transformationspfade und Maßnahmen entwickelt, die uns Orientierung für die kommenden Jahre geben. Transparenz, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit stehen dabei ebenso im Fokus wie soziale Verträglichkeit.

Besonders wichtig ist uns ein fortlaufend transparenter und kooperativer Prozess. Vertreterinnen und Vertreter aus Wirtschaft, Energieversorgung, Handwerk, Wohnungswirtschaft und Politik haben ihr Fachwissen und ihre Perspektiven eingebracht. Für dieses Engagement danke ich allen Beteiligten ausdrücklich.

Die kommunale Wärmeplanung ist kein statisches Dokument, sondern ein dynamischer Prozess. Technologische Entwicklungen, gesetzliche Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Faktoren werden sich weiter verändern – und wir werden unsere Planung entsprechend fortschreiben. Entscheidend ist, dass wir frühzeitig Klarheit schaffen und verlässliche Perspektiven bieten.

Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans ist Aufgabe der Samtgemeinde Bersenbrück, die Umsetzung mit dem Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung kann nur vor Ort geschehen. Ich lade Sie ein, sich aktiv einzubringen, Fragen zu stellen und die Wärmewende zusammen mit Ihren Gemeinden Alfhausen, Ankum, Eggermühlen, Gehrde, Kettenkamp, Rieste und der Stadt Bersenbrück zu gestalten. Gemeinsam können wir die Herausforderungen des Klimaschutzes als Chance begreifen und die Lebensqualität in unserer Region langfristig sichern.

Mit freundlichen Grüßen

Michael Wernke

Samtgemeindebürgermeister

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	14
1.1	Hintergrund & Motivation .....	14
1.2	Wärmeplanungsgesetz .....	15
1.3	Projektstruktur .....	16
1.4	Kommunikation und Beteiligung der Akteure .....	18
1.4.1	Akteursanalyse.....	18
1.4.2	Projektteam .....	19
1.4.3	Öffentlichkeit & Politik .....	19
2	Bestandsanalyse .....	20
2.1	Beschreibung der Samtgemeinde Bersenbrück .....	20
2.1.1	Demographische Entwicklung.....	21
2.1.2	Wirtschaft .....	21
2.1.3	Gebäudebestand.....	22
2.1.4	Entwicklung der Samtgemeinde Bersenbrück .....	24
2.1.5	Heizungsanlagen im Bestand .....	24
2.2	Eignungsprüfung.....	26
2.3	Energie- und THG-Bilanz .....	28
2.3.1	THG-Emissionsfaktoren.....	28
2.3.2	Energiebilanz für die Wärmeerzeugung der Samtgemeinde Bersenbrück.....	29
2.3.3	THG-Emissionen .....	31
2.4	Kartografische Darstellung auf Baublockebene .....	33
2.4.1	Überwiegende Gebäudenutzung .....	33
2.4.2	Überwiegende Baualtersklasse .....	35
2.4.3	Absoluter Wärmebedarf.....	37
2.4.4	Wärmedichte .....	39
2.4.5	Wärmeliniendichte .....	41
2.4.6	Überwiegender Energieträger.....	43
2.5	Wärmeinfrastruktur.....	46
2.5.1	Gasnetz.....	46
2.5.2	Wärmenetze .....	48
3	Potenzialanalyse .....	51
3.1	Einsparpotenzial .....	53
3.2	Geothermie .....	58
3.2.1	Oberflächennahe Geothermie.....	58
3.2.2	Tiefengeothermie.....	64
3.3	Abwärme .....	65
3.3.1	Industrielle Abwärme .....	65

3.3.2	Abwasserwärmenutzung.....	67
3.4	Umweltwärme.....	70
3.4.1	Oberflächenwasser.....	70
3.4.2	Wärme aus der Umgebungsluft.....	73
3.5	Solarthermie .....	74
3.6	Bioenergie.....	78
3.6.1	Biomasse.....	78
3.6.2	Biogas/Biomethan.....	80
3.7	Wasserstoff .....	81
3.8	Zentrale Wärmespeicher.....	85
3.9	Sektorenkopplung .....	86
3.10	Stromerzeugungstechnologien für die Wärmewende.....	87
3.10.1	Photovoltaik.....	87
3.10.2	Windenergie.....	93
3.11	Gegenüberstellung Potenziale zum Bedarf .....	96
4	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, Szenarien und Entwicklungspfade .....	98
4.1	Vorgehen und Kriterien zur Ausweisung der Gebiete .....	99
4.1	Darstellung in Teilgebietssteckbriefen .....	104
4.2	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete .....	111
4.2.1	Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz .....	111
4.2.2	Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff.....	113
4.2.3	Eignung für dezentrale Versorgung .....	115
4.2.4	Prüfgebiete.....	117
4.2.5	Gebietsausweisung.....	117
4.2.6	Gebiete mit erhöhtem Sanierungspotenzial .....	120
4.3	Zielszenario.....	122
4.4	Entwicklung der Gasversorgung .....	125
5	Fokusgebiete.....	127
5.1	Untersuchungsmethodik der Fokusgebiete .....	127
5.2	Fokusgebiet „Gehrde“ .....	131
5.2.1	Kurzbeschreibung Fokusgebiet .....	131
5.2.2	Versorgungsvarianten.....	133
5.2.3	Umsetzungsplan.....	137
5.3	Fokusgebiet „Rieste“ .....	138
5.3.1	Kurzbeschreibung Fokusgebiet .....	138
5.3.2	Versorgungsvarianten.....	139
5.3.3	Umsetzungsplan.....	142
5.4	Fokusgebiet „Ankum“ .....	143

5.4.1	Kurzbeschreibung Fokusgebiet .....	143
5.4.2	Versorgungsvarianten .....	144
5.4.3	Umsetzungsplan.....	147
6	Wärmewendestrategie .....	149
6.1	Maßnahmenkatalog .....	151
6.2	Controllingkonzept.....	152
6.2.1	Controllingkonzept .....	152
6.2.2	Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz.....	152
6.2.3	Monitoring von Hauptindikatoren.....	153
6.2.4	Indikatoren für die Maßnahmen.....	154
6.2.5	Indikatoren für den Prozess .....	156
6.3	Verstetigung .....	157
6.3.1	Rollierende Planung.....	157
6.3.2	Kommunale Verwaltungsstrukturen .....	158
6.3.3	Politische Absicherung.....	159
6.3.4	Kommunikation.....	159
6.3.5	Weitere Regelungen .....	160
7	Zusammenfassung .....	162
8	Literaturverzeichnis .....	172
9	Anhänge .....	175
	Anhang 1 – Ergebnisbericht Gemeinde Alfhausen .....	175
	Anhang 2 – Ergebnisbericht Gemeinde Ankum .....	175
	Anhang 3 – Ergebnisbericht Stadt Bersenbrück.....	175
	Anhang 4 – Ergebnisbericht Gemeinde Eggermühlen .....	175
	Anhang 5 – Ergebnisbericht Gemeinde Gehrde .....	175
	Anhang 6 – Ergebnisbericht Gemeinde Kettenkamp .....	175
	Anhang 7 – Ergebnisbericht Gemeinde Rieste .....	175
	Anhang 8 – Maßnahmenkatalog.....	175
	Anhang 9 – Steckbriefe Samtgemeinde Bersenbrück .....	175

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Zeitschiene Projekt Wärmeplanung [energielenker projects] .....	17
Abbildung 2-1: Verteilung des Gebäudebestands in Sektoren.....	22
Abbildung 2-2: Gebäudebestand.....	23
Abbildung 2-3 Heizungsanlagen nach Brennstoffart, Stand 2023 .....	25
Abbildung 2-4 Adresspunkte der Samtgemeinde Bersenbrück .....	27
Abbildung 2-5: Prozentuale Verteilung der Energieträger für das Jahr 2023.....	29
Abbildung 2-6: Wärmebedarf nach Energieträgern und Sektoren.....	30
Abbildung 2-7: THG-Emissionen nach Sektoren.....	31
Abbildung 2-8: THG-Emissionen nach Energieträgern .....	32
Abbildung 2-9: Überwiegende Gebäudenutzung.....	34
Abbildung 2-10: Überwiegende Baualtersklassen .....	36
Abbildung 2-11: Absoluter Wärmebedarf im Basisjahr 2023.....	38
Abbildung 2-12: Wärmedichte 2023 auf Baublockebene in der Samtgemeinde Bersenbrück	40
Abbildung 2-13: Wärmelinien-dichte im Gebiet der Samtgemeinde Bersenbrück .....	42
Abbildung 2-14: Überwiegender Energieträger .....	44
Abbildung 2-15: Darstellung des Gasnetzes .....	47
Abbildung 2-16: Übersichtskarte der bestehenden und in Planung befindenden Wärmenetze in der Samtgemeinde.....	49
Abbildung 3-1 Übersicht über die untersuchten Potenziale.....	51
Abbildung 3-2: Übersicht der verschiedenen Potenzialbegriffe .....	51
Abbildung 3-3: Gegenüberstellung der beiden Sanierungsszenarien .....	56
Abbildung 3-4: Entwicklung des Wärmebedarfs im Referenzszenario nach Gebäudenutzung .....	57
Abbildung 3-5: Entwicklung des Wärmebedarfs im Klimaschutzszenario nach Gebäudenutzung.....	57
Abbildung 3-6: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie (in Anlehnung an (LfU Geothermie, 2025) .....	58
Abbildung 3-7: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für das Samtgemeindegebiet.....	61
Abbildung 3-8: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Samtgemeindegebiet.....	63
Abbildung 3-9 Übersicht der Abwärmepotenziale .....	65
Abbildung 3-10: Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus (eigene Darstellung) .....	66
Abbildung 3-11: Darstellung der Abwasserkanäle.....	68
Abbildung 3-12: Fließgewässer im Samtgemeindegebiet Bersenbrück .....	71
Abbildung 3-13: Verlauf der Durchflussmengen und des Temperaturverlaufs der Hase.....	72
Abbildung 3-14: Potenziale für Freiflächen-Solarthermieanlagen .....	76
Abbildung 3-15: Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von 1 kWh Raumwärme und Trinkwarmwasser im Jahresdurchschnitt (BDI, 2021) .....	82
Abbildung 3-16: Wasserstoffnetz bei der Samtgemeinde Bersenbrück .....	83
Abbildung 3-17: Schematisches Schaubild über die Sektorenkopplung .....	86
Abbildung 3-18: Photovoltaik Potenzial Freifläche EEG-Förderkulisse .....	89
Abbildung 3-19 Solare Einstrahlungsleistung auf Dachflächen .....	91
Abbildung 3-20: Darstellung der Windpotenzialflächen nach RROP .....	95
Abbildung 4-1 Einteilung der Samtgemeinde Bersenbrück in Teilgebiete.....	100
Abbildung 4-2 Prüfschema eines Wärmeversorgungsgebiet nach WPG §14 (2).....	101
Abbildung 4-3 Prüfschema für ein Wasserstoffnetz .....	102

Abbildung 4-4 Einteilung der Wärmeklassen in Abhängigkeit der Wärmelinien- und Wärmebedarfsdichte .....	102
Abbildung 4-5 Beispiel der ersten Seite eines Teilgebietssteckbriefs .....	104
Abbildung 4-6 Beispiel der zweiten Seite eines Teilgebietssteckbriefs .....	105
Abbildung 4-7 Beispiel der dritten Seite eines Teilgebietssteckbriefs .....	106
Abbildung 4-8: Eignung der Teilgebiete für eine Wärmenetzversorgung.....	112
Abbildung 4-9: Eignung der Teilgebiete für eine Versorgung mit Wasserstoff .....	114
Abbildung 4-10: Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung.....	116
Abbildung 4-11: Gebietsausweisung der Teilgebiete.....	119
Abbildung 4-12: Teilgebiete mit hohem Sanierungspotenzial.....	121
Abbildung 4-13 Prognose des Wärmebedarfs nach Energieträger .....	124
Abbildung 5-1: Grafische Darstellung des Fokusgebiets "Gehrde" (eigene Darstellung) .....	131
Abbildung 5-2: Relative Investitionskosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung).....	134
Abbildung 5-3: Laufende Kosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung).....	135
Abbildung 5-4 Wärmekosten relativ zur Referenzvariante .....	135
Abbildung 5-5: Wärmegestehungskosten der Varianten in Abhängigkeit von der Anschlussquote (eigene Darstellung).....	136
Abbildung 5-6 Vergleich der Wärmegestehungskosten über verschiedene Technologien ...	137
Abbildung 5-7 Fokusgebiet „Rieste“ (eigene Darstellung).....	138
Abbildung 5-8: Betrachtetes Gebiet innerhalb des Fokusgebiets "Rieste" (eigene Darstellung) .....	139
Abbildung 5-9: Investitionskosten für die Varianten im Fokusgebiet „Rieste“ (eigene Darstellung).....	141
Abbildung 5-10: Laufende Kosten für die Varianten im Fokusgebiet „Schulstraße“ (eigene Darstellung).....	141
Abbildung 5-11 Wärmekosten über 20 Jahre im Fokusgebiet "Rieste" .....	142
Abbildung 5-12: Grafische Darstellung des Fokusgebiets "Ankum" (eigene Darstellung).....	143
Abbildung 5-13: Relative Investitionskosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung).....	145
Abbildung 5-14: Laufende Kosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung).....	146
Abbildung 5-15 Wärmekosten relativ zur Referenzvariante .....	146
Abbildung 5-16: Wärmegestehungskosten der Varianten in Abhängigkeit von der Anschlussquote (eigene Darstellung).....	147

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1 Akteurskataster der Wärmeplanung .....	18
Tabelle 2-1: Bevölkerungsprognose Samtgemeinde Bersenbrück (Quelle: Stadt Bersenbrück) .....	21
Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2023.....	28
Tabelle 2-3: Wärmebedarf pro Einwohner.....	30
Tabelle 2-4: THG-Emissionen pro Einwohner .....	32
Tabelle 2-5: Wärmeversorgung Gebäude nach Energieträger .....	45
Tabelle 3-1: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse vor und nach Sanierung Mehrfamilienhaus (MFH) in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024) .....	55
Tabelle 3-2: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmesonden.....	62
Tabelle 3-3: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmekollektoren.....	64
Tabelle 3-4: PV-Dachflächenpotenzial der Samtgemeinde Bersenbrück - Stand 31.12.2024 (Quelle: Solardachkataster Landkreis Osnabrück).....	92
Tabelle 3-5: Überblick der Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung .....	96
Tabelle 3-6: Überblick der regionalen Energieproduktion der Samtgemeinde Bersenbrück 2024 (Datenquelle: Ecospeed 2026) .....	97
Tabelle 4-1: Bestandsdaten Teilgebiete.....	107
Tabelle 4-2: Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Eignung der Teilgebiete nach Leitfaden KWP (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024) .....	109
Tabelle 4-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in fünfjahresritten aus dem Technikatalog Juni 2024 (Tab 1) .....	122
Tabelle 5-1: Überblick kaufmännische Daten.....	128
Tabelle 5-2: Überblick technische Daten.....	133
Tabelle 5-3: Erzeugungsvarianten Fokusgebiet "Innenstadt" (eigene Darstellung) .....	133
Tabelle 5-4: Überblick technische Daten.....	139
Tabelle 5-5: Erzeugungsvarianten Fokusgebiet "Schulstraße" (eigene Darstellung).....	140
Tabelle 5-6: Überblick technische Daten.....	144
Tabelle 5-7: Erzeugungsvarianten Fokusgebiet "Innenstadt" (eigene Darstellung) .....	144
Tabelle 6-1: Maßnahmenübersicht .....	150
Tabelle 6-2: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus .....	155

## Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BimSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BISKO	Bilanzierungs- Systematik Kommunal
Bsp.	Beispiel
Bspw.	Beispielsweise
B-Plan	Bebauungsplan
ca.	circa
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2e</sub>	Kohlenstoffdioxidäquivalent
COP	Coefficient of Performance
DIN	Deutsches Institut für Normung
e.V.	Eingetragener Verein
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
etc.	et. cetera
EU	Europäische Union
EW	Einwohner*innen
FNP	Flächennutzungsplan
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GEMIS	Global Emissions-Modell integrierter Systeme
Ggf.	Gegebenenfalls
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistung
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunde
H <sub>2</sub>	Wasserstoff

H <sub>2</sub> O	Wasser
ha	Hektar
i.d.R.	in der Regel
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IND	Industrie
JAZ	Jahresarbeitszahl
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
l	Liter
LCA	Life Cycle Analysis
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
mm	Millimeter
MWh	Megawattstunde
NBank	Investitions- und Förderbank Niedersachsen
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NI	Niedersachsen
NWG	Nicht-Wohngebäude
o.ä.	oder ähnliches
o.g.	oben genannt
ORC	Organic Rankine Cycle
O <sub>2</sub>	Sauerstoff
PtG	Power-to-Gas
PtH	Power-to-Heat
PV	Photovoltaik
rd.	rund
s	Sekunde
t	Tonne

TA Luft / TA Lärm	Technische Anleitung Luft / Lärm
THG	Treibhausgas
TWh	Terrawattstunde
u.a.	Unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VZK	Vollzeitkräfte / Vollzeitäquivalente
WEA	Windenergieanlage
WG	Wohngebäude
WPG	Wärmeplanungsgesetz
z.B.	zum Beispiel

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund & Motivation

Der Klimawandel ist nicht nur messbar, sondern seine Auswirkungen sind auch sicht- und spürbar. Allgegenwärtig sind der Temperaturanstieg sowie schmelzende Gletscher und Pole. Daraus resultiert ein steigender Meeresspiegel. Aber auch die Wüstenbildung ist ein Effekt des Klimawandels. Das Ausmaß der weiteren klimatischen Veränderung und die davon abhängigen Szenarien sind zum jetzigen Zeitpunkt kaum vorhersehbar. Grund dieser Effekte sind vor allem die Emissionen von Treibhausgasen. Die Erdgeschichte ist geprägt davon, dass die Temperaturen und CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen und fallen. Signifikant ist jedoch die Geschwindigkeit des aktuellen CO<sub>2</sub>-Anstiegs, der deutlich macht, wie das menschliche Handeln eindeutig einen negativen Effekt auf unsere Umwelt hat.

Die EU hat sich Ziele gesetzt, um dieser Dynamik der Veränderung entgegenzuwirken. Diese Ziele sind ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft, Klimaneutralität bis 2045 und die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt. Den Weg dahin sollen rund 50 Einzelmaßnahmen weisen und die zugleich den Übergang zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft bereiten.

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) setzt das Ziel, bis spätestens 2045 eine nachhaltige und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien zu erreichen. Die Länder können ein früheres Zieljahr festlegen, das im Gesetz berücksichtigt wird.

In Niedersachsen gilt zusätzlich das Niedersächsische Klimaschutzgesetz (NKlimaG), das bereits das Zieljahr 2040 für Klimaneutralität vorgibt. Kommunale Wärmepläne müssen daher auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2040 ausgerichtet sein. Das NKlimaG regelt landesspezifische Fristen, die Veröffentlichung und Datenübermittlung sowie einen Vorreiterbonus. Unterstützung erhalten Kommunen durch Leitfäden der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, die die Umsetzung erleichtern.

Die Samtgemeinde Bersenbrück verfolgt seit mehreren Jahren einen verbindlichen Weg zu mehr Nachhaltigkeit. Bereits 2019 wurde vom Samtgemeinderat eine Nachhaltigkeitserklärung verabschiedet, in der sich die Kommune ausdrücklich zur Umsetzung der 17 Ziele der Agenda 2030 der Vereinten Nationen bekennt und diese als Leitlinie für kommunales Handeln anerkennt. Bestandteil dieser Verpflichtung war zudem die Teilnahme am Projekt „Global Nachhaltige Kommune in Niedersachsen“, in dessen Rahmen eine Bestandsaufnahme vorhandener Strategien erfolgte und Handlungsschwerpunkte für eine integrierte Nachhaltigkeitsstrategie definiert wurden (Samtgemeinde Bersenbrück, 2026).

Zur Kommunikations- und Bewusstseinsbildung wurde 2024 erstmals eine Informationsbroschüre mit dem Titel „Umwelt- und Klimaschutz: nachhaltig und zukunftssicher“ veröffentlicht. Diese stellt konkrete Maßnahmen, bestehende Projekte und Handlungsfelder vor und dient zugleich dazu, das Engagement der Verwaltung, lokaler Akteurinnen und Akteure sowie der Zivilgesellschaft transparenter darzustellen und zur Mitwirkung anzuregen (Samtgemeinde Bersenbrück, 2026).

Strategisch eingebettet in diese Nachhaltigkeitsarbeit stehen auch sektorale Themen wie die nachhaltige Wärmeversorgung: Die Samtgemeinde hat bereits mehrere lokale Wärmenetzstrukturen etabliert und arbeitet kontinuierlich an ihrer Weiterentwicklung im Sinne eines schrittweisen Übergangs zu klimaneutralen Energiequellen, um den Ausstoß klimaschädlicher Emissionen zu reduzieren.

Diese Maßnahmen demonstrieren unter anderem das Engagement für eine nachhaltige Entwicklung der Samtgemeinde Bersenbrück.

## 1.2 Wärmeplanungsgesetz

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein strategisches Instrument, welches den Kommunen ermöglicht, das Thema Wärme im Rahmen der nachhaltigen Stadtentwicklung zu gestalten. Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, den optimalen und kosteneffizientesten Weg zu einer umweltfreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung vor Ort zu finden. Die Wärmeplanung bietet den Kommunen einen starken Hebel, um die Energiewende im Bereich Wärme sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der konsequente Ansatz, der auf Klimaneutralität ausgerichtet ist, gibt den kommunalen Entscheidungsträgern eine strategische Handlungsgrundlage und einen Fahrplan, der ihnen in den kommenden Jahren Orientierung und einen Handlungsrahmen bietet. Ein Wärmeplan ersetzt jedoch niemals eine detaillierte Planung eines Wärmenetzes vor Ort.

Die Bestimmungen zum Umfang, Inhalt und damit verbundenen Befugnissen und Verpflichtungen der kommunalen Wärmeplanung sind im Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Abk. Wärmeplanungsgesetz – WPG) für alle Kommunen festgelegt. Das Wärmeplanungsgesetz wurde am 17. November 2023 vom Bundestag beschlossen und ist am 01. Januar 2024 in Kraft getreten. Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet jede Kommune im Bundesgebiet zur Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans. Kommunen mit einer Einwohnergröße über 100.000 Einwohner müssen bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan vorlegen, Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohner haben bis zum 30. Juni 2028 Zeit.

Im Wärmeplanungsgesetz werden Festlegungen getroffen, welche Inhalte eine Wärmeplanung erfüllen muss, um den Gesetzesvorgaben zu entsprechen. Mit diesem Vorgehen möchte die Bundesregierung einen einheitlichen, bundesweiten Standard schaffen, der die Planungs- und Investitionssicherheit erhöht sowie klare Zuständigkeiten benennt. Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln und so das übergeordnete Klimaneutralitätsziel 2045 zu erreichen.

Mit dem Wärmeplanungsgesetz wurden die Länder verpflichtet, die Erstellung der Wärmeplanungen in einem Landesgesetz umzusetzen und die Erstellung der Wärmeplanungen zu kontrollieren und finanziell zu unterstützen. Die Länder müssen dabei die inhaltlichen Vorgaben des Bundes einhalten, jedoch gibt es auch länderspezifische Vorgaben.

In Niedersachsen erfolgt die landesspezifische Ausgestaltung der kommunalen Wärmeplanung über das Zusammenspiel des bundesweit geltenden Wärmeplanungsgesetzes (WPG) und des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes (NKlimaG). Darin sind insbesondere die Verpflichtung zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung, landesspezifische Fristen, Anforderungen an Veröffentlichung und Datenübermittlung sowie ergänzende Instrumente wie ein Vorreiterbonus geregelt. Ergänzend stellen Fachbeiträge und Leitfäden der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen praxisorientierte Hilfestellungen zur Umsetzung bereit. Eine eigenständige niedersächsische Wärmeplanungsverordnung besteht derzeit nicht.

Weiterhin ist das Wärmeplanungsgesetz (WPG) mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) verschnitten. Die Wärmeplanung selbst hat zunächst keine rechtlichen Auswirkungen auf Bürgerinnen und Bürger. Sie dient aber als wichtige Grundlage für weitere Entscheidungen der

Kommunen. Auf Basis der Wärmepläne können Kommunen zum Beispiel Detailuntersuchungen zur Machbarkeit der Wärmenetze durchführen lassen. Solche Detailprüfungen können durch eine sogenannte BEW-Machbarkeitsstudie erfolgen, die vom Bund gefördert wird. Auch ohne diese Studie dürfen Kommunen Gebiete ausweisen, in denen der Neu- oder Ausbau, oder ein Wasserstoffnetzausbaugebiet entstehen soll. Dieses muss durch einen gesonderten Beschluss ausgewiesen werden.

Wird ein Gebiet offiziell als Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebiet ausgewiesen, gelten dort neue Regeln: Ab einem Monat nach der Bekanntgabe dürfen in diesen Gebieten nur noch Heizungen eingebaut werden, die mindestens 65 % ihrer Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme erzeugen (§71 GEG). Bestehende Heizungen sind davon nicht betroffen.

Für Neubaugebiete gilt diese 65 %-Regel bereits seit dem 1. Januar 2024. In Großstädten mit mehr als 100.000 Einwohnern dürfen noch bis zum 30. Juni 2026 neue Öl- und Gasheizungen eingebaut werden, in kleineren Städten bis zum 30. Juni 2028. Danach müssen alle neuen Heizungen den Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Wärme erfüllen.

### 1.3 Projektstruktur

Zur erfolgreichen Konzepterstellung bedarf es einer ausführlichen Vorarbeit und einer systematischen Projektbearbeitung. Hierzu sind unterschiedliche Arbeitsschritte notwendig, die aufeinander aufbauen und die relevanten Einzelheiten sowie projektspezifischen Merkmale einbeziehen. Die Konzepterstellung lässt sich grob in die nachfolgenden Bausteine nach Vorgabe des WPG § 13 gliedern:

1. den Beschluss oder die Entscheidung der planungsverantwortlichen Stelle über die Durchführung der Wärmeplanung
2. Eignungsprüfung
3. Bestandsanalyse
4. Potenzialanalyse
5. Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios
6. Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, sowie die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr
7. Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, die innerhalb des geplanten Gebiets zur Erreichung des Zielszenarios beitragen sollen

Die einzelnen Bausteine bauen aufeinander auf und sind nicht trennscharf abzugrenzen. Die Vorgehensweise der einzelnen Arbeitsschritte wird in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Zeitschiene des Projektes. Diese lässt die gewählte Vorgehensweise sowie den zeitlichen Rahmen der Konzeptarbeit erkennen. Zur Prozessbegleitung fand eine regelmäßige Abstimmung mit dem Auftraggeber statt.

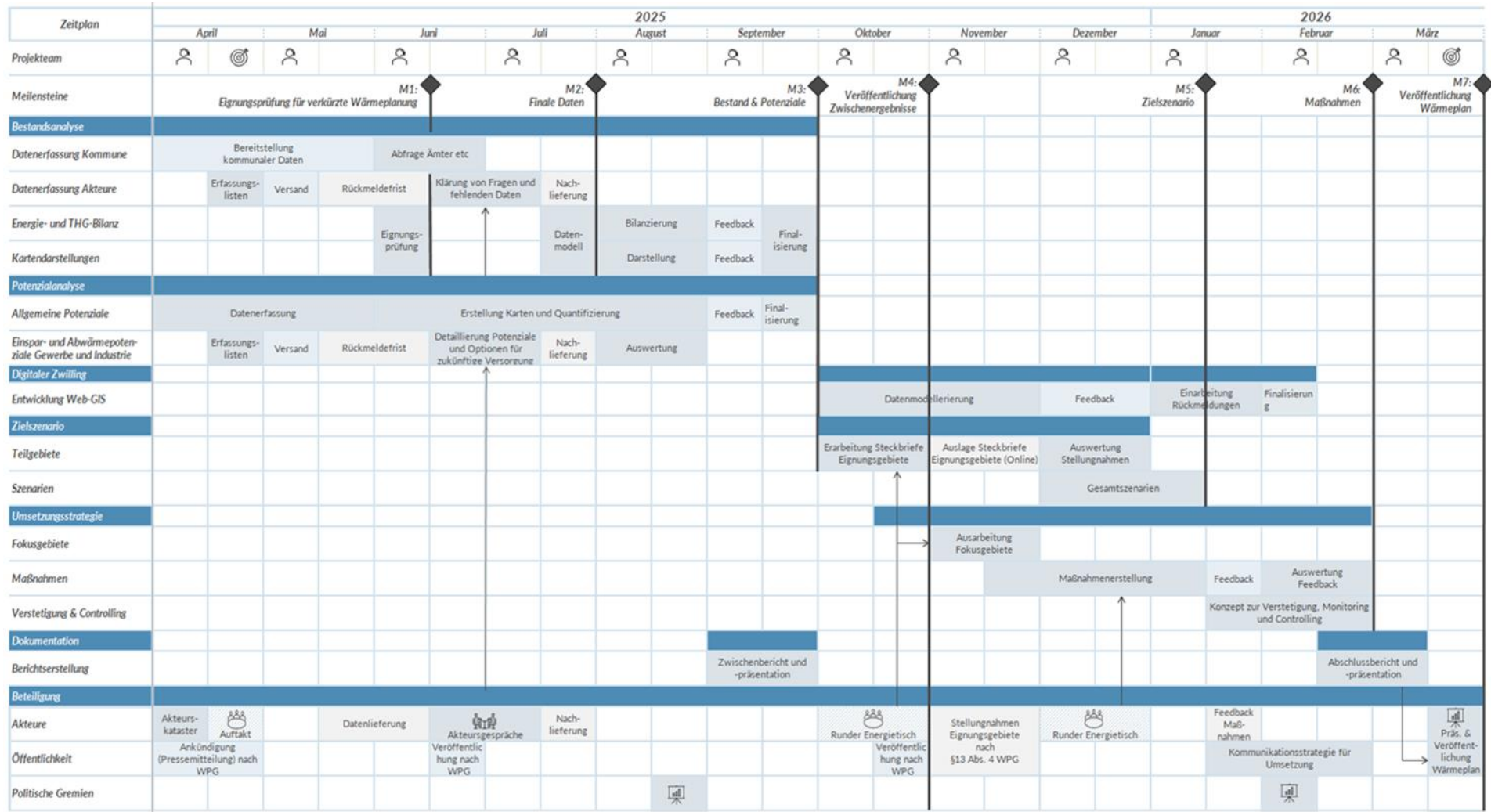


Abbildung 1-1: Zeitschiene Projekt Wärmeplanung [energielenker projects]

## 1.4 Kommunikation und Beteiligung der Akteure

Ein Großteil der Umsetzung der Wärmeplanung liegt außerhalb des unmittelbaren Einflussbereichs der öffentlichen Hand. Private Haushalte, Unternehmen sowie weitere lokale Akteure spielen eine zentrale Rolle für das Gelingen einer ganzheitlichen Wärmewende in der Samtgemeinde. Die öffentlichen Stellen können zwar geeignete Rahmenbedingungen schaffen und Anreize setzen, die konkrete Realisierung hängt jedoch maßgeblich von der Bereitschaft und dem Engagement der beteiligten Akteure ab.

Zudem ist eine umfassende Information der Öffentlichkeit über die Inhalte und Ziele der Wärmeplanung unerlässlich. Eine transparente und offene Kommunikation stärkt das Verständnis und fördert die Akzeptanz der vorgesehenen Maßnahmen. Vor diesem Hintergrund wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, das kontinuierlich in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung integriert ist. Im Folgenden werden die zentralen Eckpfeiler dieses Konzepts vorgestellt.

### 1.4.1 Akteursanalyse

Am Anfang des Prozesses der Wärmeplanung wurde ein Akteurskataster erarbeitet, in dem die wesentlichen Akteure identifiziert, deren Einfluss auf den Prozess, die Art der Mitwirkung und deren Rolle im Prozess beschrieben wurden. In Tabelle 1-1 sind die wesentlichen Akteure bzw. Akteursgruppen und die Einordnung in den Prozess in Kurzform dargestellt.

Tabelle 1-1 Akteurskataster der Wärmeplanung

Priorität	Mitbestimmung	Beteiligung	Information
<b>verpflichtend</b>	Verwaltung Politische Gremien Samtgemeinde Mitgliedsgemeinden	Schornsteinfeger Energieversorger	Fördermittelstelle
<b>hoch</b>	Politische Vertreter der Mitgliedsgemeinden	Wohnungswirtschaft Industrie Wasserwirtschaft Wärmenetzbetreiber Wirtschaftsförderung	Gebäudeeigentümer
<b>mittel</b>		Netzbetreiber	Gewerbebetreibende Handwerker Mieter Landwirtschaft Nachbarkommunen Landespolitik

#### Verwaltung

Die Verwaltungsebene der Samtgemeinde spielt eine zentrale Rolle im Projekt. Sie steuert den Prozess und trägt maßgeblich zur Gestaltung des Wärmeplans bei. Es gibt eine Projektleitung seitens der Verwaltung, die gemeinsam mit Vertretern des Dienstleisters das Projektteam bildet. Dieses trifft sich im drei- bis vierwöchigen Rhythmus, um die Ergebnisse und den Fortschritt zu besprechen. Die Ziele der Verwaltung sind die Erstellung eines umsetzbaren,

gesetzeskonformen Wärmeplans im vorgegebenen Zeitrahmen und unter Einhaltung des Budgets. Politik und Bürgerinnen und Bürger sollen angemessen einbezogen werden.

#### **Energieversorger (lokal)**

Ähnlich wie die Verwaltung haben auch die örtlichen Energieversorger/Wärmenetzbetreiber einen bedeutenden Einfluss auf den Wärmeplan und soll aktiv mitwirken. Ihre Hauptaufgabe liegt in der Bereitstellung von Daten und fachlicher Expertise.

#### **Bürger der Samtgemeinde**

Bürgerinnen und Bürger der Samtgemeinde Bersenbrück, Gebäudeeigentümer und Mieter werden über die Bausteine der Wärmeplanung informiert. Dies geschieht über die Webseite der Samtgemeinde, auf der allgemeine Informationen zur Wärmeplanung sowie Zwischenergebnisse veröffentlicht werden. Entsprechend des Wärmeplanungsgesetzes wird der Wärmeplan nach Fertigstellung ausgelegt und veröffentlicht. Alle Bürgerinnen und Bürger können dazu Stellung nehmen.

#### **Weitere Akteure im Prozess der Wärmeplanung**

Zu den weiteren Akteuren zählen die Wohnungswirtschaft, deren Akteure relevante Daten bereitstellen, sowie die Schornsteinfeger, die Informationen zu den Heizanlagen (Energieträger, Leistungsklasse) in den Gebäuden liefern. Außerdem sind die Netzbetreiber beteiligt, da sie das Leitungsnetz betreiben und Erdgasverbrauchsdaten bereitstellen. Durch ihren jeweiligen Beitrag tragen alle Akteure dazu bei, das Ergebnis des Wärmeplans zu optimieren.

Die Unternehmen im Sektor Gewerbe-Handel-Dienstleistungen nehmen ebenfalls eine wichtige Rolle ein. Sie sind teilweise mittelgroße Verbraucher, verfügen möglicherweise über Abwärmepotenziale und stehen vor der Aufgabe, ihre Unternehmen mittel- bis langfristig auf Klimaneutralität umzustellen.

#### **1.4.2 Projektteam**

Das Projektteam setzt sich aus Vertretern der Samtgemeinde und Experten der energielenker zusammen. Gemeinsam arbeiteten sie daran, einen reibungslosen Erarbeitungsprozess sicherzustellen. Ihr Ziel ist es, effizient und koordiniert an den Projektaufgaben zu arbeiten, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Durch die enge Zusammenarbeit und das Fachwissen aller Teilnehmer soll eine erfolgreiche und nachhaltige Umsetzung des Projekts gewährleistet werden. Dafür wurde ein drei- bis vierwöchiger Jour-Fix festgelegt.

#### **1.4.3 Öffentlichkeit & Politik**

Neben den Akteuren ist es ebenfalls wichtig die Bürger sowie die Politik aktiv in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung einzubinden. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden vielfältige Kommunikationswege eingesetzt, dies zu ermöglichen. Hierzu wurde ein Workshop / Runder Energietisch im Dezember 2025 durchgeführt. Durch diese Maßnahme wurde sichergestellt, dass Akteure sowie die Politik nicht nur über die Planungen informiert werden, sondern auch ihre Ideen und Bedenken einbringen konnten.

Auf der Webseite der Samtgemeinde kann man jederzeit die Fortschritte der kommunalen Wärmeplanung einsehen. Der Stand wird regelmäßig aktualisiert.

## 2 Bestandsanalyse

### 2.1 Beschreibung der Samtgemeinde Bersenbrück

Die Samtgemeinde Bersenbrück liegt im Landkreis Osnabrück im nördlichen Niedersachsen und ist geprägt durch eine kleinteilige Siedlungsstruktur mit einer Mischung aus kleinstädtischen und ländlichen Räumen. Charakteristisch sind mittelständische Wirtschaftsstrukturen, landwirtschaftlich geprägte Bereiche sowie mehrere Ortskerne mit eigenständigen Versorgungsfunktionen. Diese räumliche und funktionale Vielfalt stellt besondere Anforderungen an eine differenzierte, zugleich aber integrierte Entwicklungs- und Infrastrukturplanung, insbesondere im Hinblick auf die zukünftige Energie- und Wärmeversorgung.

Die Samtgemeinde setzt sich aus folgenden Mitgliedskommunen zusammen:

- ▶ Alfhausen (Gemeinde)
- ▶ Ankum (Gemeinde)
- ▶ Bersenbrück (Stadt)
- ▶ Eggermühlen (Gemeinde)
- ▶ Gehrde (Gemeinde)
- ▶ Kettenkamp (Gemeinde)
- ▶ Rieste (Gemeinde)

Diese Kommunen weisen jeweils unterschiedliche Siedlungsdichten, Nutzungsstrukturen und Entwicklungsschwerpunkte auf. Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies, dass sowohl zentrale als auch dezentrale Versorgungsansätze zu berücksichtigen sind und die Planung auf die spezifischen örtlichen Rahmenbedingungen der einzelnen Mitgliedsgemeinden abgestimmt erfolgen muss.

#### ***Datenerhebung und Bilanzjahr***

Für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden unterschiedliche Datensätze aus verschiedenen Jahren herangezogen. Um eine einheitliche Grundlage zu schaffen, wurde das Bilanzjahr 2023 als Referenzjahr festgelegt. Die Werte für leitungsgebundene Energieträger wie Erdgas und Wärmestrom basieren dabei auf einem Mittelwert aus den Jahren 2020 bis 2022. Die Daten zu nichtleitungsgebundenen Energieträgern, die von den Schornsteinfegern stammen, beziehen sich hingegen auf das Jahr 2025. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine möglichst realistische und aktuelle Abbildung der Energieversorgungssituation in der Samtgemeinde.

### 2.1.1 Demographische Entwicklung

Ende des Jahres 2023 lebten 31.692 Einwohner in der Samtgemeinde Bersenbrück. Bis zum Zieljahr 2040 wird gemäß den vorliegenden Prognosedaten ein Anstieg auf 33.863 Einwohner erwartet (siehe Tabelle 2-1).

Im Vergleich zum Bilanzjahr 2023 entspricht dies einem Bevölkerungszuwachs von rund 2.171 Personen beziehungsweise etwa 6,9 %.

Damit ist insgesamt von einem moderaten, aber kontinuierlichen Bevölkerungswachstum auszugehen, dass bei der langfristigen Auslegung von Infrastruktur- und Versorgungssystemen einschließlich der Wärmeversorgung zu berücksichtigen ist.

Tabelle 2-1: Bevölkerungsprognose Samtgemeinde Bersenbrück (Quelle: Stadt Bersenbrück)

Gemeinde	2023	2025	2030	2035	2040
Alfhausen	4.309	4.434	4.681	4.846	4.935
Ankum	8.304	8.456	8.682	8.814	8.884
Bersenbrück	8.954	9.134	9.392	9.539	9.634
Eggermühlen	1.875	1.877	1.892	1.902	1.878
Gehrde	2.683	2.699	2.741	2.764	2.776
Kettenkamp	1.819	1.830	1.866	1.901	1.915
Rieste	3.748	3.780	3.828	3.863	3.841
<b>Gesamt</b>	<b>31.692</b>	<b>32.210</b>	<b>33.082</b>	<b>33.629</b>	<b>33.863</b>

### 2.1.2 Wirtschaft

Die Samtgemeinde Bersenbrück verfügt über eine vielfältig strukturierte Wirtschaftslandschaft, die überwiegend mittelständisch geprägt ist. Neben zahlreichen kleinen und mittleren Unternehmen sind auch einzelne größere Betriebe ansässig, insbesondere im produzierenden Gewerbe. Schwerpunkte liegen unter anderem in den Bereichen Metallverarbeitung, Maschinenbau, Kunststoffverarbeitung sowie in der Ernährungswirtschaft, die aufgrund der landwirtschaftlichen Prägung der Region eine besondere Bedeutung einnimmt. Ergänzt wird die Wirtschaftsstruktur durch ein breites Spektrum an Handwerks-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen, die sowohl zur regionalen Wertschöpfung als auch zur Sicherung wohnortnaher Arbeitsplätze beitragen.

Eine zentrale Rolle spielt darüber hinaus die Landwirtschaft. Neben klassischen landwirtschaftlichen Betrieben haben sich insbesondere Betreiber von Biogasanlagen als wichtige Akteure im Energiesektor etabliert. Sie fungieren nicht nur als Stromproduzenten, sondern übernehmen zunehmend auch die Rolle von Wärmeversorgern, indem sie Nahwärmenetze betreiben und Haushalte, öffentliche Einrichtungen oder Gewerbebetriebe mit erneuerbarer Wärme beliefern. Damit tragen landwirtschaftliche Betriebe bereits heute aktiv zur regionalen Energieversorgung und zur Umsetzung der Wärmewende bei. Insgesamt

zeichnet sich die Samtgemeinde durch eine breit diversifizierte und zugleich regional verankerte Wirtschaftsstruktur aus, die gute Voraussetzungen für eine integrierte und nachhaltige Energie- und Wärmeplanung bietet.

### 2.1.3 Gebäudebestand

Insgesamt verfügt das Gemeindegebiet der Samtgemeinde Bersenbrück über 9.271 beheizte Gebäude. Hiervon sind etwa 94 % dem Sektor der Wohngebäude zuzuordnen, die restlichen 6 % sind Nicht-Wohngebäude des Wirtschaftssektors. Der Großteil dieser Nicht-Wohngebäuden entfällt mit rd. 5,7 % auf die Gebäude für den Sektor GHD. Im Bereich der Wohngebäude ist die Verteilung zwischen Einfamilienhäuser (EFH) mit 47,1 % und Mehrfamilienhäuser (MFH) mit 46,7 % ausgeglichen. Öffentliche Gebäude spielen mit nur 0,4 % eine eher untergeordnete Rolle in der Samtgemeinde. Die folgende Abbildung 2-1 stellt diese Verteilung visuell dar.

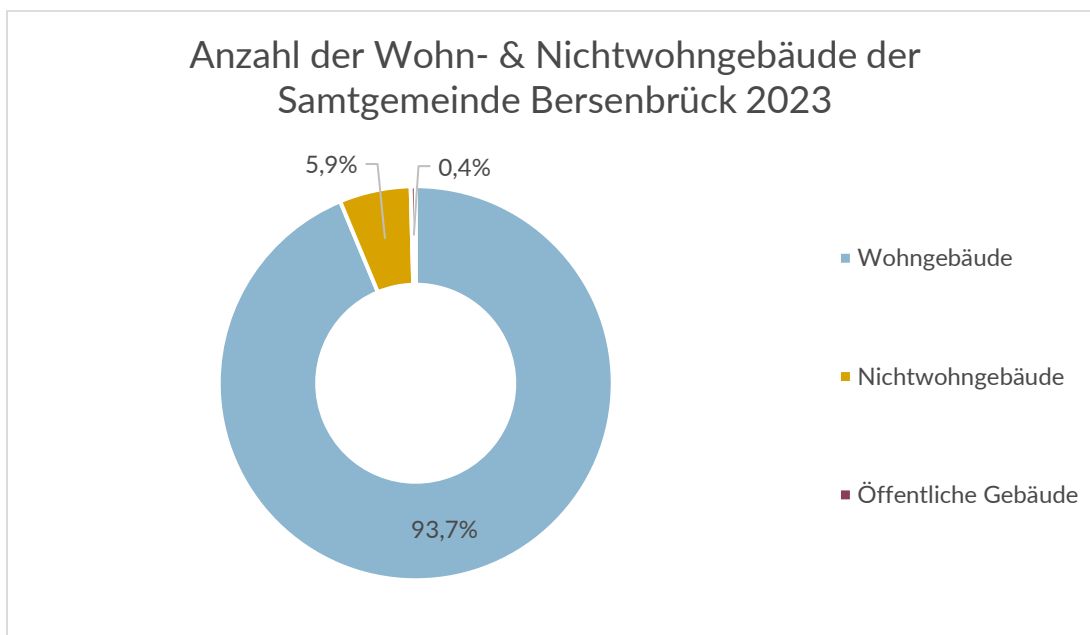


Abbildung 2-1: Verteilung des Gebäudebestands in Sektoren

Die überwiegende Gebäudealtersklasse auf Blockebene wird, basierend auf Zensusdaten 2022 ermittelt. Diese werden vom Statistisches Bundesamt bereitgestellt und liegen für ganz Deutschland als geographische Gitter von 100 x 100m vor. Die einzelnen Gitterzellen enthalten die Anzahlen der jeweils enthaltenen Gebäude und deren Baualtersklassen. Diese sind wie folgt klassifiziert:

- ▶ vor 1919
- ▶ 1919 bis 1948
- ▶ 1949 bis 1978
- ▶ 1979 bis 1990
- ▶ 1991 bis 2000
- ▶ 2001 bis 2010
- ▶ 2011 bis 2019
- ▶ 2020 und später

Da Baublöcke und Zensus-Gitterzellen nicht deckungsgleich sind und ein Baublock meistens mehrere Gitterzellen überlappt, werden durch geografische Verschneidung beider Ebenen zunächst die anteiligen Überschneidungen ermittelt und die Anteilswerte der einzelnen Baualtersklassen pro Baublock aggregiert. Dieser Faktor wird anschließend genutzt, um die Zählungen der Baualtersklassen in den Zensus-Gitterzellen, anteilig auf die Baublöcke zu verteilen. Abschließend wird pro Baublock die dominierende Baualtersklasse, basierend auf den zuvor ermittelten Anteilswerten je Klasse, bestimmt.

Einschränkungen für eine vollständige Ermittlung der Baualtersklassen für alle Gebäude im Gemeindegebiet haben zwei Ursachen:

1. Der Zensus erfasst nur „Gebäude mit Wohnraum, bewohnte Unterkünfte und Wohnungen“ (Quelle: ZensG 2022). D.h., für Gebäude die z.B. für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen oder industrielle Zwecke genutzt werden, liegen keine Daten vor.
2. Im Rahmen des Zensus werden Maßnahmen zum Datenschutz ergriffen, weshalb z.B. durch zu geringe Fallzahlen in einzelnen Gitterzellen (und dadurch mögliche Rückschlüsse auf Einzelpersonen), datenverändernde Geheimhaltungsverfahren (Cell-Key-Methode) angewandt wurden. Wenn sich in einem 100 x 100m großen Rasterfeld weniger als fünf Adressen befinden, dürfen die Daten aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht werden. Deshalb können bestimmte Baualtersklassen an diesen Stellen nicht dargestellt werden.

In der Samtgemeinde Bersenbrück wurde der überwiegende Teil des Gebäudebestands im Zeitraum von 1949 bis 2000 errichtet (rund 59 %). Besonders hervorzuheben ist dabei die Baualtersklasse von 1949 bis 1978. Gebäude aus dieser Epoche wurden überwiegend vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet und unterlagen somit nur geringen beziehungsweise keinen verbindlichen Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz. Entsprechend weisen sie häufig einen erhöhten energetischen Sanierungsbedarf auf.

Den geringsten Anteil am Gebäudebestand machen Gebäude mit einem Baujahr nach 2000 (rund 1 %) sowie Gebäude aus der Zeit vor 1948 (rund 6 %) aus. Für etwa 18 % der Gebäude konnte kein eindeutiges Baujahr ermittelt werden.

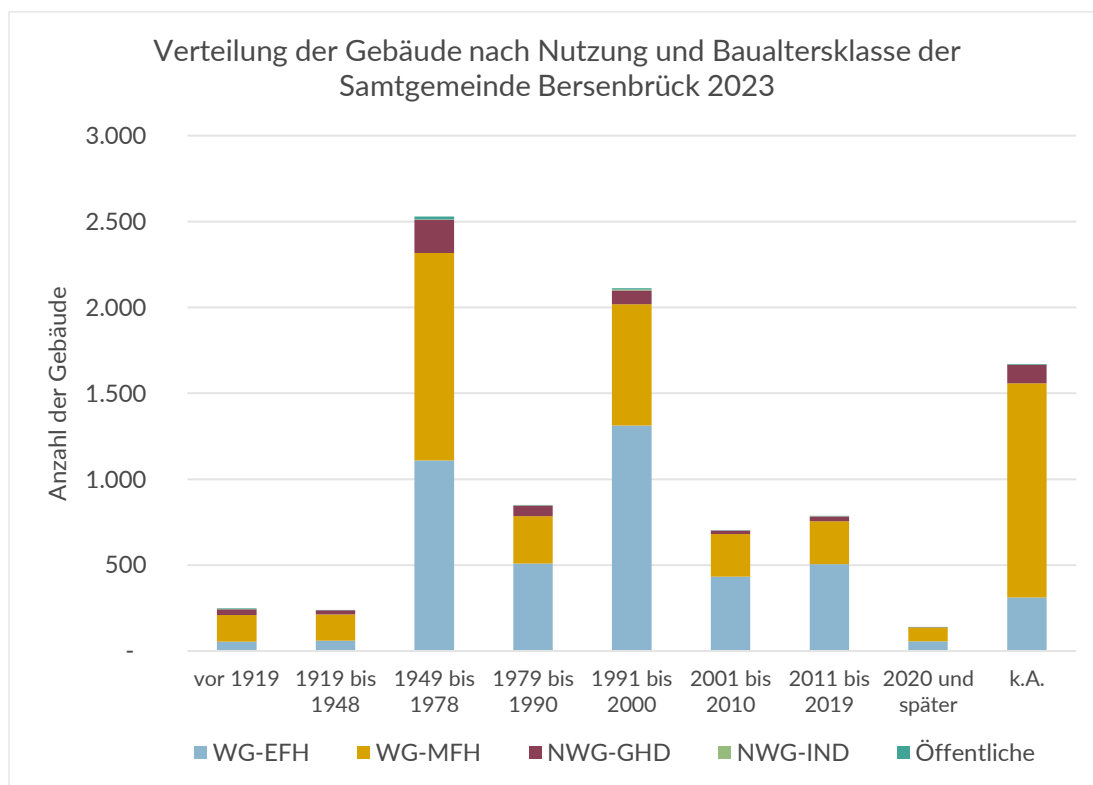


Abbildung 2-2: Gebäudebestand

#### 2.1.4 Entwicklung der Samtgemeinde Bersenbrück

Für die Samtgemeinde Bersenbrück wurden die zukünftigen Entwicklungspotenziale im Hinblick auf mögliche Neubaugebiete systematisch erfasst und aufbereitet. Grundlage hierfür bildeten insbesondere die Darstellungen des Flächennutzungsplans (FNP) sowie die rechtskräftigen Bebauungspläne (BP). Beide Planwerke geben Auskunft über bereits ausgewiesene sowie perspektivisch vorgesehene Siedlungs- und Entwicklungsflächen und ermöglichen damit eine fundierte Einschätzung des zukünftigen Flächen- und Gebäudewachstums.

Der Flächennutzungsplan liefert als vorbereitender Bauleitplan einen strategischen Überblick über die beabsichtigte städtebauliche Entwicklung der Samtgemeinde und weist unter anderem Wohnbau-, Misch- und Gewerbeflächen aus. Die Bebauungspläne konkretisieren diese Darstellungen auf Ebene einzelner Baugebiete und enthalten verbindliche Festsetzungen zur Art und zum Maß der baulichen Nutzung. Durch die Auswertung beider Quellen konnten potenzielle Neubauf lächen identifiziert und hinsichtlich ihrer Relevanz für die zukünftige Wärme- und Energiebedarfsentwicklung bewertet werden.

Die Berücksichtigung dieser Entwicklungspotenziale ist insbesondere für die langfristige Auslegung von Energie- und Wärmeinfrastrukturen von Bedeutung. Neue Wohn- und Gewerbegebiete beeinflussen nicht nur den künftigen Wärmebedarf, sondern eröffnen zugleich Chancen für eine frühzeitige Integration effizienter und erneuerbarer Versorgungslösungen, beispielsweise in Form von Nahwärmenetzen oder quartiersbezogenen Energiekonzepten. Die systematische Einbindung der bauleitplanerischen Grundlagen stellt somit eine wichtige Grundlage für eine vorausschauende und integrierte kommunale Wärmeplanung dar.

#### 2.1.5 Heizungsanlagen im Bestand

Der Heizungsbestand in Bersenbrück konzentriert sich, entsprechend Abbildung 2-3, auf die Nutzung von Erdgas als Hauptbrennstoffquelle. Daneben stehen in den Gebäuden zahlreiche Heizanlagen für die Nutzung von Heizöl zur Verfügung. Positiv hervorzuheben ist hier der bereits vorhandene und steigende Anteil an Wärmenetzen und Anschlussnehmer (*In dieser Darstellung nicht erfasst ist das neu errichtete Wärmenetz in der Mitgliedsgemeinde Bersenbrück*). Insgesamt konnten in der Samtgemeinde 8.981 Feuerstätten erfasst werden.

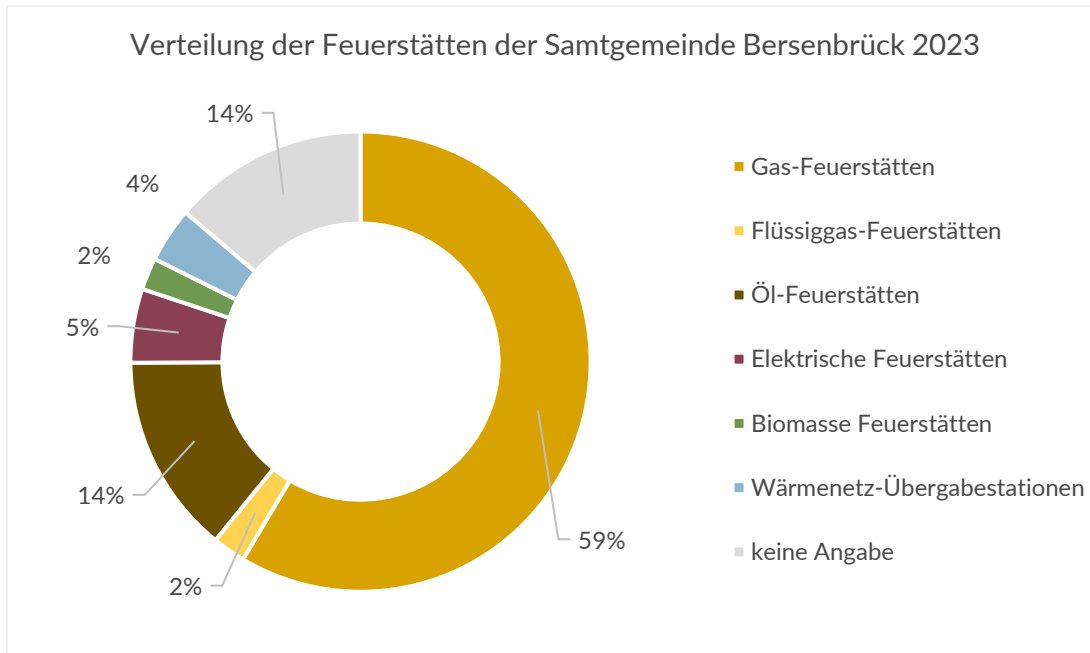


Abbildung 2-3 Heizungsanlagen nach Brennstoffart, Stand 2023

Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) verfolgt der Gesetzgeber das Ziel, die Treibhausgasemissionen des Gebäudesektors deutlich zu reduzieren und gleichzeitig den Energieverbrauch langfristig zu senken. Das Gesetz enthält Anforderungen sowohl an die energetische Qualität der Gebäudehülle als auch an die eingesetzte Heiztechnik. Bereits bestehend ist die Regelung, dass Öl- und Gasheizkessel, die älter als 30 Jahre sind und weder Brennwert- noch Niedertemperaturtechnik nutzen, außer Betrieb genommen werden müssen; bei einem Eigentümerwechsel entfällt ein Großteil der bisherigen Ausnahmen. Mit der Novellierung 2023 wurde das Gesetz jedoch grundlegend erweitert.

Seit 2024 müssen neu eingebaute Heizungen grundsätzlich zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Diese Vorgabe kann beispielsweise durch den Einbau einer Wärmepumpe, den Anschluss an ein Wärmenetz, den Einsatz von Biomasse oder durch Hybridlösungen erfüllt werden.

Im Mittelpunkt der aktuellen Regelung steht faktisch die Wärmepumpe, da sie Umweltwärme aus Luft, Erdreich oder Grundwasser nutzt und dadurch besonders effizient arbeitet. Während moderne Gas-Brennwertkessel Wirkungsgrade von etwa 94 bis 98 % (bezogen auf den Brennwert) erreichen, kann eine Wärmepumpe, in Abhängigkeit des Gebäudestandards und den Betriebsbedingungen, aus einer Kilowattstunde Strom drei bis fünf Kilowattstunden Wärme erzeugen. Diese hohe Effizienz führt bei zunehmendem Anteil erneuerbarer Stromerzeugung zu deutlich geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Zur Unterstützung des Heizungsaustauschs sieht die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) eine Grundförderung sowie verschiedene Bonusregelungen vor, sodass Förderquoten von bis zu 70 % der förderfähigen Investitionskosten möglich sind.

## 2.2 Eignungsprüfung

Zu Beginn der kommunalen Wärmeplanung ist gemäß § 14 Wärmeplanungsgesetz (WPG) eine Eignungsprüfung durchzuführen. Diese prüft, ob Gebiete innerhalb des Gemeindegebiets mit hoher Wahrscheinlichkeit für den Aufbau eines Wärmenetzes oder eines Wasserstoffnetzes ausgeschlossen werden können.

Für Gebiete, die eindeutig der dezentralen Wärmeversorgung zuzuordnen sind, eröffnet das WPG grundsätzlich die Möglichkeit, die Bestands- und Potenzialanalyse in verkürzter Form durchzuführen. Unabhängig davon sind diese Gebiete jedoch zwingend in der Gesamtbilanzierung sowie in der Szenarienentwicklung zu berücksichtigen. Entsprechend müssen auch für diese Bereiche grundlegende Daten erfasst und in die Gesamtbewertung integriert werden.

Die Abbildung 2-4 verdeutlicht die ausgeprägte Kleinteiligkeit des Samtgemeindegebiets sowie die starke räumliche Streuung einzelner Adressen. Diese Struktur lässt grundsätzlich auf eine hohe Anzahl potenzieller Bereiche schließen, in denen eine verkürzte Wärmeplanung grundsätzlich in Betracht gezogen werden könnte.

Vor dem Hintergrund einer vollumfänglichen und gesamtheitlichen Betrachtung der Samtgemeinde Bersenbrück wurde jedoch bewusst entschieden, für kein Teilgebiet eine verkürzte Wärmeplanung anzuwenden. Stattdessen erfolgte für alle Bereiche eine einheitliche und vollständige Bestands- und Potenzialanalyse, um eine konsistente, belastbare und vergleichbare Bewertungsgrundlage für die weitere Strategie- und Szenarienentwicklung sicherzustellen.

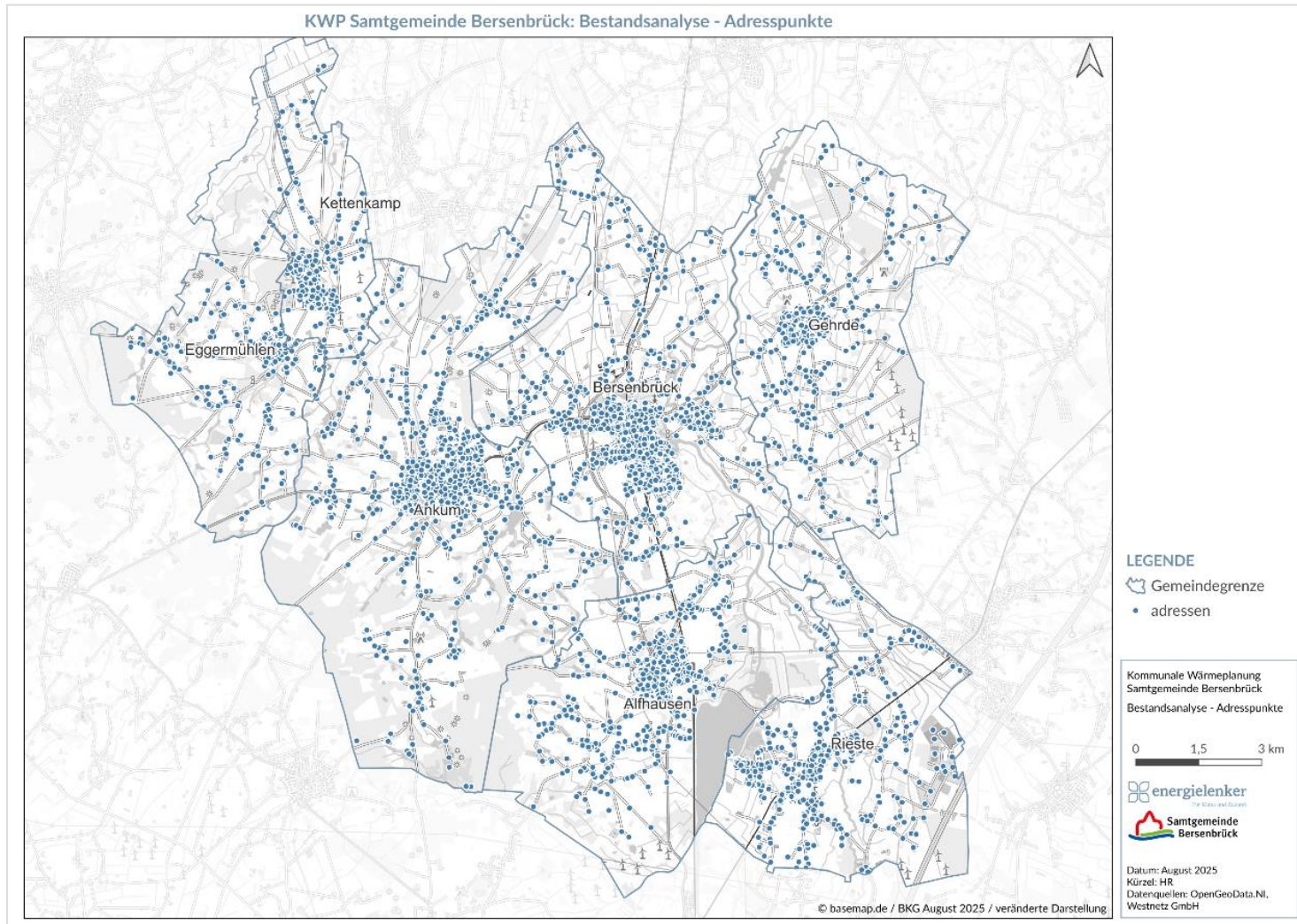


Abbildung 2-4 Adresspunkte der Samtgemeinde Bersenbrück

## 2.3 Energie- und THG-Bilanz

Um eine nachhaltige Wärmestrategie zu entwickeln, ist es zunächst notwendig, die aktuelle Situation zu analysieren und darzustellen. Dabei erfolgt eine umfassende Untersuchung des gesamten Wärmebedarfs sowie der Treibhausgasemissionen in der Samtgemeinde Bersenbrück. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Samtgemeinde Bersenbrück dargestellt. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen. Die Entwicklung auf dem eigenen Gemeindegebiet lässt sich damit gut nachzeichnen.

### 2.3.1 THG-Emissionsfaktoren

Anhand der ermittelten Verbrauchswerte und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren werden die THG-Emissionen berechnet. Dazu sind THG-Emissionsfaktoren notwendig.

Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, des GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes (UBA). Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO<sub>2</sub>-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N<sub>2</sub>O und CH<sub>4</sub>) in Form von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten (CO<sub>2</sub>e) inklusive energiebezogener Vorketten mit ein. Hinsichtlich des Emissionsfaktors für Strom gilt, dass, gemäß BSKO, der Bundesstrommix herangezogen wird. In Tabelle 2-2 werden die Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger dargestellt:

Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2023

Emissionsfaktoren der Energieträger [gCO<sub>2</sub>e/kWh]

Energieträger	Emissionsfaktor	Energieträger	Emissionsfaktor
Strom	445	Biomasse	20
Heizöl	310	Biogase	139
Erdgas	240	Heizstrom	445
Flüssiggas	270	Sonnenkollektoren	23
Steinkohle	433	Umweltwärme	148

### 2.3.2 Energiebilanz für die Wärmeerzeugung der Samtgemeinde Bersenbrück

Im Basisjahr weist die Samtgemeinde Bersenbrück einen sektorenübergreifenden Wärmeverbrauch von 372.176 MWh auf. Die Verteilung des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern ist in Abbildung 2-5 dargestellt

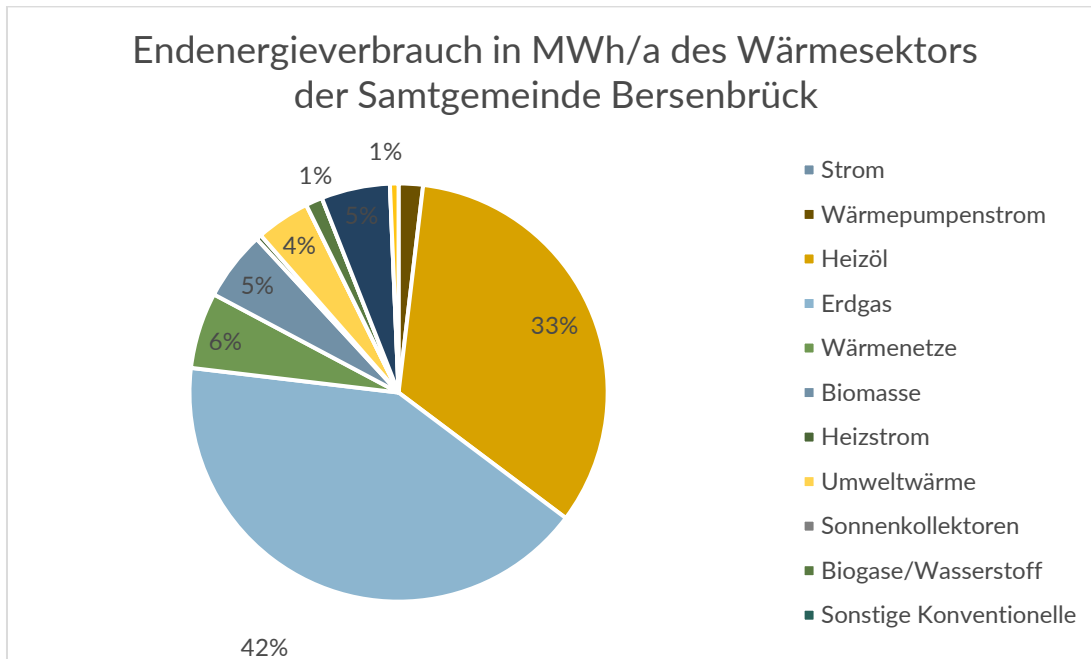


Abbildung 2-5: Prozentuale Verteilung der Energieträger für das Jahr 2023

Den größten Anteil an der Wärmeversorgung nimmt Erdgas mit 42 % (rd. 155.000 MWh) ein. Es folgen Heizöl mit 33 % (rd. 124.000 MWh), Fernwärme mit 6 % (rd. 22.000 MWh) sowie Flüssiggas mit 5 % (rd. 20.000 MWh). Die Umweltwärme, also die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen über Wärmepumpen, erreicht einen Anteil von knapp 4 % (rd. 16.000 MWh) am Gesamtverbrauch.

Insgesamt wird deutlich, dass die Wärmeversorgung in der Samtgemeinde derzeit noch überwiegend auf fossilen Energieträgern basiert, während erneuerbare Wärmequellen bislang einen vergleichsweise geringen Anteil einnehmen.

Abbildung 2-6 zeigt die Verteilung des Energieverbrauchs nach Sektoren. Den mit Abstand größten Anteil am Wärmeverbrauch in der Samtgemeinde Bersenbrück haben die privaten Haushalte mit 78 % (rd. 292.000 MWh). Damit entfällt der überwiegende Teil des Wärmebedarfs auf den Wohngebäudebestand.

An zweiter Stelle steht der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) mit 18 % (rd. 66.000 MWh). Deutlich geringere Anteile entfallen auf die Industrie mit 3 % (rd. 10.000 MWh) sowie auf die kommunalen Einrichtungen mit nur 1 % (rd. 5.000 MWh).

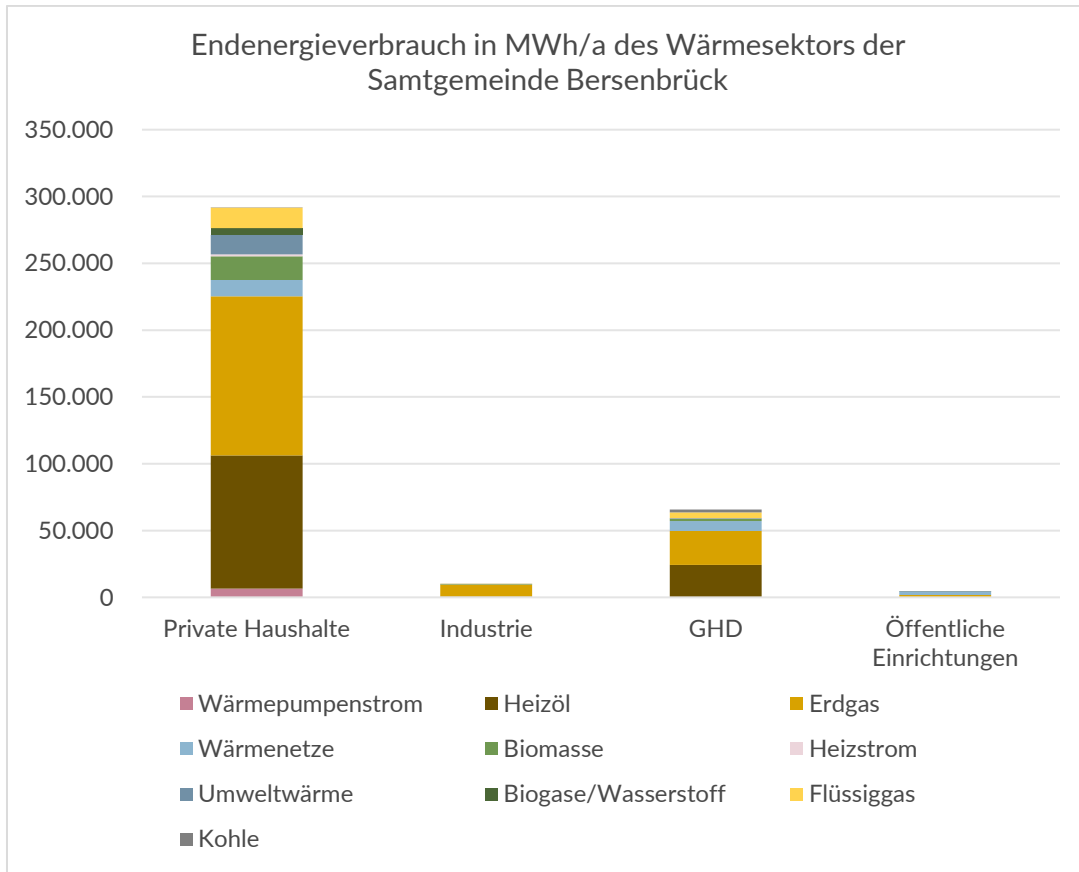


Abbildung 2-6: Wärmebedarf nach Energieträgern und Sektoren

Der Sektor kommunale Einrichtungen umfasst dabei die gemeindeeigenen Liegenschaften sowie der entsprechende Zuständigkeitsbereich der Samtgemeinde. Insgesamt zeigt die sektorale Verteilung, dass Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs und zur Umstellung auf erneuerbare Energien insbesondere im Bereich der privaten Haushalte einen entscheidenden Hebel für die Wärmewende darstellen.

### Wärmebedarf pro Einwohner

Die absoluten Werte für die sektorspezifischen Energieverbräuche aus Abbildung 2-5 und Abbildung 2-6 sind in der Tabelle 2-3 auf die Einwohner in der Samtgemeinde bezogen. Im Jahr 2023 hatte die Samtgemeinde Bersenbrück 31.692 Einwohner, der Wärmebedarf pro Person lag demnach 11,47 MWh.

Tabelle 2-3: Wärmebedarf pro Einwohner

	Wärmebedarf pro Einwohner [MWh/ Einwohner]
<b>Haushalte</b>	8,96
<b>Industrie</b>	0,31
<b>Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)</b>	2,06
<b>Kommunale Einrichtungen</b>	0,14
<b>Summe</b>	11,47

### 2.3.3 THG-Emissionen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der THG-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern, sowie pro Einwohner erläutert.

Abbildung 2-7 zeigt die prozentuale Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Sektoren. Im Bilanzjahr 2023 entfallen die meisten Emissionen auf den Haushaltssektor mit rund 68.000 tCO<sub>2e</sub>, was einem Anteil von 79 % entspricht. Die Industrie trägt mit etwa 2.300 tCO<sub>2e</sub> (3 %) nur einen vergleichsweise geringen Teil bei. Die übrigen rund 16.000 tCO<sub>2e</sub> verteilen sich auf den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) mit 18 % sowie auf die kommunalen Einrichtungen mit weniger als 1 %.

Damit wird auch bei THG-Emissionen deutlich, dass der Haushaltssektor der dominierende Emittent von Treibhausgasen in der Samtgemeinde ist.

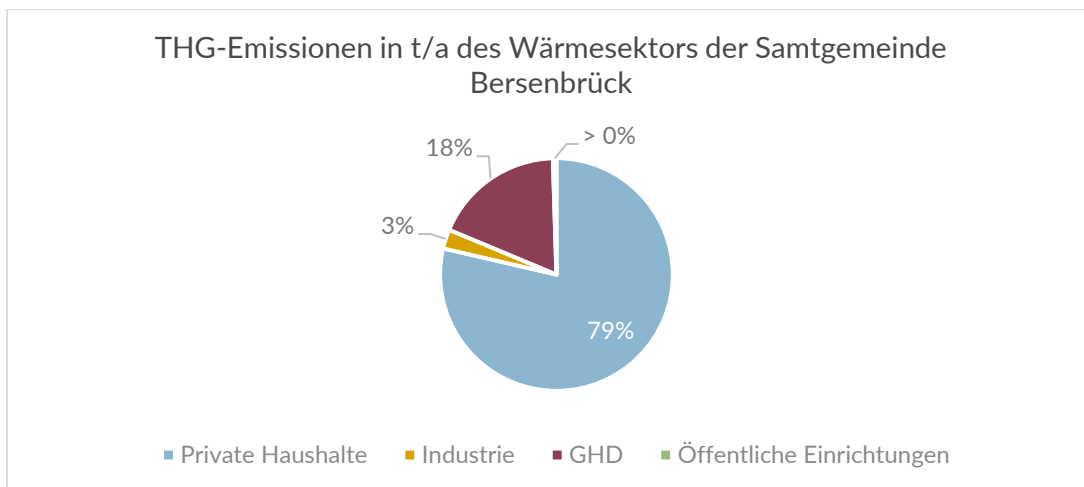


Abbildung 2-7: THG-Emissionen nach Sektoren

Werden die Treibhausgasemissionen nach Energieträgern betrachtet (Abbildung 2-8), zeigt sich erneut die hohe Bedeutung fossiler Brennstoffe in der aktuellen Wärmeversorgung der Samtgemeinde. Ein Großteil der Emissionen entfällt auf den Einsatz von Heizöl und Erdgas, während erneuerbare Wärmequellen trotz eines nicht unerheblichen Anteils an der erzeugten Wärmemenge nur einen vergleichsweise geringen Beitrag zu den Emissionen beitragen. Dies verdeutlicht, dass die Reduzierung fossiler Energieträger und der Ausbau erneuerbarer Wärmeversorgung zentrale Ansatzpunkte für die Senkung der THG-Emissionen in der Samtgemeinde Bersenbrück darstellen.

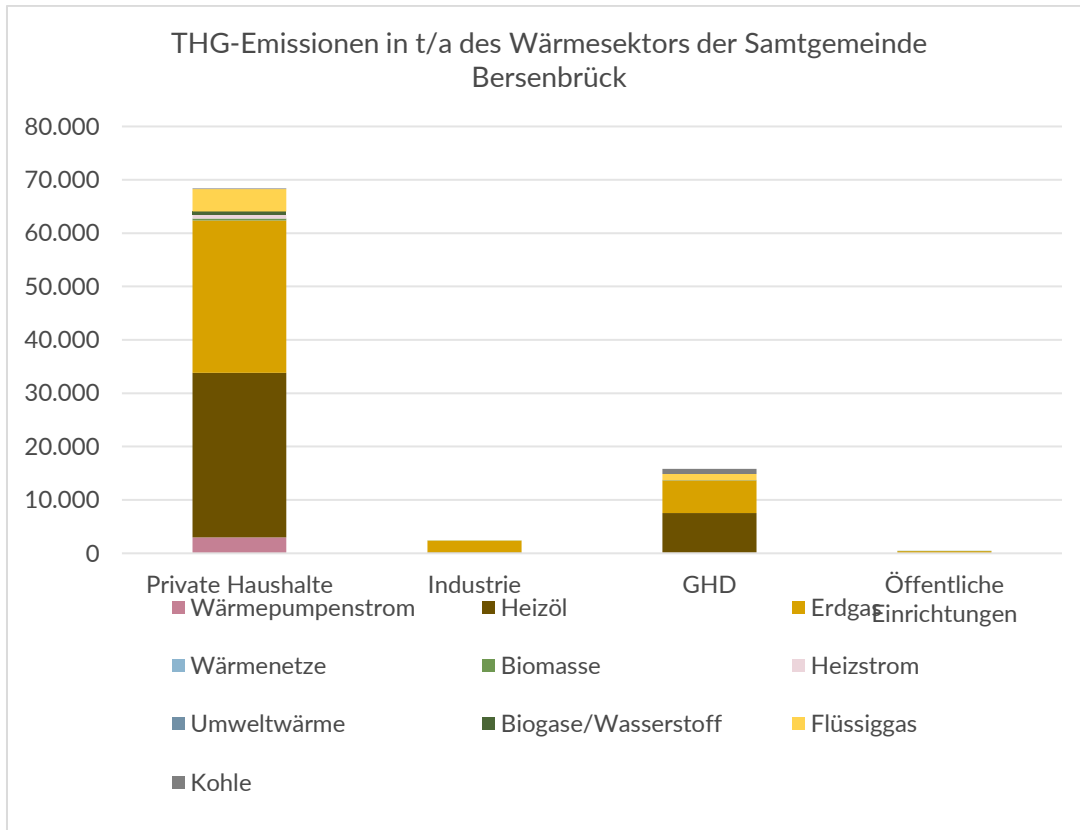


Abbildung 2-8: THG-Emissionen nach Energieträgern

### THG-Emissionen pro Einwohner

Die absoluten Werte für die sektorspezifischen THG-Emissionen (Abbildung 2-8) werden in der Tabelle 2-4 auf die Einwohner der Samtgemeinde Bersenbrück bezogen.

Tabelle 2-4: THG-Emissionen pro Einwohner

	THG-Emissionen / EW [tCO <sub>2e</sub> / Einwohner]
<b>Haushalte</b>	2,04
<b>Industrie</b>	0,07
<b>Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)</b>	0,50
<b>Kommunale Einrichtungen</b>	0,01
<b>Summe</b>	2,62

Mit spezifischen Emissionen von 2,62 tCO<sub>2e</sub> überschreitet die Samtgemeinde Bersenbrück den für das Jahr 2023 ausgewiesenen bundesweiten Durchschnittswert von 2,15 tCO<sub>2e</sub> im Sektor Heizen und Warmwasser (DIW, 2023). Dieser Vergleich ist jedoch differenziert zu betrachten. Abweichungen können insbesondere aus unterschiedlichen Bilanzierungsmethoden, variierenden Emissionsfaktoren, der Abgrenzung der betrachteten Verbrauchssektoren sowie aus strukturellen Unterschieden im Gebäudebestand resultieren. Vor diesem Hintergrund ist der bundesweite Vergleichswert nicht als exakte Referenzgröße, sondern vielmehr als Einordnung der lokalen Emissionen im Bundesmittel zu verstehen.

## 2.4 Kartografische Darstellung auf Baublockebene

In den folgenden Kapiteln werden die kartografischen Darstellungen und Auswertung der Samtgemeinde als gesamtes dargestellt. Für die jeweiligen Mitgliedsgemeinden sind konkrete Kartenwerke im Anhang zu finden.

- ▶ Anhang 1 – Ergebnisbericht Gemeinde Alfhausen
- ▶ Anhang 2 – Ergebnisbericht Gemeinde Ankum
- ▶ Anhang 3 – Ergebnisbericht Stadt Bersenbrück
- ▶ Anhang 4 – Ergebnisbericht Gemeinde Eggermühlen
- ▶ Anhang 5 – Ergebnisbericht Gemeinde Gehrde
- ▶ Anhang 6 – Ergebnisbericht Gemeinde Kettenkamp
- ▶ Anhang 7 – Ergebnisbericht Gemeinde Rieste

### 2.4.1 Überwiegende Gebäudenutzung

In Abbildung 2-9 ist die überwiegende Gebäudenutzung der Samtgemeinde Bersenbrück für die erstellten Baublöcke dargestellt. Die Gebäudenutzung ist in Einfamilienhäuser (EFH), Mehrfamilienhäuser (MFH), Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Industrie kategorisiert. Gebäude, die keine der oben genannten Nutzungen zugewiesen werden konnten, sind mit keiner Angabe (k. A.) bezeichnet. Insgesamt wurden 9.274 Adressen auf dem Gemeindegebiet identifiziert. Hiervon sind etwa 94 % dem Bereich Wohnen, also Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser, zuzuordnen.

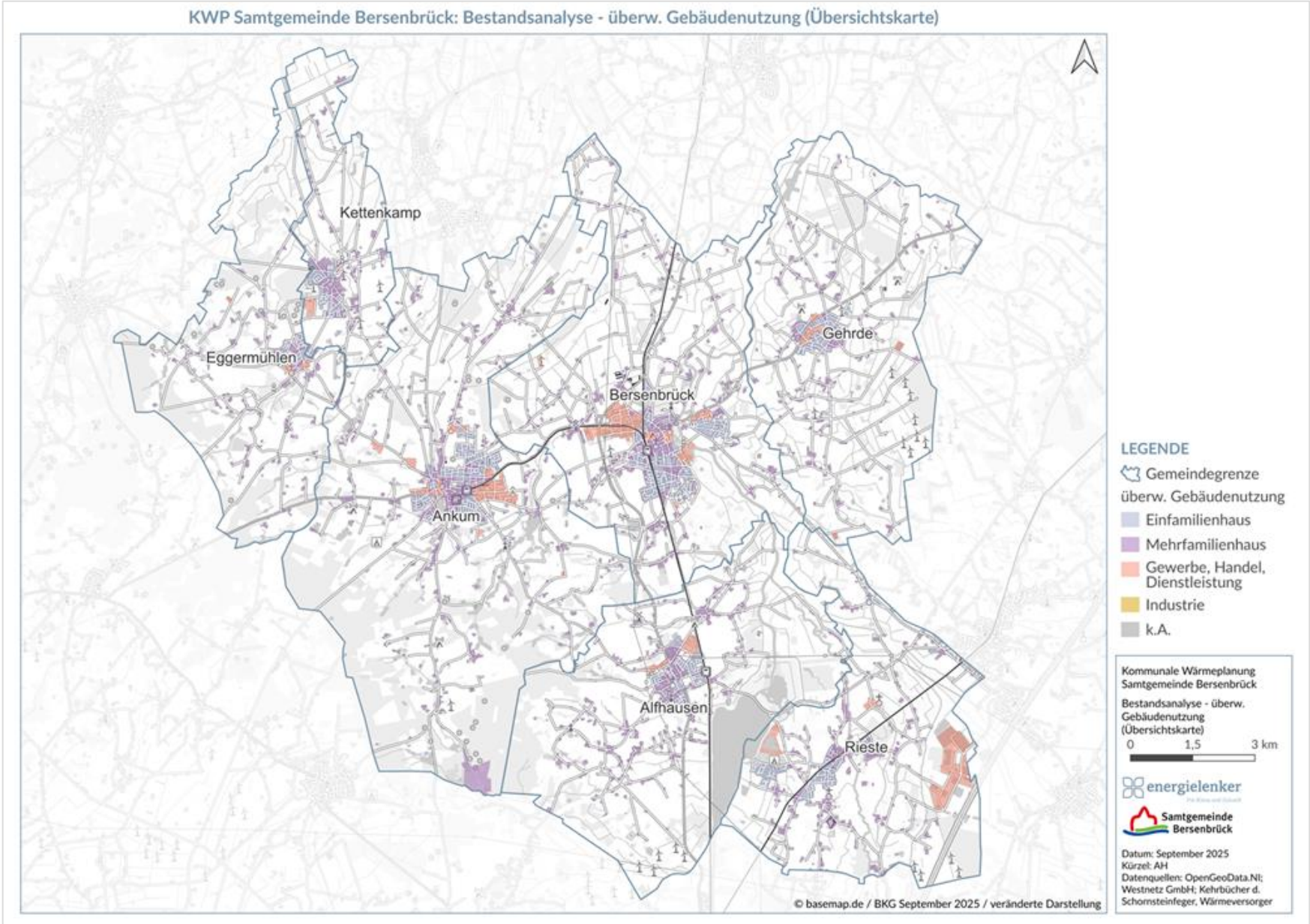


Abbildung 2-9: Überwiegende Gebäudenutzung

#### 2.4.2 Überwiegende Baualtersklasse

Der überwiegende Teil des Gebäudebestands in der Samtgemeinde Bersenbrück stammt aus dem Zeitraum zwischen 1949 und 2000 und umfasst rund 59 % aller Gebäude. Deutlich geringer vertreten sind Gebäude mit Baujahr nach 2000 mit etwa 1 % sowie Gebäude aus der Zeit vor 1948 mit rund 6 %. Für insgesamt circa 18 % des Gebäudebestands liegen keine eindeutigen Angaben zum Baujahr vor, sodass diese keiner konkreten Baualtersklasse zugeordnet werden konnten (Abbildung 2-10). Zur Erhebung der Baualtersklassen siehe auch Kapitel 0.

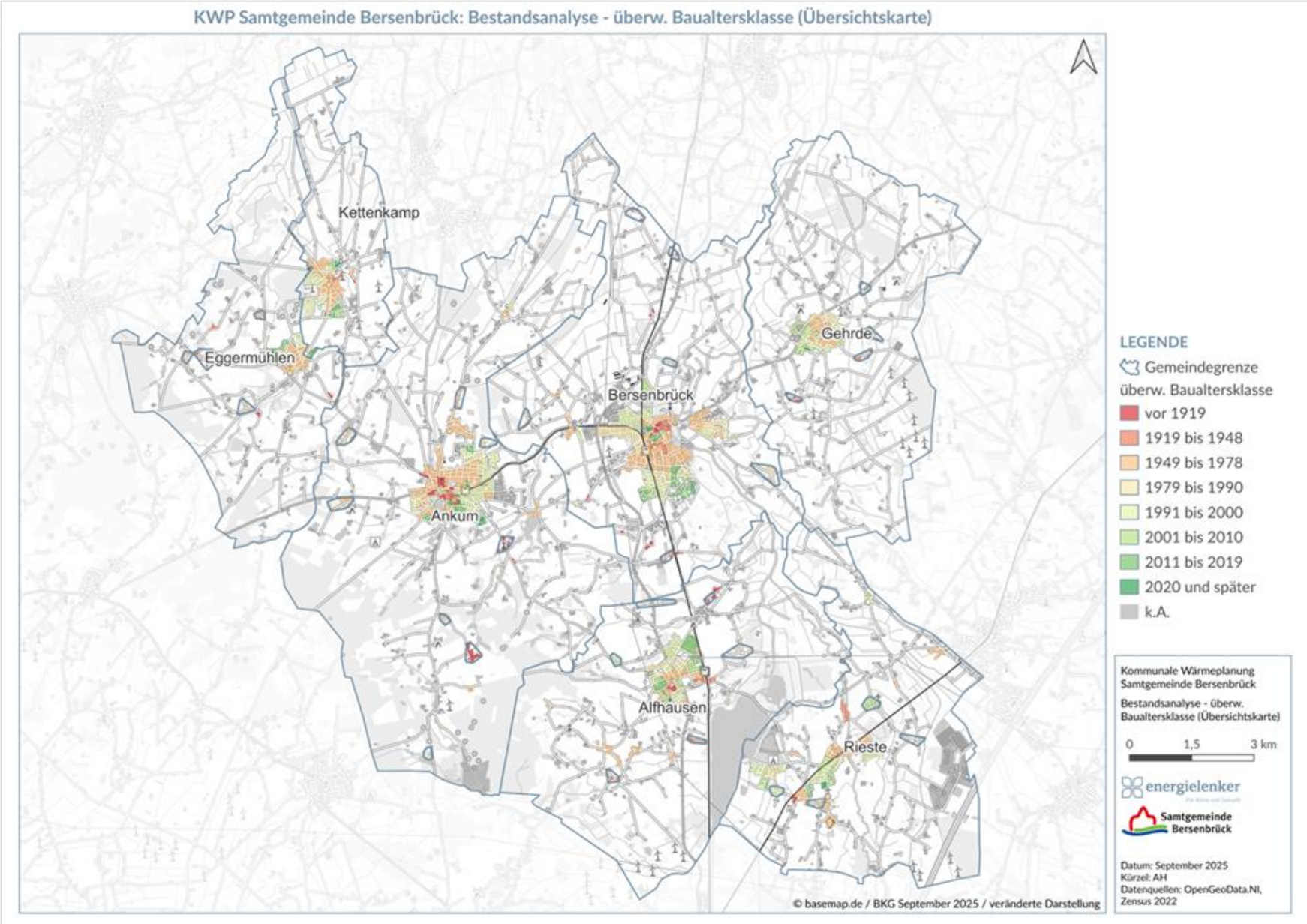


Abbildung 2-10: Überwiegende Baualtersklassen

### 2.4.3 Absoluter Wärmebedarf

In Abbildung 2-11 ist die Verteilung des Wärmebedarfs auf Baublockebene für die Gesamtstadt dargestellt. Auch wenn Nichtwohngebäude nur rund 22 % des Wärmebedarfs ausmachen, ist hier zu sehen, dass insbesondere in den Gewerbe-/Industriegebieten der Wärmebedarf sehr hoch ist. Dies ist für eine zukünftige Wärmeversorgung zu berücksichtigen, da für Prozesswärme oftmals hohe Temperaturniveaus notwendig sind.

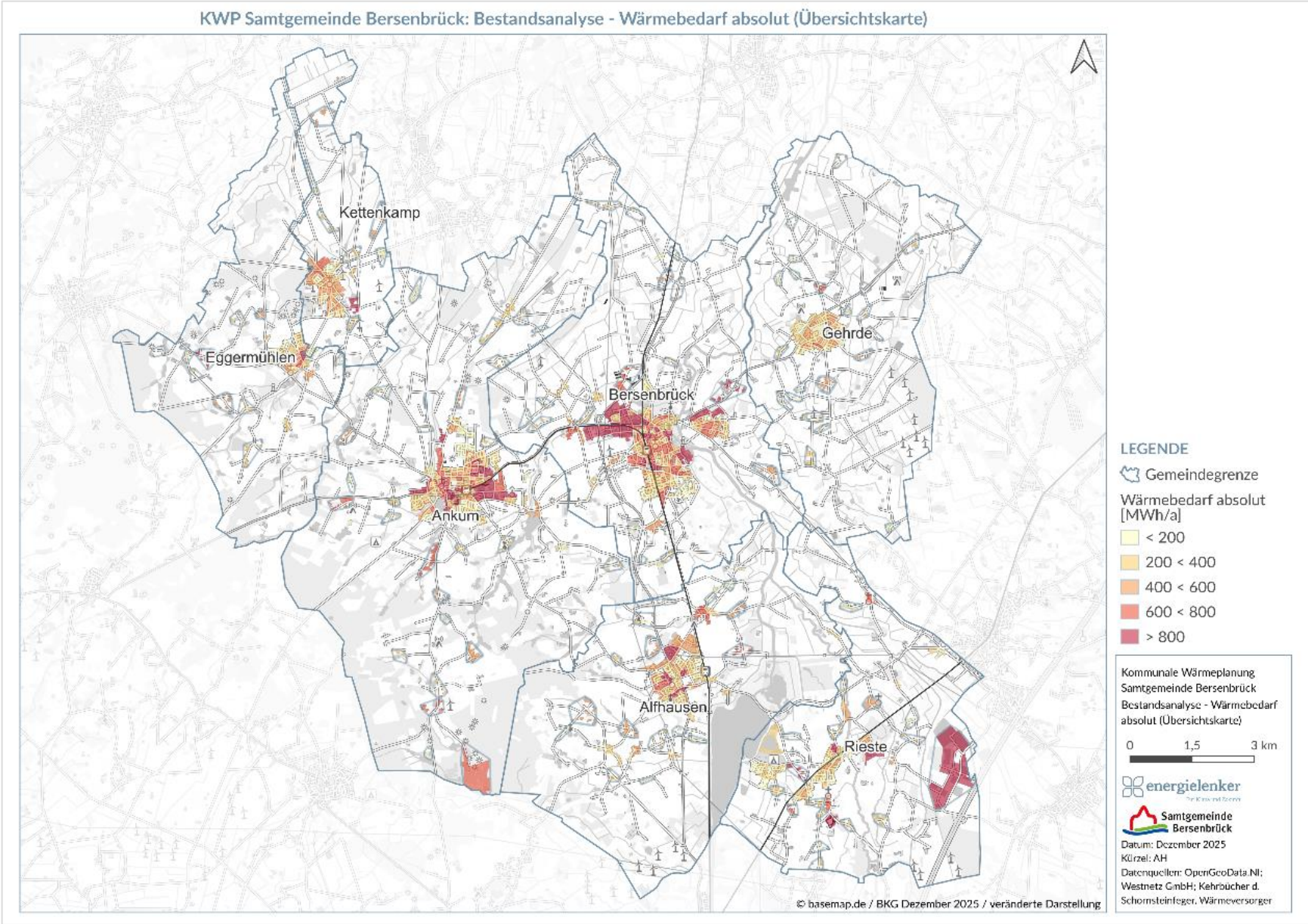


Abbildung 2-11: Absoluter Wärmebedarf im Basisjahr 2023

#### 2.4.4 Wärmedichte

Die Wärmedichte beschreibt den jährlichen Wärmeverbrauch je Flächeneinheit (MWh/ha·a) und ermöglicht damit eine flächenspezifische Bewertung des vorherrschenden Wärmebedarfs, insbesondere für die Bewertung einer zentralen Wärmeversorgung. Insgesamt weist die Samtgemeinde Bersenbrück überwiegend mittlere Wärmedichten auf.

In den zentralen Siedlungsbereichen, insbesondere in den Ortskernen der Mitgliedsgemeinden Bersenbrück und Ankum, sind hingegen erhöhte bis hohe Wärmedichten festzustellen. Diese Konzentrationen sind im Wesentlichen auf eine höhere Bebauungsdichte und/oder einen entsprechend erhöhten spezifischen Wärmeverbrauch in diesen Bereichen zurückzuführen (Abbildung 2-12).

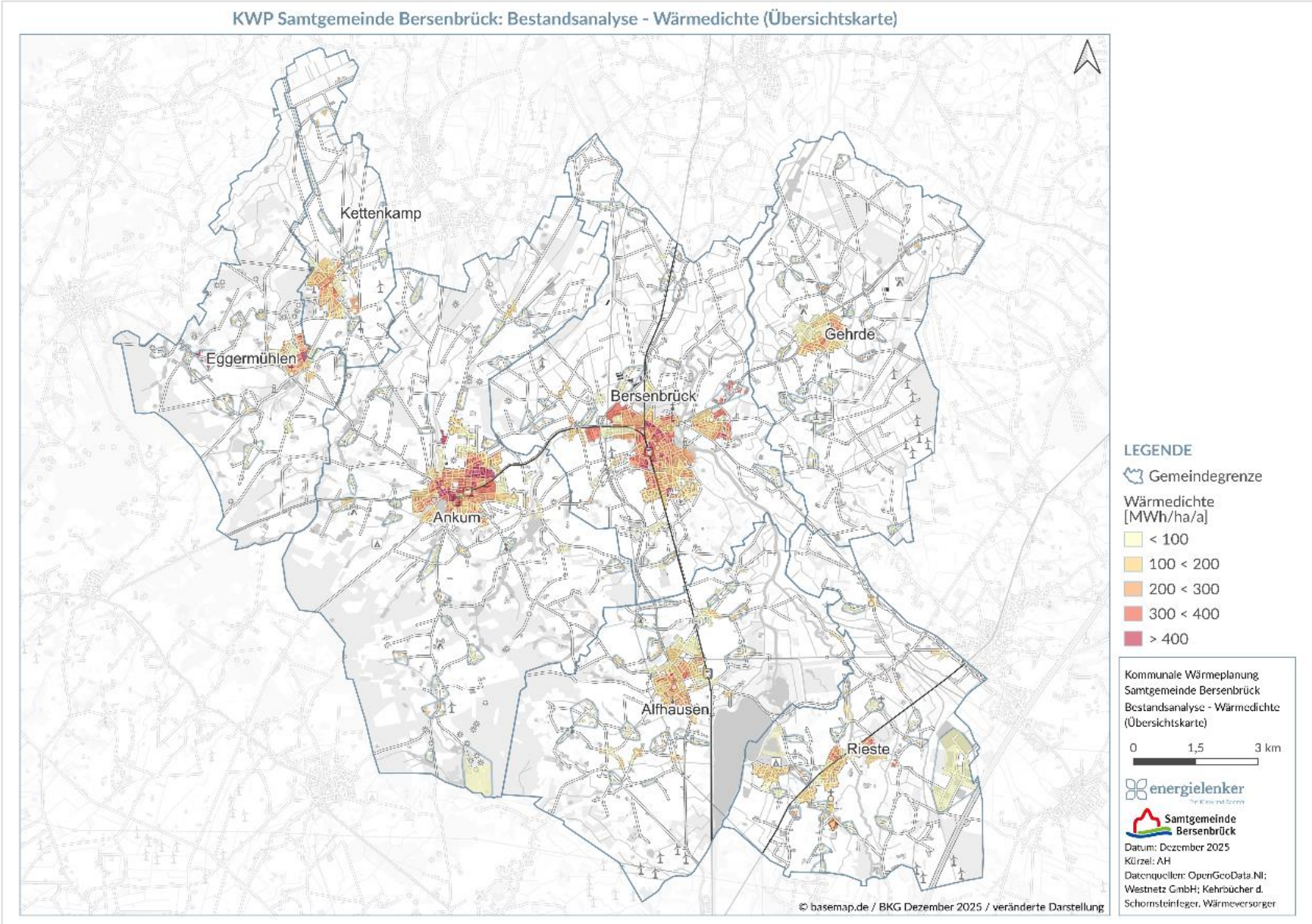


Abbildung 2-12: Wärmedichte 2023 auf Baublockebene in der Samtgemeinde Bersenbrück

#### 2.4.5 Wärmeliniendichte

Ein weiterer, wichtiger Indikator, insbesondere für eine mögliche zentrale Wärmeversorgung, ist die Wärmeliniendichte. Sie beschreibt die Wärmemenge, die pro Meter und Jahr entlang einer Straße transportiert werden muss, um alle Gebäude entlang dieser Straße mit Wärme zu versorgen. Eine hohe Wärmeliniendichte deutet darauf hin, dass ein mögliches Wärmenetz eine hohe Wärmeleistung über eine relativ kurze Strecke transportiert, was auf eine effiziente Nutzung der Leitungen hinweist, und ein Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung ist. Hierzu werden die Gebäude anhand ihrer Adresse dem jeweiligen Straßenzug zugeordnet. Hierbei ist zu beachten, dass jede Wärmelinie für sich steht, d.h. es wird nicht berücksichtigt, dass im Falle eines Wärmenetzbaus über die Haupttrasse auch die Wärmemenge von angeschlossenen Straßenzügen transportiert werden muss.

Wie in Abbildung 2-13 dargestellt, sind in Bersenbrück und Ankum hohe Wärmeliniendichten insbesondere im Bereich des Altstadt-kerns mit dichter Bebauung, sowie in Industrie- und Gewerbegebieten mit hohen absoluten Wärmebedarfen zu finden.

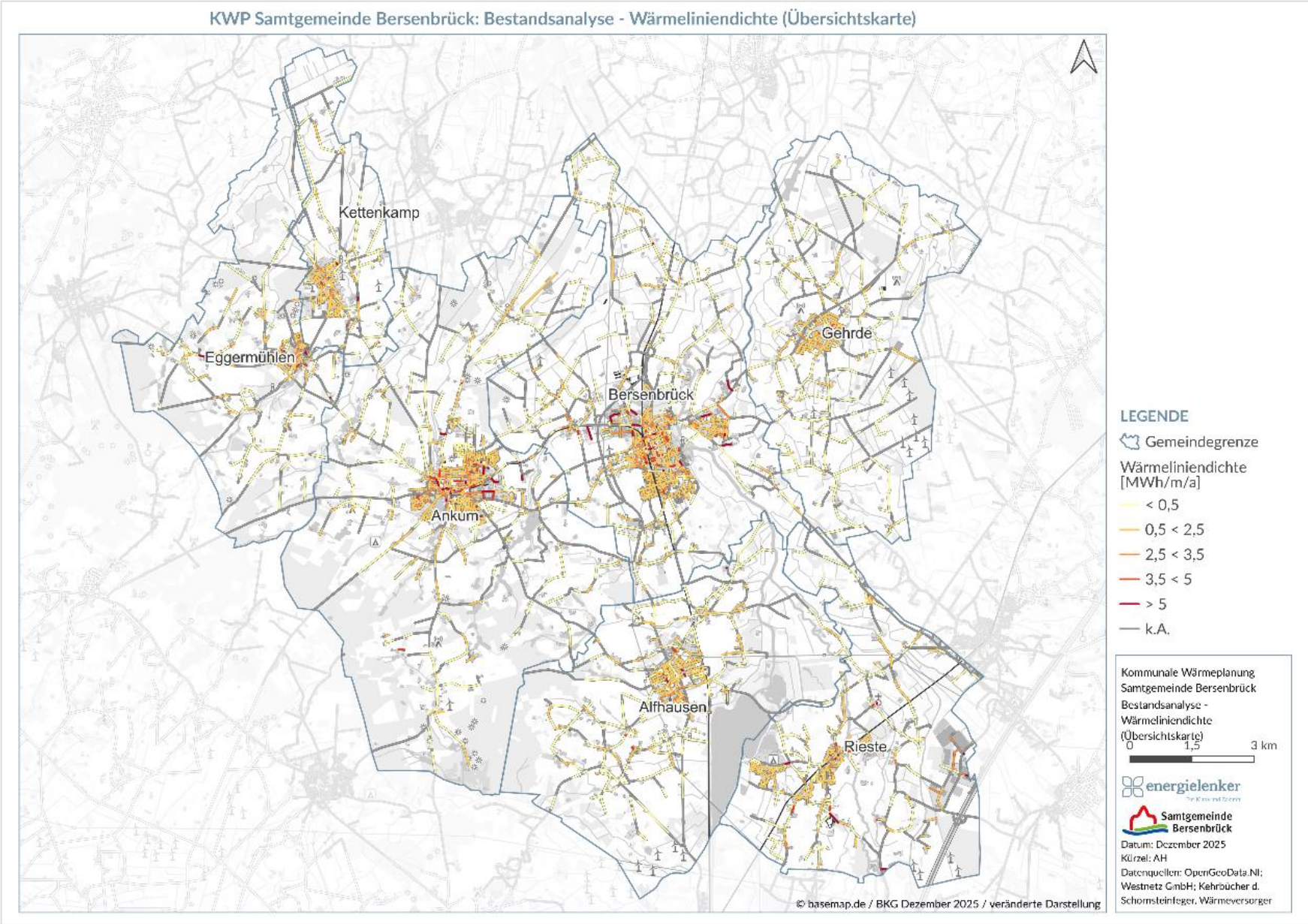


Abbildung 2-13: Wärmelinien-dichte im Gebiet der Samtgemeinde Bersenbrück

#### 2.4.6 Überwiegender Energieträger

In Abbildung 2-14 ist der überwiegende Energieträger je Baublock dargestellt. Überwiegend in diesem Zusammenhang bedeutet, dass der ausgewiesene Energieträger mehr als 50 % Anteil an der Wärmeversorgung in dem jeweiligen Block hat.

Die Darstellung zeigt jeweils den innerhalb eines Baublocks anteilig dominierenden Energieträger für die Wärmeversorgung. In der Samtgemeinde Bersenbrück ist Erdgas mit einem Anteil von rund 42 % der weiterhin vorherrschende Energieträger. Auffällig ist zudem der bereits vorhandene und wachsende Anteil der Wärmenetzversorgung, der derzeit etwa 4 % der Wärmeversorgung ausmacht und perspektivisch weiter an Bedeutung gewinnen dürfte. Weitere relevante Energieträger verteilen sich wie folgt: Heizöl mit rund 34 %, Heizstrom bzw. Wärmepumpenstrom in Kombination mit Umweltwärme mit etwa 6 %, Biomasse und Biogas ebenfalls mit rund 6 % sowie sonstige Energieträger (u. a. Kohle und Flüssiggas) mit zusammen etwa 8 %.

Insgesamt zeigt sich damit eine noch stark fossil geprägte Wärmeversorgung, bei gleichzeitig erkennbaren Ansatzpunkten für den Ausbau erneuerbarer und leitungsgebundener Wärmelösungen. Siehe hierzu auch das vorangegangene Kapitel 2.3.

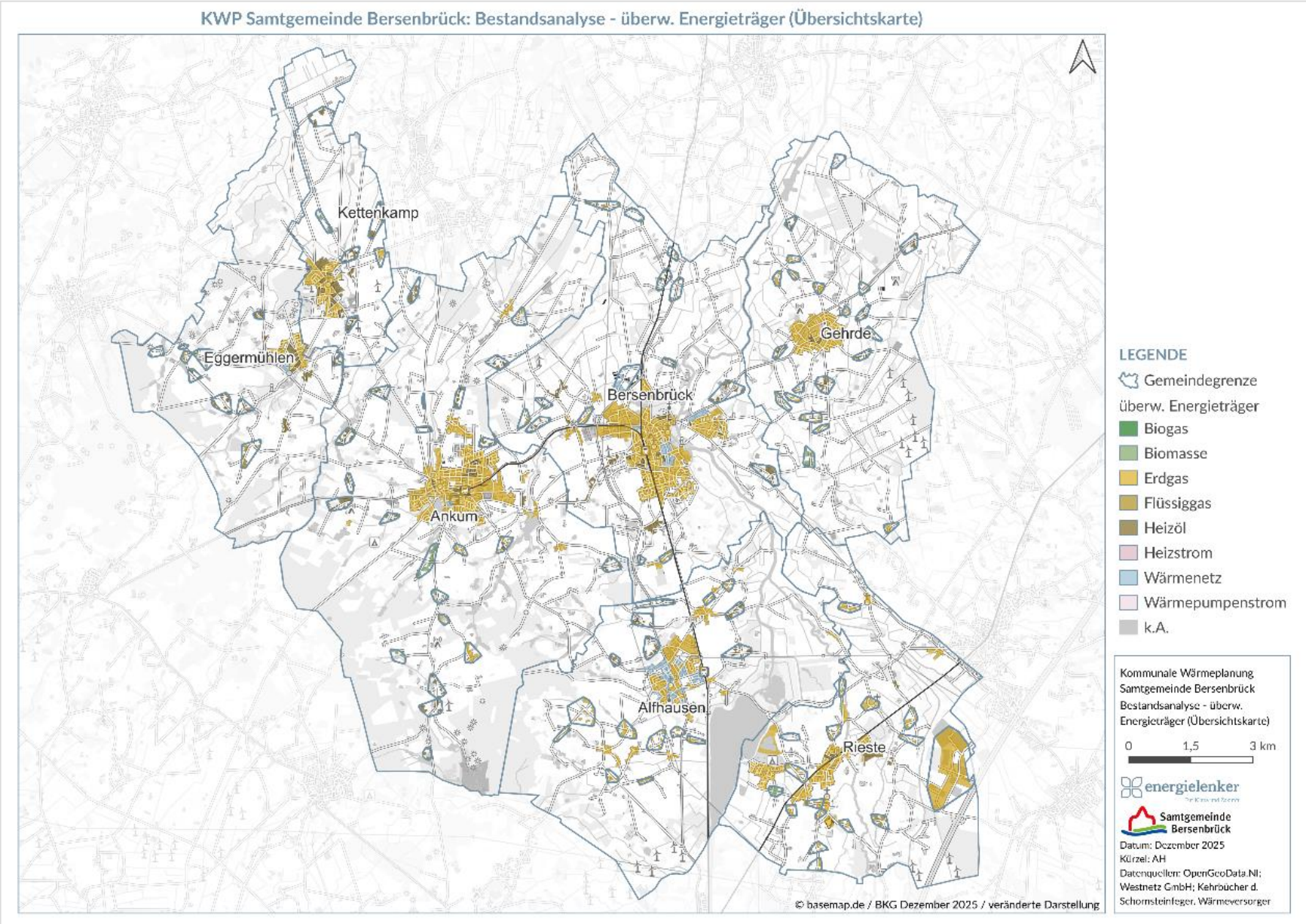


Abbildung 2-14: Überwiegender Energieträger

In Bersenbrück werden aktuell 717 Gebäude über nachhaltige Energieträger (Wärmenetz, Wärmepumpe) versorgt. 5.254 Gebäude nutzen das Gasnetz zur Wärmeversorgung. Ein wesentlicher Teil der Gebäude (3.659) wird nicht leitungsgebunden versorgt.

Die Gegenüberstellung von Gebäudeanteilen und Wärmemengenanteilen zeigt deutliche strukturelle Unterschiede zwischen den Versorgungsarten:

- ▶ Erdgas ist mit 57 % der Gebäude der am weitesten verbreitete Energieträger, stellt jedoch nur 42 % der gesamten Wärmemenge. Dies deutet darauf hin, dass ein Teil der erdgasversorgten Gebäude vergleichsweise geringere spezifische Wärmeverbräuche aufweist (z. B. kleinere Gebäude oder teilweise modernisierte Bestände).
- ▶ Wärmenetze versorgen lediglich 4 % der Gebäude, liefern jedoch bereits 6 % der Wärmemenge. Daraus lässt sich schließen, dass an Wärmenetze überdurchschnittlich häufig größere Gebäude oder verdichtete Strukturen mit höherem Wärmebedarf angeschlossen sind.
- ▶ Nicht leitungsgebundene Energieträger (z. B. Heizöl, Biomasse, Flüssiggas, Kohle) machen 39 % der Gebäude aus, verursachen aber 49 % der Wärmemenge. Dies weist auf einen überdurchschnittlichen Wärmeverbrauch dieser Gebäudegruppe hin, der häufig mit älteren Gebäudestrukturen, geringeren Effizienzstandards und größeren Wohn- bzw. Nutzflächen einhergeht.

Insgesamt zeigt die Verteilung, dass insbesondere im Bereich der nicht leitungsgebundenen Versorgung ein hohes Transformationspotenzial besteht, während Wärmenetze trotz bislang geringer Gebäudezahlen bereits einen relevanten Beitrag zur Wärmemenge leisten und perspektivisch weiter ausgebaut werden können.

Tabelle 2-5: Wärmeversorgung Gebäude nach Energieträger

	Anzahl Gebäude <sup>1</sup>	Anteil Gebäude	Anteil Wärmemenge
<b>Erdgas</b>	5.254	57 %	42 %
<b>Wärmenetz</b>	363	4 %	6 %
<b>nicht leitungsgebunden</b>	3.659	39 %	49 %

<sup>1</sup> Hier ist die Anzahl der Gebäude nach dem Gebäudekataster aufgeführt, teilweise sind dort größere Gebäudekomplexe mit mehreren Gebäudeteilen als einzelne Gebäude aufgeführt. Daher kann die Anzahl der Gebäude in geringem Maße von der Anzahl der Anschlüsse abweichen, da ggf. über einen Anschluss mehrere Gebäude bzw. Gebäudeteile versorgt werden.

## 2.5 Wärmeinfrastruktur

Die bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur ist eine wichtige Basis für die Wärmeplanung. Gasnetze werden zukünftig kein fossiles Erdgas mehr transportieren, könnten aber perspektivisch für Biomethan oder Wasserstoff genutzt werden. Gleichzeitig ist langfristig auch ein Rückbau bestehender Erdgasinfrastruktur möglich, sofern eine weitere Nutzung nicht wirtschaftlich oder technisch sinnvoll ist.

Bestehende Wärmenetze sollten, sofern keine strukturellen Veränderungen wie Bevölkerungsrückgang oder größere Veränderungen im Siedlungsgefüge entgegenstehen, weiterbetrieben, verdichtet und ausgebaut werden. Die Nutzung vorhandener Infrastruktur ermöglicht es, Investitionskosten zu senken und Ressourcen effizient einzusetzen.

Die Netzbetreiber sind gefordert, entsprechende Transformationspläne zu erarbeiten, um eine schrittweise Umstellung auf klimaneutrale Wärmeversorgung aufzuzeigen.

In der Samtgemeinde Bersenbrück sind neben dem Gasnetz bereits einzelne Anlagen und Leitungen von Wärmenetzen vorhanden, die hierfür eine gute Ausgangsbasis bilden.

### 2.5.1 Gasnetz

Das Gasnetz stellt in der Samtgemeinde Bersenbrück derzeit das zentrale Rückgrat der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dar. Ein Großteil der Siedlungsbereiche ist an das Erdgasverteilnetz angeschlossen, was sich in dem hohen Anteil erdgasversorgter Gebäude widerspiegelt. Erdgas ist damit aktuell der dominierende leitungsgebundene Energieträger für Raumwärme und Warmwasserbereitung (Abbildung 2-15).

Die weitgehende Netzinfrastruktur bietet grundsätzlich gute Voraussetzungen für eine gesicherte Wärmeversorgung im Bestand, stellt jedoch zugleich eine wesentliche Herausforderung im Hinblick auf die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar. Perspektivisch sind daher unterschiedliche Entwicklungsoptionen zu prüfen, darunter die schrittweise Reduzierung des fossilen Erdgasanteils, die Umstellung einzelner Netzabschnitte auf erneuerbare Gase sowie der parallele Ausbau alternativer Versorgungsoptionen wie Wärmenetze oder dezentrale Wärmepumpensysteme.

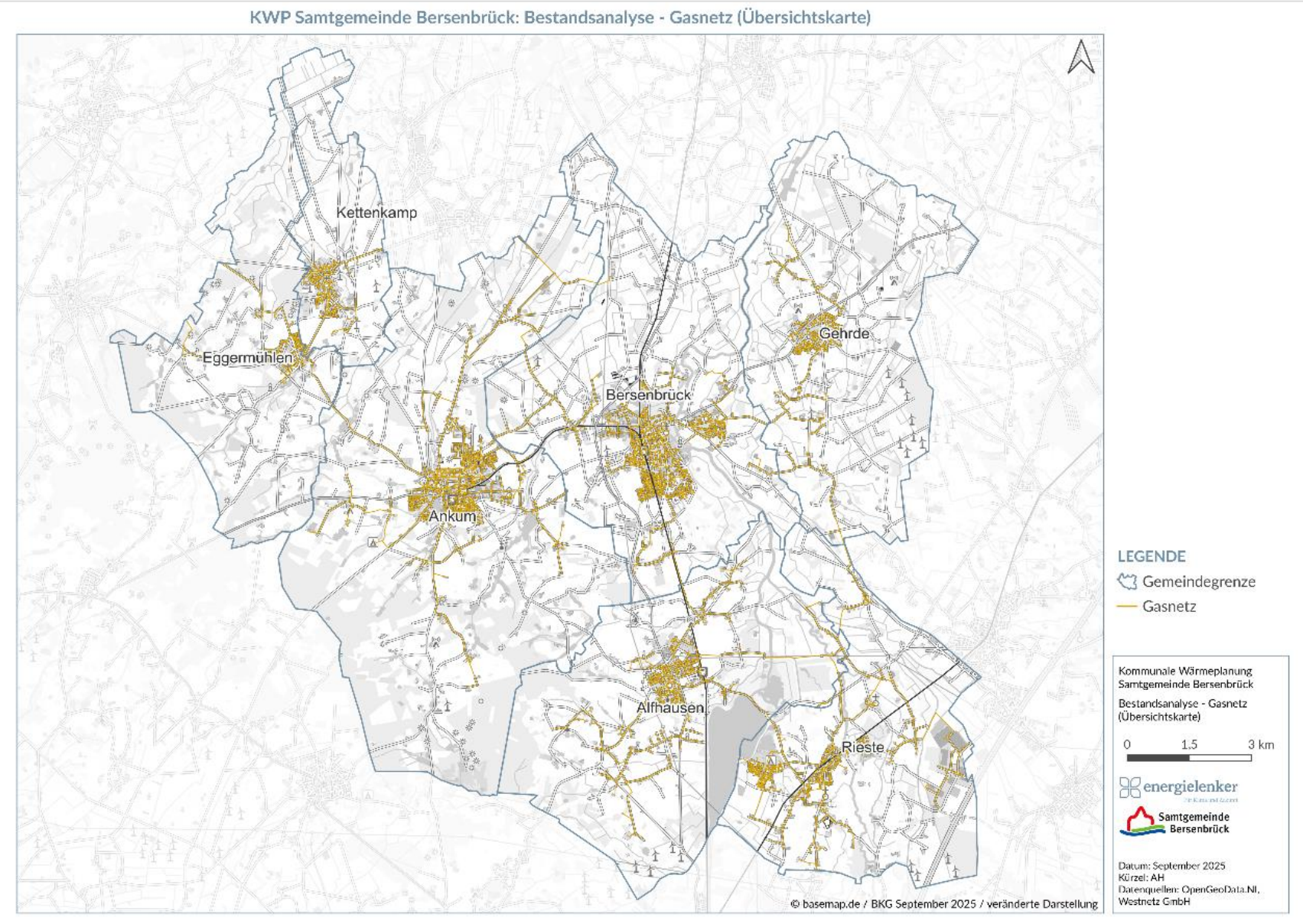


Abbildung 2-15: Darstellung des Gasnetzes

### 2.5.2 Wärmenetze

Nach dem Wärmeplanungsgesetz wird ein Wärmenetz als „Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme, die kein Gebäudenetz im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 9a des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung ist,“ definiert (WPG, 2024). D. h. es müssen mehr als 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten angeschlossen werden, ansonsten handelt es sich um ein sogenanntes Gebäudenetz.

In der Samtgemeinde Bersenbrück sind bereits mehrere Wärmenetze vorhanden beziehungsweise konkret in Planung<sup>2</sup>. Für eine überwiegend ländlich geprägte Samtgemeinde stellt dies einen vergleichsweise hohen Bestand an netzgebundener Wärmeversorgung dar und zeigt, dass Wärmenetze bereits eine relevante Rolle im lokalen Energiesystem einnehmen.

---

<sup>2</sup> Hinweis: Der dargestellte Netzverlauf basiert auf Straßenabschnitten, an denen (voraussichtlich) angeschlossene Gebäude liegen, und bildet nicht den tatsächlichen beziehungsweise künftigen Leitungsverlauf ab (siehe Abbildung 2-16).

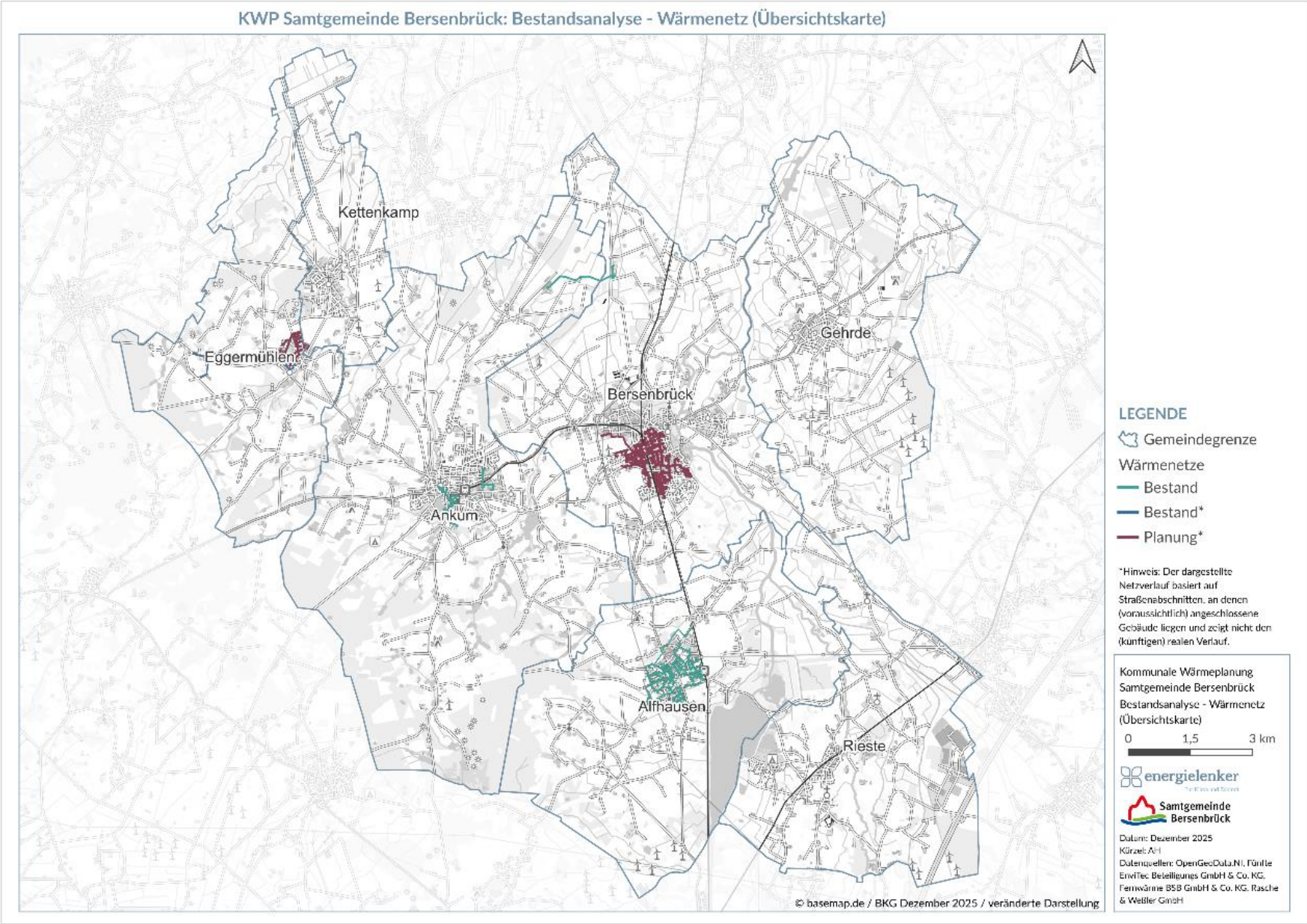


Abbildung 2-16: Übersichtskarte der bestehenden und in Planung befindigen Wärmenetze in der Samtgemeinde

Bestehende Wärmenetze befinden sich aktuell auf dem Gemeindegebiet der Gemeinden Ankum, Alfhausen, Bersenbrück und Eggermühlen. Für Eggermühlen sowie Bersenbrück gibt es bereits konkrete Planungen für den Bau bzw. Ausbau von Wärmenetzen (Abbildung 2-16). Die Mitgliedsgemeinde Alfhausen befindet sich derzeit in der Antragstellung bzw. in der Erarbeitung weiterer Machbarkeitsstudien für zentrale Wärmeversorgungsmöglichkeiten auf dem Gemeindegebiet. In den Gemeinden Rieste, Kettenkamp und Gehrde bestehen derzeit keine Wärmenetze.

Insgesamt verfügt die Samtgemeinde Bersenbrück damit bereits über einen nennenswerten Anteil netzgebundener Wärmeversorgung sowie über konkrete Entwicklungsansätze. Diese Ausgangslage bietet gute Voraussetzungen, um Wärmenetze im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gezielt weiterzuentwickeln und als zentralen Baustein für eine klimaneutrale Wärmeversorgung auszubauen.

### 3 Potenzialanalyse

Zur Erreichung der Klimaschutzziele müssen, neben der Dekarbonisierung des Stromsektors und der Ausnutzung erneuerbarer Stromquellen, auch die Potenziale lokaler Wärmequellen ausgeschöpft werden. Lokale Wärmequellen können u. a. Solarenergie, Geothermie, Grundwasser, Oberflächengewässer, Abwasser, Abwärme (z. B. aus dem Gewerbe) oder Biomasse sein. Erneuerbare Wärmequellen können sowohl auf Grundstücksebene als auch auf Quartiersebene über Quartiersansätze und Wärmenetze genutzt werden. Neben der Erzeugung und Verteilung der Wärme wird auch die Speicherung thermischer Energie eine wesentliche Rolle spielen.

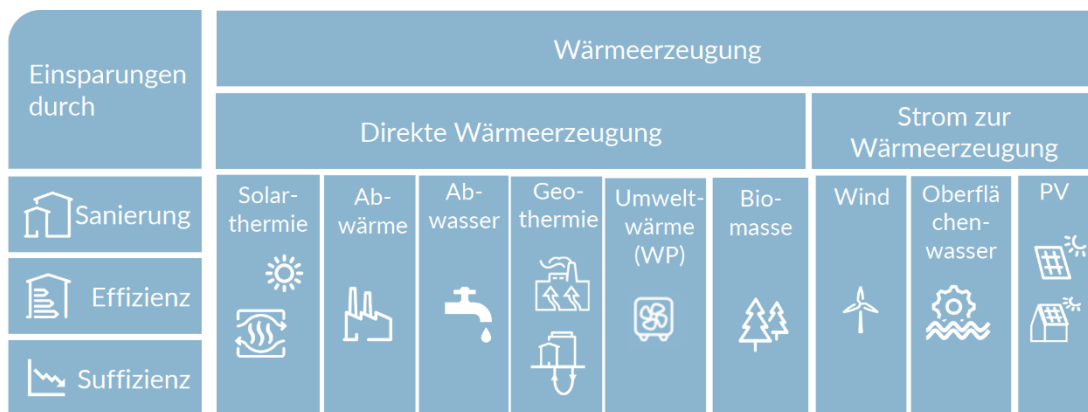


Abbildung 3-1 Übersicht über die untersuchten Potenziale

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung, Potenziale unvermeidbarer Abwärme sowie verschiedene Möglichkeiten zur Energieeinsparung aufgezeigt und bewertet.

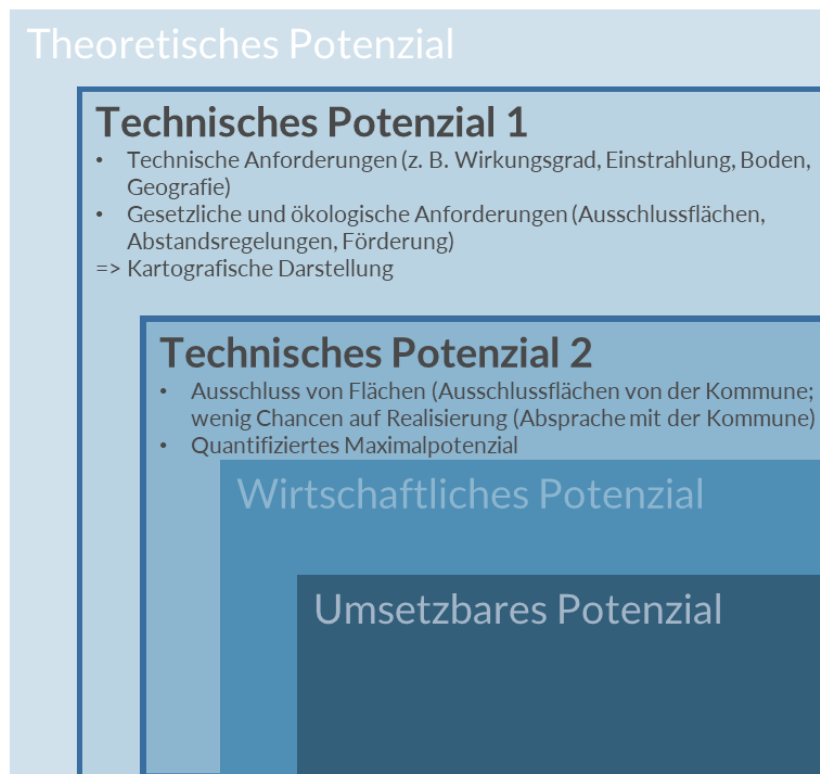


Abbildung 3-2: Übersicht der verschiedenen Potenzialbegriffe

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung sowie verschiedene Möglichkeiten zur Endenergieeinsparung aufgezeigt und bewertet. Die daraus resultierenden Potenziale sind die Grundlage für das aufgestellte Szenario zur zukünftigen Wärmeversorgung in der Samtgemeinde und stellen das technisch mögliche Potenzial dar, dessen Umsetzbarkeit im Einzelfall zu prüfen und weiter zu konkretisieren ist. Die ermittelten Potenziale werden in den nachfolgenden Unterabschnitten näher erläutert. Bei der Betrachtung von Flächenpotenzialen wurden Siedlungs- und landwirtschaftliche Flächen als Grundlage genommen und die folgenden Flächen bei allen Berechnungen bereits abgezogen:

- ▶ Wasserschutzgebiete
- ▶ Überschwemmungsgebiete / Hochwassergefahrenflächen
- ▶ Vogelschutzgebiete / Flora Fauna Habitate / Biosphärenreservate / Biotope

Bei den weiteren Planungen sind die folgenden Punkte/Restriktionen zu berücksichtigen:

- ▶ Umweltbelange: Naturschutz, Umweltschutz
- ▶ Wirtschaftlichkeit
- ▶ Flächenverfügbarkeit/Konkurrenznutzung
- ▶ die räumliche Verortung der Potenziale

#### Information

Im Zuge der Potenzialanalyse werden zunächst die **Maximalpotenziale** für eine klimaneutrale Wärmeversorgung durch den Ausbau der EE im Stadtgebiet dargestellt. Hierbei werden beispielsweise sämtliche landwirtschaftliche Nutzflächen betrachtet. Ziel dieser Betrachtung ist aufzuzeigen, wie viel Potenzial die erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet bieten. Hierbei wird das theoretische Maximalpotenzial lediglich unter Abzügen von gesetzlichen und ökologischen Anforderungen wie Ausschlussflächen, Abstandsregelungen etc. dargestellt, ohne die Konkurrenznutzung miteinzubeziehen.

### 3.1 Einsparpotenzial

Die Wärmewende kann nur durch ein abgestimmtes Zusammenspiel von Wärmeerzeugung und -verbrauch erfolgreich umgesetzt werden. Aus Gründen der Nachhaltigkeit ist es ratsam, den Fokus auf die Reduktion des Wärmeverbrauchs zu legen, bevor die Erzeugung umgestellt wird. Daher ist es neben der Transformation der Wärmeerzeugung auch wichtig, potenzielle Wärmebedarfsreduktionen zu identifizieren. Mittel- und langfristig müssen die Energiebedarfe im Wärmesektor deutlich gesenkt werden, um eine klimaneutrale Gesamtwärmeversorgung der Samtgemeinde Bersenbrück zu sozialverträglichen Kosten zu erreichen. Langfristig sollte auch die Effizienzsteigerung des Wärmenetzes durch Temperaturabsenkung in Betracht gezogen werden.

Die Gestaltung einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Wärmeversorgung in Kommunen stellt eine der zentralen Herausforderungen im Kontext des Klimaschutzes dar. Insbesondere vor dem Hintergrund der Klimaziele und der Notwendigkeit, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß drastisch zu reduzieren, werden Städte und Gemeinden immer häufiger mit der Frage konfrontiert, wie ihre Wärmeversorgung optimiert werden kann, um sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile zu erzielen.

Die kommunale Wärmeplanung, die auf eine effiziente und ressourcenschonende Wärmebereitstellung abzielt, bietet zahlreiche Potenziale für Einsparungen im Bereich Energieverbrauch und Emissionen. Zu den wichtigsten Hebeln in diesem Kontext gehören die Themen Sanierung, die Effizienz von Heizungsanlagen und der Gedanke der Suffizienz.

#### **Suffizienz: Reduktion durch Verhaltensänderung**

Neben der Effizienz von Gebäuden und Heizungsanlagen gewinnt in der Diskussion um Einsparpotenziale zunehmend auch der Ansatz der Suffizienz an Bedeutung. Suffizienz bedeutet, den tatsächlichen Bedarf an Wärme zu hinterfragen und zu reduzieren, anstatt sich ausschließlich auf die Steigerung der Effizienz zu konzentrieren. Dieser Gedanke ist besonders im Kontext der kommunalen Wärmeplanung von Bedeutung, da er nicht nur ökologische Vorteile bietet, sondern auch soziale und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt.

Der Suffizienzansatz kann auf verschiedene Weise in die kommunale Wärmeplanung der Samtgemeinde Bersenbrück integriert werden. Beispielsweise durch eine verstärkte Sensibilisierung der Bürger für einen bewussten Umgang mit Wärmeenergie, etwa durch niedrigere Raumtemperaturen oder eine gezielte Nutzung von Wärmequellen in öffentlichen Gebäuden. Auch die Optimierung von Nutzungszeiten und die Vermeidung von Wärmeüberschüssen können dazu beitragen, den Gesamtenergieverbrauch in der Samtgemeinde Bersenbrück zu senken.

Ein weiterer Aspekt der Suffizienz ist die Reduktion des Wärmebedarfs durch den Ausbau von quartiersspezifischen Lösungen, die eine bedarfsgerechte Wärmeversorgung gewährleisten. In vielen Fällen ist es nicht notwendig, für jedes Gebäude individuell eine hohe Heizleistung bereitzustellen, wenn durch gemeinschaftliche Lösungen wie Wärmenetze oder effiziente lokale Speichertechnologien die Wärmeerzeugerleistung und der Gesamtenergieverbrauch gesenkt werden kann. Auch in diesem Bereich erfordert die kommunale Wärmeplanung ein Umdenken, weg von einer rein leistungsorientierten Versorgung hin zu einem nachhaltigen Konzept, das mit weniger Energie auskommt.

#### **Effizienzsteigerung durch moderne Heizsysteme**

Neben der Reduktion des Konsums durch Verhaltensänderung spielt die Effizienz der Heizungsanlagen eine zentrale Rolle in der kommunalen Wärmeversorgung. Moderne Heizsysteme, wie Brennwerttechnik, Wärmepumpen oder Wärmenetzsysteme, bieten erhebliche Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs. Die Umstellung von alten

Heizkesseln auf Brennwerttechnologie kann nicht nur die Energieeffizienz steigern, sondern auch den CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich senken, indem die im Abgas enthaltene Wärme zurückgewonnen und für die Heizwärme genutzt wird.

Die Integration von erneuerbaren Energien, wie beispielsweise Solarenergie oder geothermischer Energie und Umweltwärme mittels Wärmepumpe in bestehende Heizsysteme ist ein weiterer Schritt, der zu einer nachhaltigen Effizienzsteigerung beiträgt. In Kombination mit modernen Speichersystemen, die die Wärmeüberschüsse zu Zeiten geringer Nachfrage speichern können, wird die Heizungsanlage noch flexibler und unabhängiger von externen Energiequellen. Auch die digitale Steuerungstechnik spielt eine wachsende Rolle. Durch smarte Heizsysteme, die den Wärmebedarf in Echtzeit überwachen und regulieren, können weitere Effizienzpotenziale gehoben werden.

Ein gut geplantes Heizsystem, das auf die spezifischen Gegebenheiten vor Ort zugeschnitten ist, kann also nicht nur den Energieverbrauch senken, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung erhöhen.

### **Sanierung zur Reduktion von Wärmeverlusten**

Ein wesentliches Einsparpotenzial in der kommunalen Wärmeversorgung liegt in der Sanierung bestehender Gebäude. Besonders in älteren Bestandsgebäuden gehen durch unzureichend gedämmte Gebäudehüllen sowie veraltete Fenster und Türen erhebliche Mengen an Wärme verloren. Laut einer Vielzahl von Studien kann ein erheblicher Teil des Heizenergieverbrauchs allein durch die Verbesserung der Dämmung eingespart werden. Doch nicht nur die Gebäudehülle spielt eine Rolle, auch die Sanierung von Heizsystemen, wie zuvor erwähnt, kann erhebliche Einsparungen bei den Betriebskosten und den CO<sub>2</sub>-Emissionen mit sich bringen.

Ein integrativer Ansatz der Sanierung, der sowohl die Gebäudehülle als auch die Anlagentechnik umfasst, bietet besonders große Einsparpotenziale. Die energetische Sanierung ist jedoch nicht nur eine Frage der Reduktion von Wärmeverlusten. Sie ist auch eng mit der Frage nach der Nutzung erneuerbarer Energiequellen verbunden. Solche Maßnahmen ermöglichen es, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß erheblich zu verringern und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren.

Das Potenzial für die Samtgemeinde zur Einsparung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung wird auf Basis des aktuellen Wärmebedarfs ermittelt. Insgesamt werden zwei Szenarien betrachtet. Zum einen das „Referenzszenario“, welches mit einer festen Sanierungsquote von 0,8 % sanierter Gebäude pro Jahr kalkuliert wird. Zum anderen das „Klimaschutzszenario“, welches mit einer variabel aufsteigenden Sanierungsquote kalkuliert wird. Dieses startet im Bilanzjahr bei einer Sanierungsrate von 0,8 % und steigt kontinuierlich auf eine jährliche Rate von 1,6 % im Zieljahr an.

Weiterhin werden die Gebäude der Samtgemeinde in Wohngebäude (WG) und Nicht-Wohngebäude (NWG) unterteilt. Wohngebäude werden dabei weiter differenziert in Einfamilienhäuser (WG-EFH) und Mehrfamilienhäuser (WG-MFH), während Nichtwohngebäude in Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude (NWG-GHD) sowie in industriell genutzte Gebäude (NWG-IND) unterteilt werden.

Je nach Gebäudetyp bzw. Nutzung wird der aktuelle Wärmebedarf dann in Raumwärme, Wärme zur Trinkwasserbereitung und Prozesswärme aufgegliedert. Dabei haben Wohngebäude nur Raum- und Warmwasserbedarf, Nichtwohngebäude wie die Bereiche GHD und Industrie weisen hingegen einen hohen Anteil an Prozesswärme auf (AG Energiebilanzen e.V., 2024).

Auf Basis der Baualtersklasse wird nun der spezifische Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser geprüft. Als Grenzwerte werden öffentliche Daten des Technikkatalogs der KWW-Halle (Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende) verwendet. Das KWW ist ein Projekt der Deutschen Energie-Agentur GmbH und bietet Kommunen deutschlandweit Orientierung und Knowhow im Feld der kommunalen Wärmewende. Der Technikkatalog verfügt über ein breites Datenspektrum zu folgenden Themen:

- ▶ THG-Emissionsfaktoren für relevante Energieträger
- ▶ Technologien zur Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Wärme
- ▶ Energieverbräuche und Effizienzentwicklung von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden

Auf dieser Datenbasis und gewissen Toleranzwerten, wird das Sanierungspotenzial der einzelnen Gebäude ermittelt und der mögliche Energieverbrauch nach erfolgreicher Sanierung bzw. mögliche Einsparungen ermittelt.

Die Tabelle 3-1 stellt den durchschnittlichen (theoretischen) spezifischen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in Mehrfamilienhäusern aufgeschlüsselt nach Baualtersklassen und die möglichen Einsparungen dar. Aus einer moderaten Reduktion (Spalte 3) ergeben sich erzielbare prozentuale Einsparungen für das Jahr 2045 (Spalte 5). Anhand dieser Informationen und weiteren Hintergrundannahmen und Berücksichtigungen können theoretisch erzielbare Einsparungen berechnet und ausgewiesen werden.

*Tabelle 3-1: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse vor und nach Sanierung Mehrfamilienhaus (MFH) in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)*

Baualters- klasse	Nutzenergie Status Quo kWh/m <sup>2</sup> *a	Einsparungen kWh/m <sup>2</sup> *a	Spezifischer Energie- verbrauch nach Sanierung kWh/m <sup>2</sup> *a	Einsparung in %
bis 1918	98	24	74	24 %
1919-1948	94	42	52	45 %
1949-1978	86	22	64	26 %
1979-1994	80	34	46	42 %
1995-2009	67	13	54	19 %
2010-2020	43	0	43	0 %
2021-2035	42	0	42	0 %

Eine Herausforderung ist die Beschreibung des zukünftigen Wärmebedarfs in der Industrie. Die Energieeffizienz in den Unternehmen wird nicht nur aufgrund gesetzlicher Vorgaben, sondern auch aus wirtschaftlichem Eigeninteresse weiter ansteigen. Gleichzeitig führen eine bessere Energieeffizienz und sinkende Stückkosten in vielen Fällen zu einer Produktionsausweitung und entsprechendem Mehrbedarf an Energie. Der Leitfaden zur Wärmeplanung des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW-Halle, 2024) empfiehlt daher, den Wärmebedarf der Industrie unverändert in die Zukunft fortzuschreiben. Mit der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung ist der zukünftige Bedarf an die realen Entwicklungen anzupassen.

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt nach dem größten Einsparpotenzial, da hier der höchste wirtschaftliche Anreiz für eine Gebäudesanierung liegt. Für diese Gebäude wird ein neuer Wärmebedarf nach Sanierung ab dem jeweiligen Jahr in die Rechnung übernommen. In Abbildung 3-3 sind beide Szenarien gegenübergestellt.

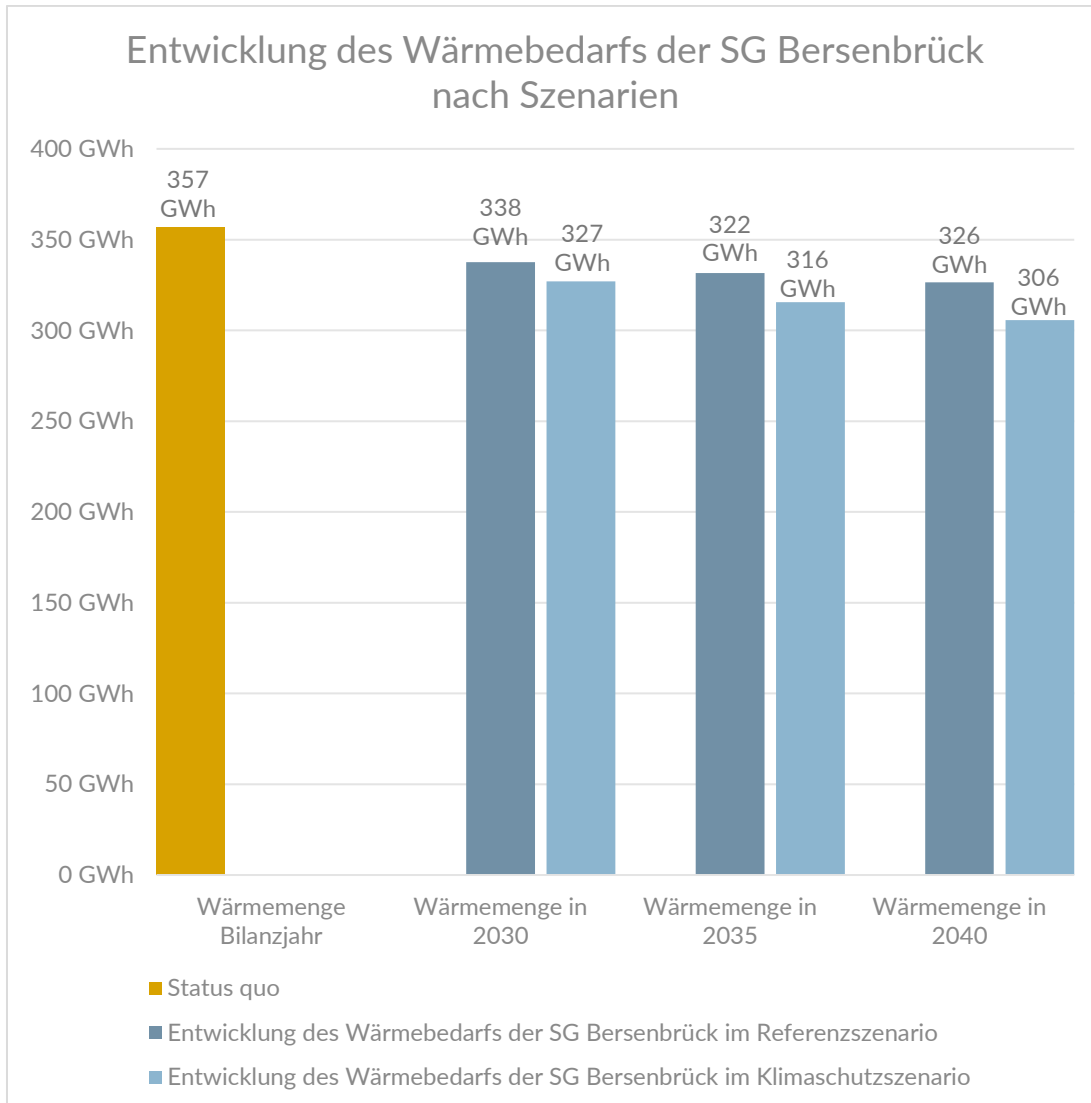


Abbildung 3-3: Gegenüberstellung der beiden Sanierungsszenarien

In Abbildung 3-4 ist der Wärmebedarf bis zum Zieljahr 2040 in Abhängigkeit zur Gebäudenutzung für das Referenzszenario dargestellt. Mit der angenommenen Sanierungsrate von 0,8 % kann bis 2040 somit ein Wärmebedarf von ca. 30.223 MWh eingespart werden. Dies entspricht einer prozentualen Einsparung von ca. 8,5 % zum Gesamtwärmebedarf vom Basisjahr.

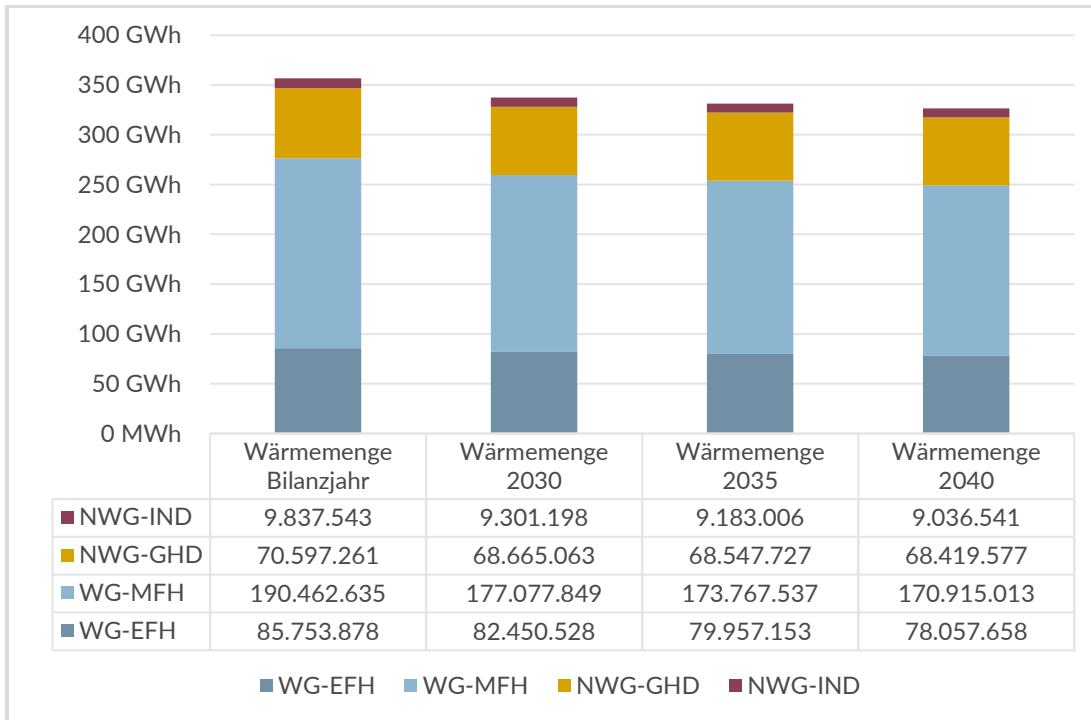


Abbildung 3-4: Entwicklung des Wärmebedarfs im Referenzszenario nach Gebäudenutzung

In der Abbildung 3-5 ist der Wärmebedarf des Klimaschutzszenarios bis zum Zieljahr 2040 in Abhängigkeit der Gebäudenutzung dargestellt. Für das Klimaschutzszenario kann bis 2040 bei einer Sanierungsrate von 1,6 % somit ein Wärmebedarf von ca. 51.108 MWh eingespart werden. Dies entspricht einer prozentualen Einsparung von ca. 14 % zum Gesamtwärmebedarf vom Basisjahr.

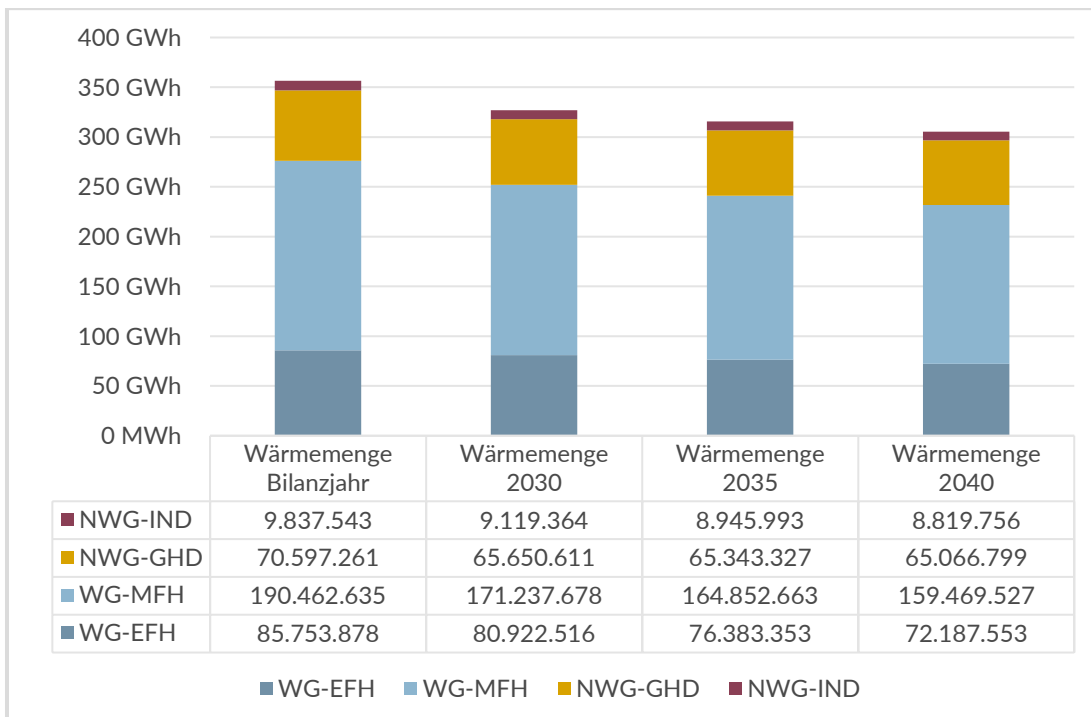


Abbildung 3-5: Entwicklung des Wärmebedarfs im Klimaschutzszenario nach Gebäudenutzung

## 3.2 Geothermie

Als Geothermie wird sowohl die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie als auch deren ingenieurtechnische Nutzbarmachung bezeichnet. Bei der Energiegewinnung aus Geothermie wird zwischen der Tiefengeothermie (petrothermale und hydrothermale Geothermie) und der oberflächennahen Geothermie differenziert. In Abbildung 3-6 sind unterschiedliche Systeme zur Nutzung von Geothermie dargestellt.

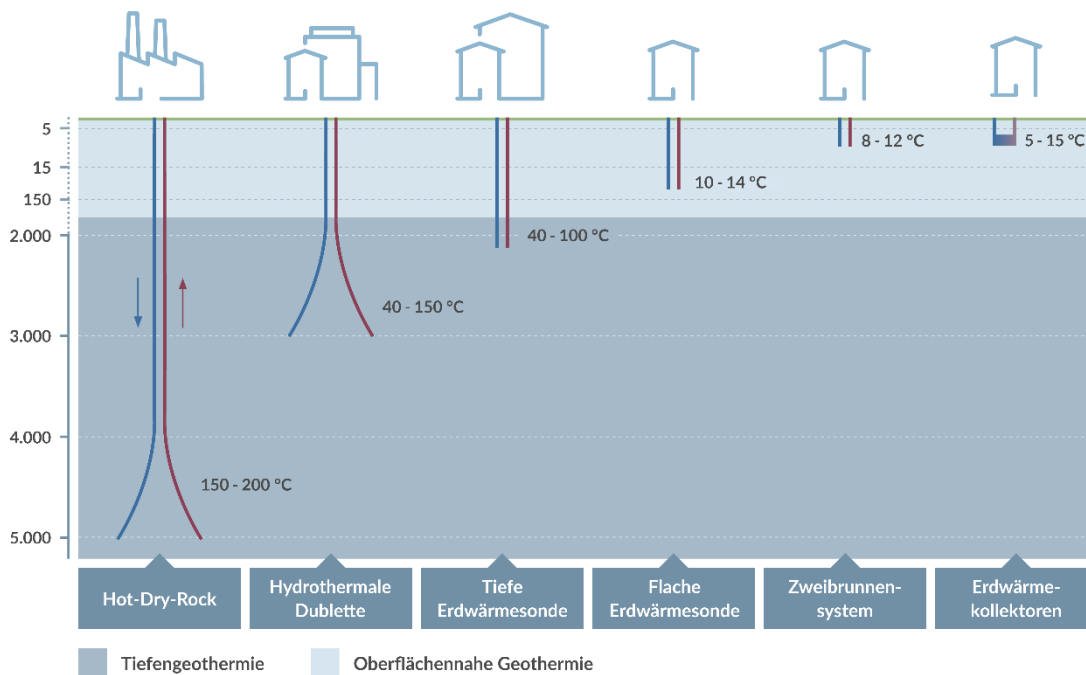


Abbildung 3-6: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie (in Anlehnung an (LfU Geothermie, 2025))

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber volatilen erneuerbaren Energiequellen, wie z. B. Wind- und Sonnenenergie, ist die Grundlastfähigkeit und meteorologische Unabhängigkeit.

### 3.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Systeme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie verwenden die thermische Energie des Untergrunds bis in eine Tiefe von 400 m. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die gebäudebezogene Wärmeversorgung (Heizen und/oder Kühlen, vor allem Niedertemperaturheizsysteme) geeignet, aber auch für Quartierskonzepte in Form von z. B. kalten Nahwärmenetzen. Aufgrund der niedrigen Temperaturen im oberflächennahen Untergrund wird i. d. R. eine Wärmepumpe eingesetzt, um das Temperaturniveau der Quelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anzuheben.

Die grundsätzliche geothermische Eignung eines Gebiets hängt von der Beschaffenheit des Bodens und der Temperaturen im Untergrund ab. Die Wärme in der Erde ist ganzjährig verfügbar. Ab ca. 15 m bis 20 m Tiefe können witterungsbedingten Temperaturveränderungen vernachlässigt werden. Ab dieser Tiefe überwiegt der geothermische Wärmegradient, sodass die Temperatur um ca. drei Kelvin pro 100 m zunimmt.

Als geothermische Wärmequellsysteme werden hauptsächlich Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasserbrunnen eingesetzt. Darüber hinaus gibt es noch weitere Quellsysteme wie z. B. Erdwärmekörbe, Grabenkollektoren, Energie-Spundwände

oder Energiepfähle. Die nachfolgenden Analysen konzentrieren sich auf Erdwärmesonden sowie Erdwärmekollektoren. Diese beiden Wärmequellenvarianten sind geschlossene Systeme, in denen ein Wärmeträgerfluid zirkuliert.

#### Information

Die nachfolgende quantitative Potenzialermittlung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung stellt keine grundstücksbezogene Fachplanung dar, sondern ist eine grobe Abschätzung von Potenzialflächen und daraus berechneten Energiemengen, die aus dem Erdboden entzogen und über Wärmepumpen nutzbar gemacht werden können. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen zusätzlich erfolgen muss. Wird eine geothermische Nutzung des oberflächennahen Untergrunds angestrebt, sollten zwingend ein geologischer Fachplaner und Bohrunternehmen kontaktiert werden.

Auf Grundlage von Daten und Informationen aus dem Geoportal *GeotIs* sowie GIS-basierten Analysen konnten Potenzialflächen für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren ermittelt werden, die eine grundsätzliche Eignung der Gebiete für die jeweilige Wärmequellenart ausweisen. Für die Ermittlung der Potenzialflächen wurden länderspezifische Abstandsempfehlungen zur Grundstücksgrenze und zu Gebäuden berücksichtigt. Aus den Potenzialflächen konnten u. a. mithilfe der gemittelten Wärmeleitfähigkeiten in unterschiedlichen Tiefen im Untergrund quantitative Potenziale in Form von Energiemengen berechnet werden. Die berechneten Energiemengen sind nicht addierbar, da sie alternative Nutzungsszenarien desselben geothermischen Speichers darstellen. Potenzialflächen von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren überlagern sich häufig und schließen sich bei realistischer Auslegung gegenseitig aus. Eine Summierung würde zu einer doppelten Inanspruchnahme desselben thermischen Potenzials führen und Entzugsleistungen implizieren, die das nachhaltige Regenerationsvermögen des Untergrunds überschreiten, wodurch die angesetzten Energiemengen physikalisch und technisch nicht realisierbar wären.

Folgend werden die Potenziale der Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren innerhalb und außerhalb der Siedlungsbereiches dargestellt. Die Flächen innerhalb des Siedlungsbereichs bilden die Flächen, die direkt an den Gebäuden anliegen, kurze Wege zum Gebäude haben und somit für die dezentrale Versorgung gut geeignet sind. Flächen, die außerhalb der Siedlungsbereichs liegen, sind für größere Anlagen geeignet und könnten nahegelegene Siedlungen versorgen. Die Flächen außerhalb des Siedlungsbereichs werden als theoretische Potenziale betrachtet und sind auf ihre technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit zu prüfen. In der summarischen Zusammenfassung werden sie nicht mit eingerechnet.

## **Erdwärmesonden**

Erdwärmesonden sind meist Polyethylenrohre (i. d. R. Doppel-U-Rohre), die in vertikale bzw. schräg verlaufende Bohrlöcher mit Abstandshaltern eingebracht werden. Zur Abdichtung und Verbesserung der Wärmeübertragungseigenschaften der Erdwärmesonde wird das Bohrloch anschließend mit einem Verfüllmaterial verfüllt. Erdwärmesondenbohrungen sind bei der zuständigen Behörde anzuzeigen. Grundlegend gilt für Erdwärmesonden das Grundwasserrecht. Die Nutzung oberflächennaher Erdwärmesonden ist daher von der geographischen Lage von u. a. Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie der Hydrogeologie abhängig. Neben dem Grundwasserschutz kann auch das Bergrecht tangiert werden. Deswegen werden oberflächennahe Erdwärmesonden häufig nur bis zu einer Tiefe von 100 m ausgeführt bzw. die geothermisch gewonnene Energie auf nur einem Grundstück genutzt. Erdwärmesonden sind das am weitest verbreitete geothermische Wärmequellensystem in Deutschland. Erdwärmesonden weisen ein Wärmequellentemperaturniveau auf, das nahezu unabhängig von Wetterrandbedingungen ist. Darüber hinaus sind Erdwärmesonden geeignet ein Gebäude zusätzlich zur Wärmeversorgung auch zu kühlen.

In Abbildung 3-7 ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für das gesamte Gebiet dargestellt. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie z. B. Wasserschutzgebiete werden zusätzlich auch die Bereiche mit Bohrrisiken ausgewiesen. Die Flächen der Bohrrisiken werden im Sinne einer konservativen Abschätzung für die Potenzialermittlung ebenfalls nicht berücksichtigt.

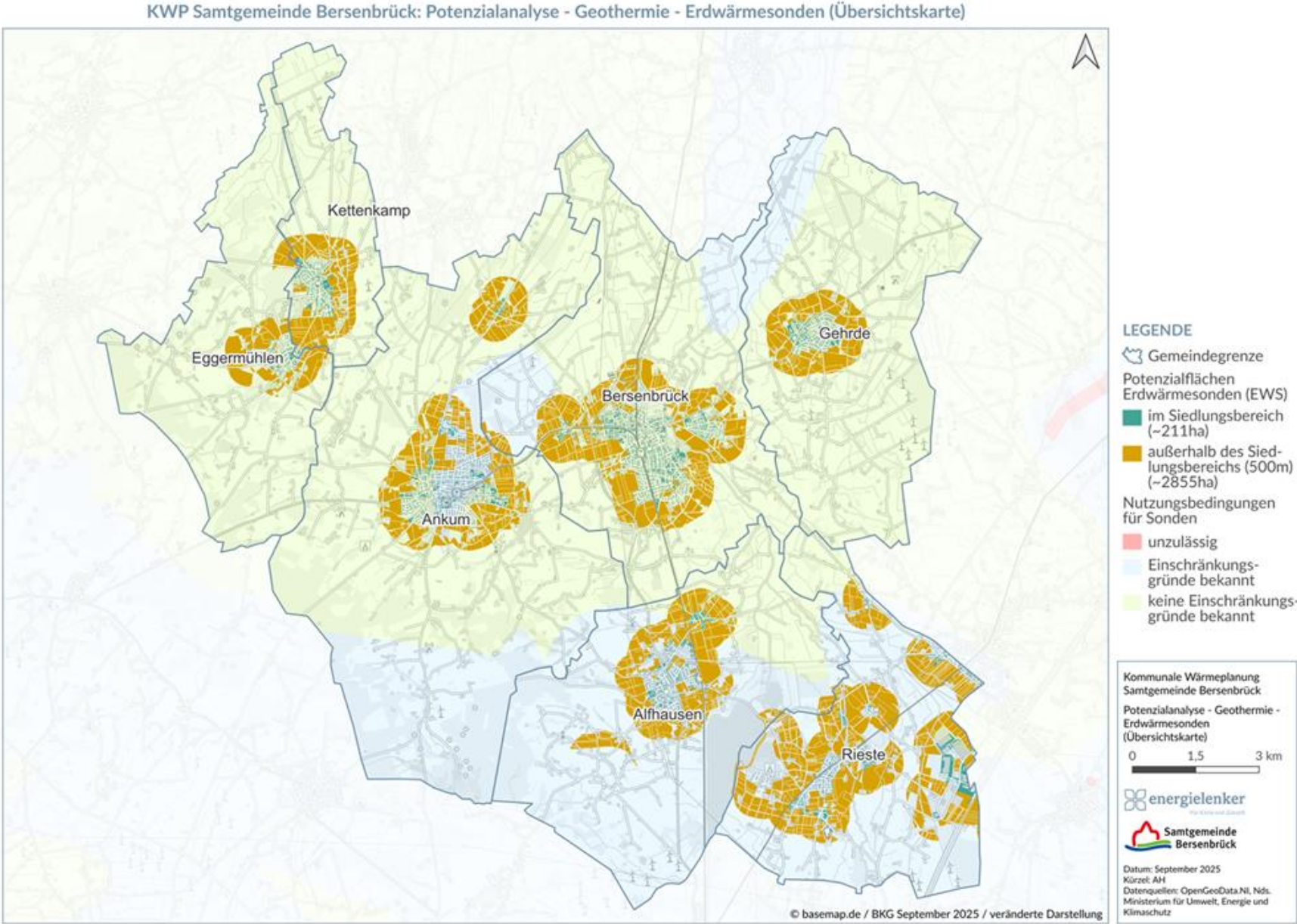


Abbildung 3-7: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für das Samtgemeindegebiet

Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von 3.066 ha. Mit einer angesetzten JAZ von 4,1 und Jahresvolllaststunden von 1800 h/a ergibt sich ein durch Wärmepumpen bereitgestelltes, nutzbares Wärmepotenzial von 9.430 GWh/a. Die Ergebnisse unterteilen sich wie folgt anhand der Flächenarten:

Tabelle 3-2: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmesonden

Technologie	Potenzialflächen	Möglicher Wärmeertrag über Wärmepumpen
Siedlungsfläche	211 ha	649 GWh/a
Landwirtschaftliche Flächen im Umkreis der Siedlungsgebiete	2.855 ha	8.781 GWh/a

### Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren sind ein geothermisches Wärmequellensystem, bei dem horizontale Rohrleitungen unterhalb der Frostgrenze in einer Einbautiefe von ca. 1,5 m in den Boden eingebracht werden. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da sie flächig im Boden verlegt werden. Die geothermisch genutzte Fläche sollte für diese Systeme ca. das 1,5- bis 2-fache der zu beheizende Fläche betragen. Allerdings kann die notwendige Fläche u. a. durch mehrstöckige Kollektorsysteme (Sandwichsysteme), durch den Einsatz von vertikal eingebrachten Kollektorsystemen sowie durch die Kombination mit solarthermischen Anlagen zur Regeneration des Untergrundes verringert werden. Die Wärme beziehen die Kollektoren hauptsächlich aus der eingestrahnten Sonnenwärme und über versickerndes Niederschlagswasser. Für Erdwärmekollektoren ist i. d. R. kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren notwendig. Dadurch können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu beispielsweise Erdwärmesonden in Gebieten darstellen, die für diese Systeme genehmigungsrechtlich nicht zulässig sind.

In Abbildung 3-8 ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Gebiet der Samtgemeinde Bersenbrück dargestellt. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie z. B. Wasserschutzgebiete wird zusätzlich auch die Grabbarkeit berücksichtigt. Im gesamten Samtgemeindegebiet gibt es keine Ausschlussgebiete bezüglich der Grabbarkeit.

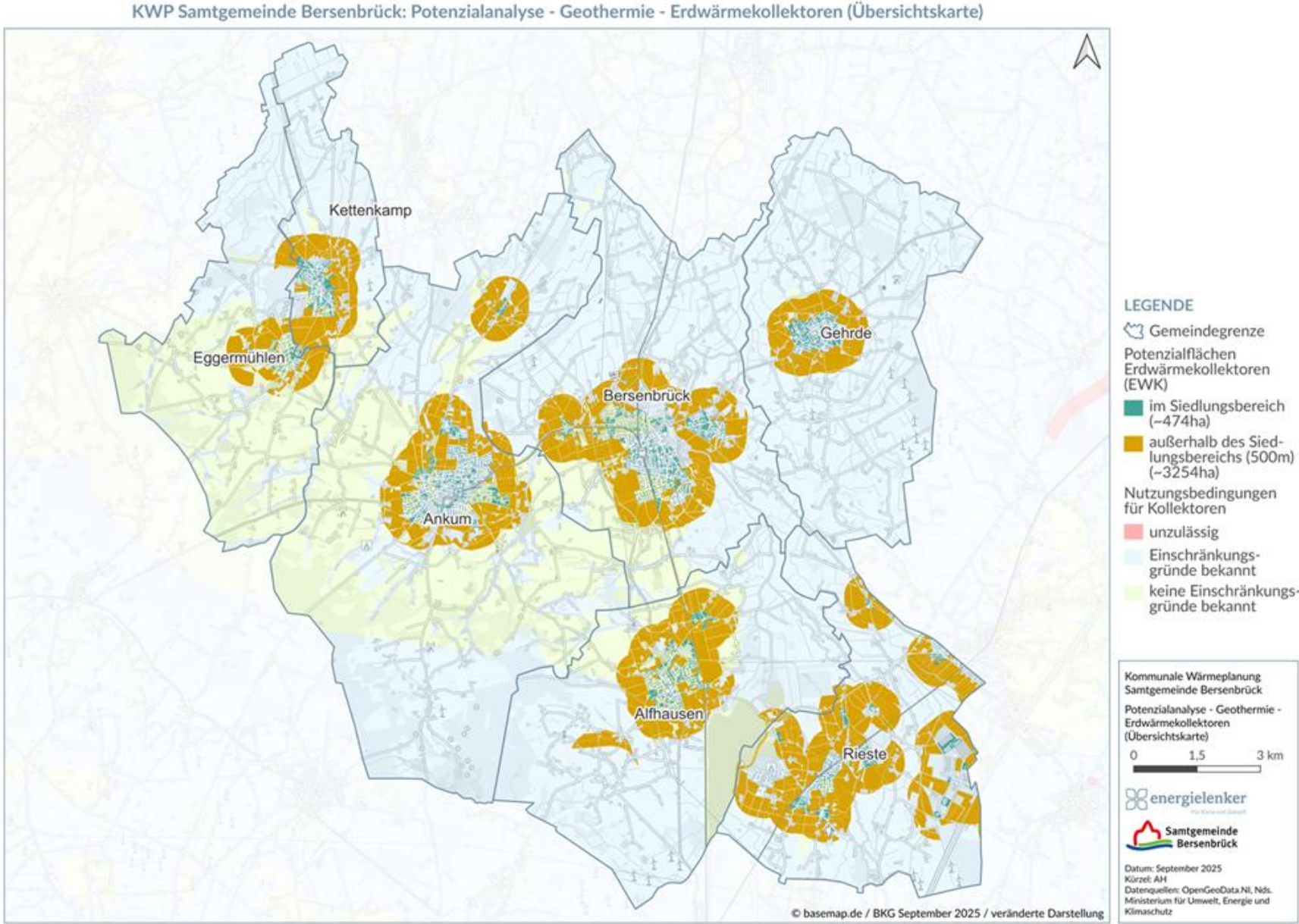


Abbildung 3-8: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Samtgemeindegebiet

Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von 4.391 ha. Mit einer angesetzten JAZ von 4,0 ergibt sich ein durch Wärmepumpen bereitgestelltes, nutzbares Wärmepotenzial von 2.220 GWh/a. Die Ergebnisse unterteilen sich wie folgt anhand der Flächenarten:

Tabelle 3-3: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmekollektoren

Technologie	Potenzialflächen	Möglicher Wärmeertrag über Wärmepumpen
Siedlungsfläche	474 ha	282 GWh/a
Landwirtschaftliche Flächen im Umkreis der Siedlungsgebiete	3.254 ha	1.938 GWh/a

### 3.2.2 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung geothermischer Lagerstätten ab 400 m Tiefe zur Stromproduktion und/oder Wärmebereitstellung und bietet die Möglichkeit, größere Energieversorgungsprojekte umzusetzen. Bei guten geologischen Voraussetzungen kann die Tiefengeothermie für eine künftig klimaneutrale Wärmeversorgung in den Städten eine herausragende Rolle spielen. Die Tiefengeothermie bietet aufgrund des hohen Temperaturniveaus die Chance bestehende Wärmenetze zu dekarbonisieren. Innerhalb der Tiefengeothermie wird zwischen petrothermalen und hydrothermalen Systemen unterschieden.

Als hydrothermale Lagerstätten werden offene Systeme bezeichnet, bei denen die Wärme einem natürlichen Thermalwasserreservoir entnommen wird. Für die Nutzung der hydrothermalen Geothermie ist eine ergiebige, wasserführende Gesteinsschicht (Nutzhorizont) notwendig. Diese Schicht sollte vertikal und lateral möglichst weit ausgebreitet sein, um eine langfristige Nutzung zu gewährleisten. Das vorhandene Thermalwasser kann (abhängig von der Förderrate und Temperatur) sowohl für die Erzeugung von Strom und Wärme als auch für die Erzeugung von Wärme allein genutzt werden. Für die Nutzbarmachung des Thermalwassers bedarf es in der Regel zwei oder mehr Bohrungen. Dabei handelt es sich mindestens um eine Förder- und eine Injektionsbohrung (Dublette).

Bei petrothermalen Systemen erfolgt die Wärmeentnahme aus dem tiefen Untergrund unabhängig von wasserführenden Horizonten. Durch das Einpressen von Wasser in eine Injektionsbohrung wird das vorhandene Kluftsystem in den Bodenschichten geweitet (Stimulation) oder neue Klüfte durch das Aufbrechen von Gestein (Fracking) geschaffen. Mit einer zweiten Bohrung, die den stimulierten Bereich durchteuft, wird ein unterirdischer Wärmeübertrager erzeugt, durch den im Betrieb Wasser zirkuliert.

#### Information

Im Zuge der Potenzialanalyse der Tiefengeothermie wird kein quantitatives Potenzial der Tiefengeothermie berechnet. Für tiefgreifendere Analysen sollten geologische Fachplaner, die auf Tiefengeothermie spezialisiert sind, kontaktiert werden sowie geologische Fachgutachten des Untergrunds und Machbarkeitsstudien erstellt werden.

### 3.3 Abwärme

Abwärme bezeichnet die Wärmeenergie, die als Nebenprodukt anfällt und in der Regel an die Umwelt abgegeben wird. Das theoretische Abwärmepotenzial bezieht sich auf die maximal mögliche Energiemenge, die durch Abwärmenutzung verfügbar wäre, ohne limitierende Faktoren zu berücksichtigen.

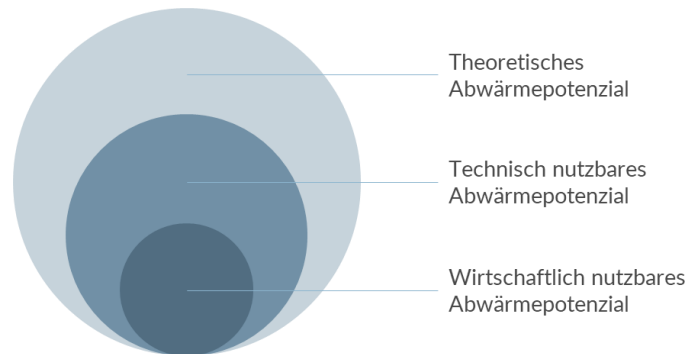


Abbildung 3-9 Übersicht der Abwärmepotenziale

Das technisch nutzbare Abwärmepotenzial berücksichtigt die aktuellen technischen Möglichkeiten zur Erfassung und Umwandlung der Abwärme in nutzbare Energie. Das wirtschaftlich nutzbare Abwärmepotenzial ist die Energiemenge, deren Rückgewinnung und Nutzung unter den angesetzten ökologischen Bedingungen und Kostenstrukturen erfolgen kann.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird ausschließlich das theoretische Abwärmepotenzial bewertet. Die technischen und wirtschaftlichen Limitierungen sollten in separaten Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen untersucht werden.

#### 3.3.1 Industrielle Abwärme

Abwärme im industriellen Umfeld bezeichnet die Wärmeenergie, die in Unternehmen bei Prozessen anfällt und ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Je nach Unternehmensbranche und Prozessen am jeweiligen Standort variiert das Abwärmepotenzial bedeutend. Das Temperaturniveau der vorhandenen Abwärmequelle ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Einordnung des Potenzials und der resultierenden Auswahl der entsprechenden Technik zur Nutzung der Abwärmequelle. Zudem ist die kumulierte Energiemenge, aber auch die Verfügbarkeit und Kontinuität der Abwärme relevant. In Abbildung 3-10 sind die Nutzungsmöglichkeiten von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus der Wärmequelle dargestellt. Es werden typische Abwärmequellen mit großem Temperaturbereich den möglichen Nutzungen gegenübergestellt.

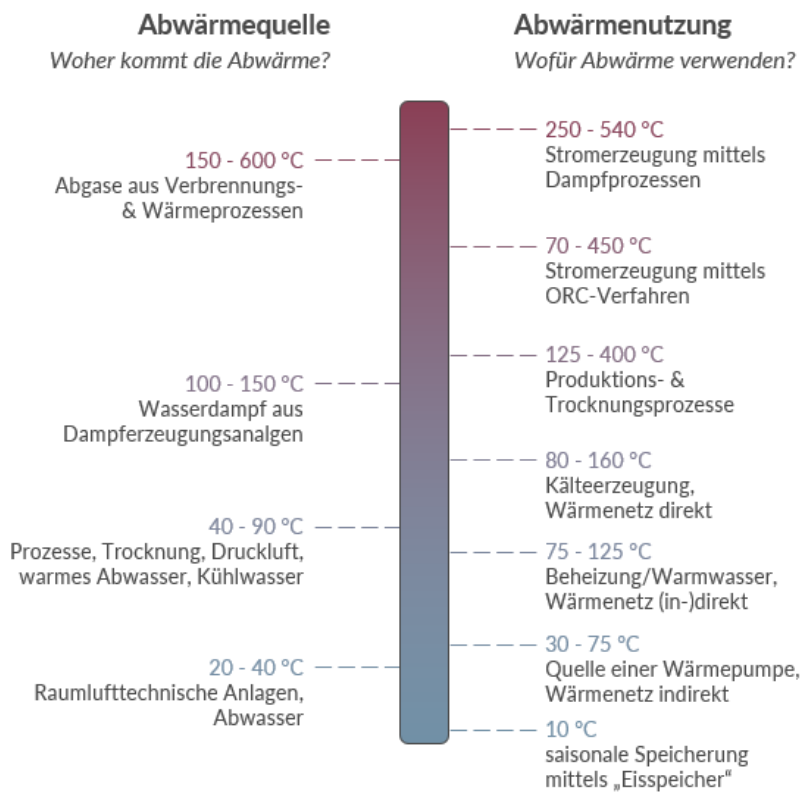


Abbildung 3-10: Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus (eigene Darstellung)

Bei der Einordnung von Abwärmepotenzialen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als ganzheitliches Instrument ist zu berücksichtigen, dass eine unternehmensinterne Nutzung der anfallenden Abwärme als höchste Priorität gilt. Eine solche Untersuchung kann zusammen mit der Konkretisierung von Abwärmepotenzialen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für Unternehmen durchgeführt werden. Falls keine direkte Nutzung der Abwärme möglich ist, kann die übrige Abwärme ausgekoppelt und langfristig als Potenzial zur Bereitstellung von Wärme für z.B. Wärmenetze genutzt werden. Liegt die Abwärme auf einem geringen Temperaturniveau vor, muss das Temperaturniveau über Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau angehoben werden. Die Wärmepumpen können entweder mit elektrischem Strom (Kompressionswärmepumpen) oder Wärme auf einem hohen Temperaturniveau (Sorptionswärmepumpen) betrieben werden.

Die Auskoppelung industrieller Abwärme ergibt laut der Plattform für Abwärme des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bzw. der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) ein theoretisch nutzbares Potenzial von insgesamt 4,96 GWh/a (BfEE). Dieses Potenzial verteilt sich auf zwei Unternehmen. In welchem Umfang und unter welchem technischen sowie wirtschaftlichen Voraussetzungen eine konkrete Wärmeauskopplung und -nutzung möglich ist, konnte zum Zeitpunkt der Erarbeitung jedoch nicht abschließend geklärt werden.

### 3.3.2 Abwasserwärmenutzung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden die Potenziale betrachtet, die im städtischen Abwasser vorhanden sind. Dazu werden zum einen die Abwasserkanäle betrachtet und zum anderen das Potenzial, das nach der Kläranlage besteht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die beiden genannten Abwärmepotenziale direkt zusammenhängen. Energie, die in einem Abwasserkanal entnommen wird, ist später nichtmehr in der Kläranlage vorzufinden.

#### **Abwärme aus Abwasserkanälen**

Die in Abwasserkanälen sowie in der Kläranlage enthaltene Wärme steht grundsätzlich ganzjährig zur Verfügung. Allerdings unterliegen sowohl die anfallenden Abwassermengen als auch die Abwassertemperaturen saisonalen Schwankungen. Für eine wirtschaftliche Nutzung der Abwasserwärme sollten in der Regel eine Mindesttemperatur von etwa 10 °C sowie ein Trockenwetterabfluss von mehr als 15 l/s gegeben sein.

Darüber hinaus ist der Kanaldurchmesser von zentraler Bedeutung. Für den Einsatz von im Kanal installierten Wärmetauschern wird üblicherweise ein Mindestdurchmesser von DN 800 vorausgesetzt. Entsprechend sind für eine weitergehende Betrachtung vorrangig Kanäle mit DN 800 oder größer zu berücksichtigen. Neben den technischen Voraussetzungen ist zudem die räumliche Nähe zu potenziellen Wärmeabnehmern oder zu bestehenden bzw. geplanten Wärmenetzen entscheidend für die Realisierbarkeit.

Auf Grundlage der verfügbaren Daten zum kommunalen Abwassernetz kann eine erste Abschätzung erfolgen, welche Kanalabschnitte grundsätzlich geeignet erscheinen und welche aufgrund zu geringer Querschnitte nicht weiter betrachtet werden sollten. Abbildung 3-11 zeigt das Kanalnetz der Samtgemeinde. Eine differenzierte Auswertung beziehungsweise vollständige Unterteilung nach Kanälen größer DN 800 war aufgrund fehlender Datengrundlage jedoch nicht möglich. Diese Information ist für eine belastbare räumliche Verortung potenzieller Abwärmepotenziale von wesentlicher Bedeutung, da sie die Grundlage für weiterführende Untersuchungen zu Durchflussmengen, Trockenwetterabflüssen und Temperaturniveaus bildet.

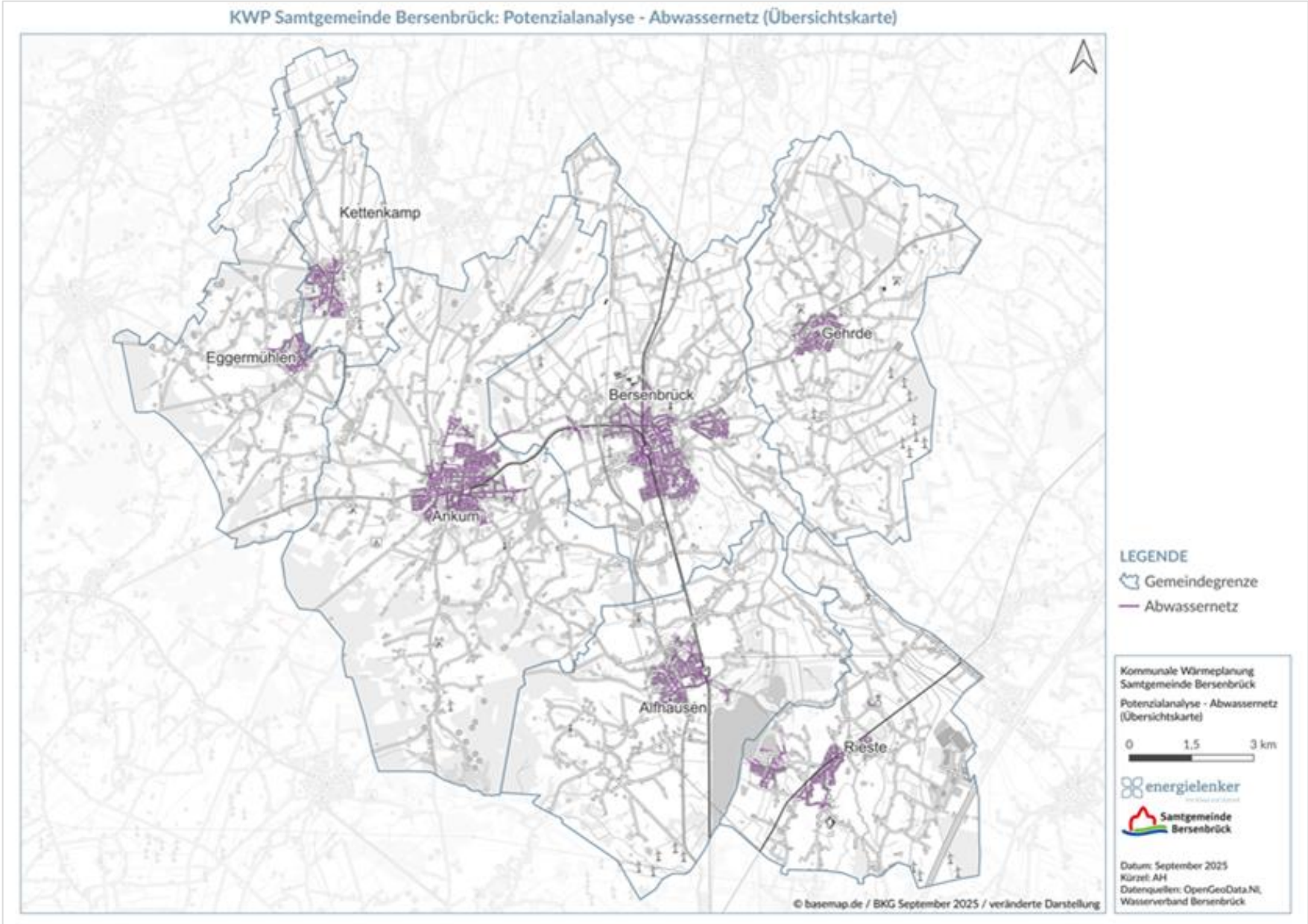


Abbildung 3-11: Darstellung der Abwasserkanäle

### **Abwärme an der Kläranlage**

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird nur die Wärmeentnahme am Kläranlagenablauf betrachtet. Das liegt vor allem daran, dass die biologischen Reinigungsprozesse in der Kläranlage eine Mindesttemperatur von 10 °C benötigen. Ein Wärmeentzug am Zulauf der Kläranlage kann vor allem im Winter dazu führen, dass das notwendige Temperaturniveau unterschritten werden könnte. Zudem würde im Zulauf das noch nicht gereinigte Wasser als Wärmemedium genutzt werden. Das führt dazu, dass die Wärmetauscher schneller verschlammten und häufiger gereinigt werden müssen.

Bei der Wärmeentnahme am Ablauf der Kläranlage kann die Temperatur in der Regel weiter abgesenkt werden, da oft keine Regelung für die Temperatur des Vorfluters besteht. Die verminderte Temperatur der Vorflut kann teilweise sogar ökologische Vorteile für die Gewässer haben, in welche das Wasser eingeleitet wird.

Zur Bestimmung des Wärmepotenzials der Kläranlage werden die Temperatur und die Abflussmenge im Jahresverlauf ermittelt. Auf Basis der Daten wird der mögliche Wärmeentzug berechnet. Dabei wird von einer Absenkung der Wassertemperatur um ca. 3 K gerechnet.

Die am Klärwerk in Bersenbrück anfallende Abwärme wird bereits systematisch ausgekoppelt und zur Versorgung des derzeit geplanten sowie bereits im Bau befindlichen Wärmenetzes genutzt. Damit stellt das Klärwerk einen bestehenden und konkret erschlossenen Baustein der lokalen Wärmeversorgung dar. Die aktuell installierte Leistung der eingesetzten Wärmeerzeugungseinheit beträgt rund 1 MW und ermöglicht eine kontinuierliche Einspeisung in das entstehende Netz.

Darüber hinaus befindet sich ein weiteres Klärwerk auf dem Gemeindegebiet Rieste. Dieses wird überwiegend von der Nachbargemeinde Neunkirchen-Vörden beschickt und betrieben. Aufgrund dieser interkommunalen Struktur konnte eine isolierte Bewertung des Abwärmepotenzials nicht erfolgen. Die Ermittlung und fachliche Einordnung eines potenziell nutzbaren Wärmebeitrags erfolgt daher in enger Abstimmung mit der Nachbargemeinde und wird zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt, sobald belastbare Daten vorliegen.

### 3.4 Umweltwärme

Die Nutzung des Umweltwärmepotenzials wird i. d. R. über den Einsatz von elektrisch angetriebenen Wärmepumpen (Kompressionswärmepumpen) ermöglicht, die das Temperaturniveau der Wärmequelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anheben. Wärmepumpen bieten flexible Einsatzmöglichkeiten sowohl bezüglich der Art der Wärmequelle als auch bezüglich des Temperaturniveaus auf der Senkenseite und gelten im zunehmend elektrifizierten Gebäudesektor als Schlüsseltechnologie (Weck-Ponten, 2023). Wärmepumpen sind nicht auf die Verfügbarkeit von Brennstoffen angewiesen und emittieren somit lokal keine Treibhausgase (THG). Sie kommen vor allem im Einzelgebäudebereich zum Einsatz. Darüber hinaus können Großwärmepumpen im Quartiersbereich und Wärmenetzen eingesetzt werden. Inzwischen werden auch Wärmepumpen mit klimaneutralem Kältemittel (z. B. Propan oder CO<sub>2</sub>) angeboten. Im Zusammenhang mit dem Einsatz von erneuerbarem Strom können Wärmepumpen, einen großen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten.

Die Effizienz von Wärmepumpen hängt maßgeblich vom Temperaturhub ab, also der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke. Wärmepumpenhersteller geben die Effizienz bei bestimmten Betriebspunkten in Form des COP (Coefficient of Performance) an. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) stellt das Verhältnis der Nutzwärmemenge bezogen auf die eingesetzte elektrische Arbeit über eine Jahresbilanz dar und gilt als die zentrale Kennzahl für Wärmepumpen. Bei der Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen stammt ca. 75 % der Energie aus der Wärmequelle (bei einer angenommenen JAZ von 4,0). Die restliche Energie wird meist in Form von elektrischer Energie für den Betrieb der Wärmepumpen benötigt.

Wichtige Unterscheidungsmerkmale von Wärmepumpen sind das Wärmequellen- und Wärmesenkenmedium. In Deutschland kommen insbesondere Sole-Wasser-, Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Sole-Wasser-Wärmepumpen nutzen Sole (ein frostsicheres Wärmeträgerfluid) als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenkenmedium. Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen entsprechend Luft als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenke. Wasser-Wasser-Wärmepumpen werden sowohl für die Temperaturerhöhung von Wärme aus Oberflächengewässern und Abwasser als auch in der oberflächennahen Geothermie, insbesondere für Grundwasserbrunnensysteme, eingesetzt.

#### 3.4.1 Oberflächenwasser

Wasser hat eine hohe Wärmekapazität und eignet sich daher hervorragend als Medium für die Wärmeübertragung und als Wärmespeicher. Wärme kann aus Oberflächengewässern entnommen und über Wärmepumpen für verschiedene Einsatzzwecke genutzt werden. Ähnlich wie bei der oberflächennahen Geothermie, kann aufgrund des Temperaturniveaus der Oberflächengewässer die Wärme sowohl zum Heizen als auch Kühlen genutzt werden. In der Potenzialanalyse werden insbesondere Fließgewässer und größere Seen betrachtet.

Es ist zu beachten, dass jede Wärmeentnahme und Wärmezufuhr aus stehenden oder fließenden Gewässern Einflüsse auf diese haben. So führt z. B. eine zu starke Erwärmung des Wassers zu einer erhöhten Aktivität der Mikroorganismen und kann damit – ähnlich wie ein Nährstoffeintrag – eutrophierend wirken. Deshalb sind die Anforderungen an den Gewässerschutz stets zu berücksichtigen. Insbesondere bei stehenden Gewässern ist immer der Einzelfall zu prüfen, da jeder See aufgrund des Standortes (Wetterrandbedingungen, Klima), der Geologie und Hydrologie (u. a. Zu- bzw. Abflüsse in den bzw. aus dem See), der Tiefe und der Ausdehnung unterschiedlich anfällig für Nährstoffein- bzw. Nährstoffausträge ist. Tiefgreifende Analysen unterliegen einer Fachplanung.

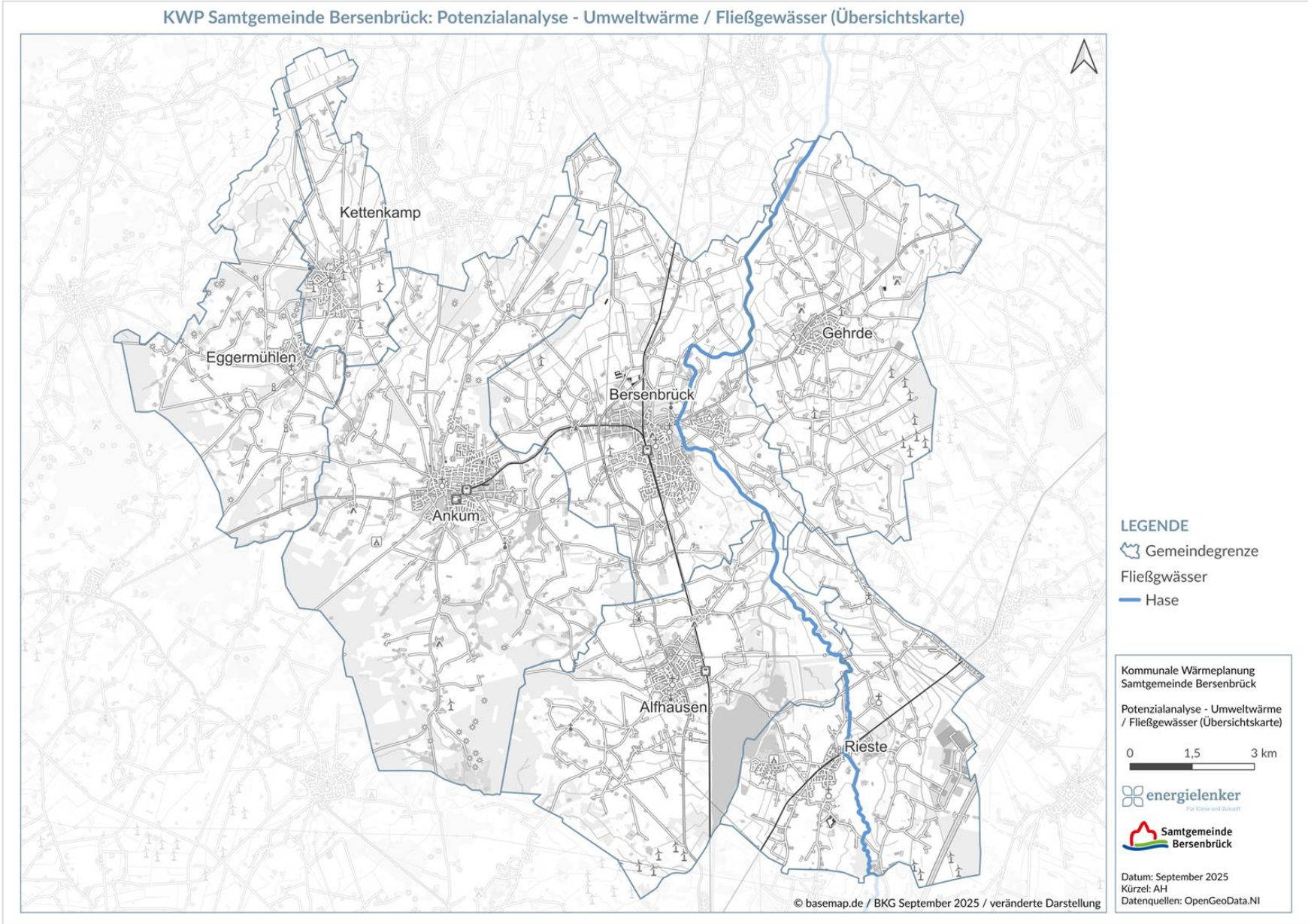


Abbildung 3-12: Fließgewässer im Samtgemeindegebiet Bersenbrück

Die Nutzung von Oberflächengewässern als Wärmequelle für Wärmepumpenanlagen stellt im Gemeindegebiet der Samtgemeinde Bersenbrück grundsätzlich ein relevantes Potenzial dar. Der Alfsee im Bereich der Gemeinden Rieste und Alfhausen unterliegt jedoch verschiedenen naturschutzrechtlichen Schutzkategorien. Aufgrund dieses Schutzstatus wurde das Potenzial des Alfsees im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter verfolgt. Das angrenzende Gewässer, der Dubbelaensee, hingegen, fällt nicht unter diese Schutzkategorien, daher bietet dieses Gewässer grundsätzlich ein Nutzungspotenzial. Hier könnte z.B. die angrenzende Hotelanlage zumindest teilweise aus dem Gewässer versorgt werden. Technisch ist dabei sowohl eine Wasserentnahme als auch eine Installation von Wärmetauschern im Gewässer unterhalb von Steganlagen möglich. Für den See sind keine konkreten Volumenanlagen bekannt, daher wird hier von einer durchschnittlichen Wassertiefe von 2 m ausgegangen. Bei einer einmaligen Auskühlung des Sees im Winterhalbjahr um 0,25 K würde eine Wärmemenge 20,8 MWh entnommen werden. Diese Menge eignet sich jedoch nur zur Unterstützung der Heizung.

Das Fließgewässer Hase weist demgegenüber ein grundsätzlich nutzbares Potenzial zur Umweltwärmegewinnung auf und wird daher in der Wärmeplanung berücksichtigt. Insbesondere im Bereich der Gemeinde Bersenbrück erscheint ein grundsätzliches Einsatzszenario für eine gewässergestützte Wärmepumpe möglich. Der potenzielle jährliche Wärmeertrag wird auf rund 1,54 GWh/a abgeschätzt.

Als wesentliche Randbedingungen werden eine mittlere Jahrestemperatur des Wassers von ca. 12 °C sowie eine mittlere Durchflussmenge von ca. 460 m<sup>3</sup>/h zugrunde gelegt (NLWKN, 2024). Diese Parameter deuten auf eine grundsätzlich geeignete Wärmequelle mit Potenzial für eine kontinuierliche, grundlastfähige Bereitstellung von Wärme. Voraussetzung ist jedoch eine standortspezifische Detailprüfung, insbesondere im Hinblick auf hydrologische und ökologische Aspekte, wasserrechtliche Genehmigungen sowie technische Netzanbindung.

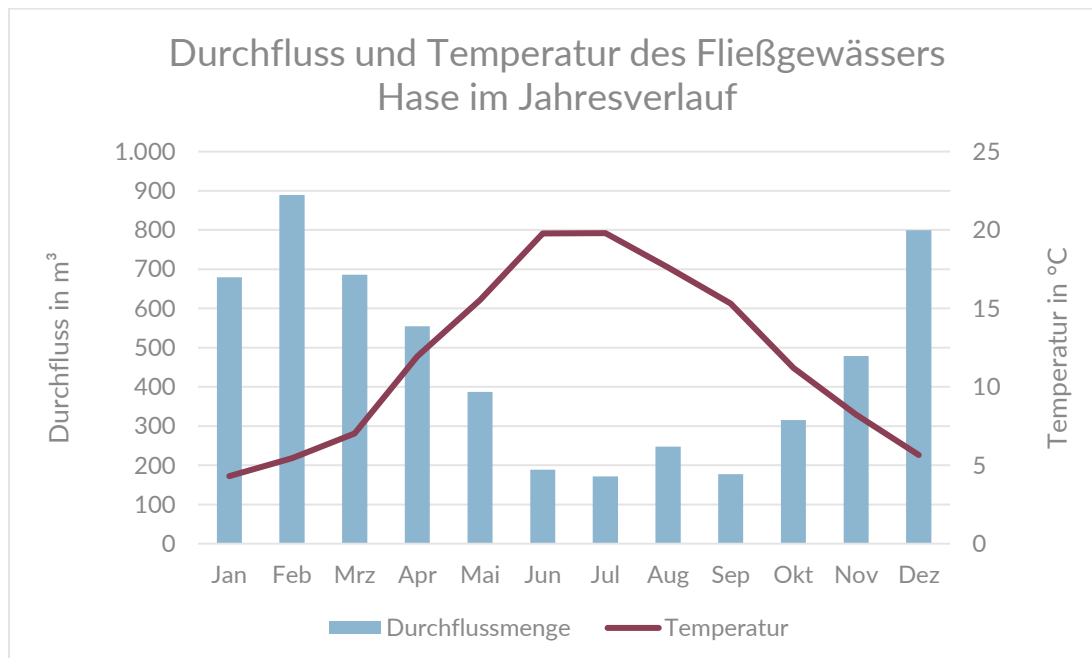


Abbildung 3-13: Verlauf der Durchflussmengen und des Temperaturverlaufs der Hase

Abbildung 3-13 zeigt die Durchflussmengen der Hase und den Temperaturverlauf von 2014 bis 2024. Die Daten verdeutlichen, dass in den energieintensiven Wintermonaten genügend Wasser vorhanden ist, während die Temperaturen sinken. Dies beeinträchtigt die Effizienz einer Wärmepumpe deutlich, obwohl die Werte grundsätzlich für die Wärmeauskoppelung

ausreichen. Niedrige Temperaturen und geringe Differenzen schränken einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb jedoch erheblich ein.

Es handelt sich hierbei um ein theoretisch ermitteltes Potenzial. Das tatsächliche erschließbare und wirtschaftlich realisierbare Potenzial wird voraussichtlich deutlich geringer ausfallen. Insbesondere technische, ökonomische und genehmigungsrechtliche Restriktionen können die praktische Nutzbarkeit erheblich einschränken und im ungünstigsten Fall eine wirtschaftliche Umsetzung in Frage stellen.

### **3.4.2 Wärme aus der Umgebungsluft**

Als eine weitere Form der Umweltwärmenutzung bietet die Außenluft eine nahezu unbegrenzt verfügbare Wärmequelle, welche sich besonders für gebäudenahe Anwendungen mit geringem Erschließungsaufwand eignet. Ihre Gewinnung erfolgt überwiegend mittels Luft-Wasser-Wärmepumpen, die die Außenluft als primäre Wärmequelle nutzen. Aufgrund der schwankenden Außenlufttemperatur ist die Effizienz der Wärmepumpe jedoch ebenfalls Schwankungen unterlegen. Zusätzlich sind die Außenlufttemperaturen in der Heizsaison, in der der Großteil des Wärmebedarfs anfällt, am geringsten, sodass die JAZ von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Vergleich zu geothermisch betriebenen Wärmepumpen mit konstanten Quellentemperaturen i. d. R. geringer ausfällt. Die Investitionskosten von Luft-Wasser-Wärmepumpen sind geringer als bei Sole- oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen, da die Kosten für die Quellenerschließung nicht anfallen. Aufgrund der niedrigeren Investitionskosten und des reduzierten Planungsaufwands ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe derzeit die am weitesten verbreitete Wärmepumpenvariante. Insbesondere in voraussichtlich dezentral versorgten Gebieten, in denen das geothermische Potenzial oder die Flächenverfügbarkeit gering ist, wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe der präferierte Wärmeerzeuger sein. Darüber hinaus können mit Außenluft betriebene Großwärmepumpen für die Wärmebereitstellung von Wärmenetzen eingesetzt werden. Da die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach WPG unabhängig von der eingesetzten Wärmeerzeugertechnologie definiert werden und die Außenluft nahezu unbegrenzt verfügbar ist, wird kein spezifisches Potenzial für die Nutzung der Luftwärme über Luft-Wasser-Wärmepumpen ermittelt oder ausgewiesen.

### 3.5 Solarthermie

Solare Strahlungsenergie hat vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für den Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung. Sie kann in Form von Solarthermie als Erzeuger für Wärmeenergie oder in Form von Photovoltaik als Stromerzeuger genutzt werden. Zwischen klassischen Solarthermie- und PV-Anlagen besteht aufgrund der limitierten Flächenverfügbarkeiten eine Flächenkonkurrenz. Durch den Einsatz von PVT-Kollektoren kann sowohl Strom als auch Wärme erzeugt werden, wodurch die Flächenkonkurrenz teilweise aufgehoben wird. PVT-Anlagen werden im Folgenden nicht näher betrachtet. PV-Anlagen werden in Kapitel 3.10.1 erläutert.

Solarthermische Anlagen sind ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende, da sie sowohl mit Hilfe von zentralen als auch dezentralen Anlagen dazu beitragen können, auf einer gesamtstädtischen Ebene einen CO<sub>2</sub>-freien Wärmesektor zu realisieren. Solarthermie lässt sich ähnlich wie klassische Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen realisieren. Aufgrund der saisonalen Schwankungen der Solarstrahlung gilt es zu beachten, dass solarthermische Anlagen ohne einen ausreichend großen saisonalen thermischen Speicher nicht den Heizwärmebedarf und TWW-Bedarf allein decken können.

Grundsätzlich wird bei der Solarthermie die eintreffende Sonnenstrahlung durch Absorber aufgenommen. Die entstehende thermische Energie wird dann auf eine Wärmeträgerflüssigkeit geleitet. In der Regel ist das ein Gemisch aus Wasser und Glykol, auch Solarfluid genannt. Das Solarfluid fließt zu einem Wärmespeicher, gibt dort die thermische Energie an das Heizungsmedium (Wasser) ab und erhitzt es. Danach läuft das Solarfluid wieder zum Kollektor zurück, um durch den Absorber erneut erwärmt zu werden.

#### **Solarthermie auf Dachflächen**

Die Installation von Solarthermieanlagen auf Dachflächen ermöglicht die Deckung des Warmwasserbedarfs außerhalb der Heizperiode (Mai bis September) für einen 4-Personen-Haushalt. Hierzu ist bereits eine Bruttokollektorfläche von 4-6 m<sup>2</sup> ausreichend. Im Schnitt können bei einer Kollektorfläche von 6 m<sup>2</sup> ca. 2.000- 2.400 kWh/a erzeugt werden. Damit erzeugt eine Solarthermie über das Jahr gesehen rund 60 % des Warmwasserbedarfs.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus, neben der Warmwasserbereitung, auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss wie bei reinen Solaranlagen für die Warmwasserbereitung. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen. Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich 20-25 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich.

Die Nutzung von Solarthermie auf Dachflächen erfolgt meist als Hybridsystem in Kombination mit einer weiteren Heizungsart. Solarthermie auf dem Dach ist sehr effizient, da die Technologie weitestgehend ausgereift und die Transportwege kurz sind. Durch die Nutzung der Sonnenenergie können Haushalte und Gebäude weniger abhängig von externen Energieversorgern und den Schwankungen der Energiepreise werden.

### **Solarthermie auf Freiflächen**

Für Solarthermieanlagen gilt dieselbe potenzielle Flächenkulisse wie für Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit dem Unterschied, dass für die Nutzung im einem Wärmenetz die Nähe zum Netz eine Rolle spielt. Vor- und Rücklaufleitungsänge führen zu Installationskosten und insbesondere Wärmeverlusten. Damit der Wärmeverlust der Anschlussleitung maximal 2% beträgt, werden nur Flächen in einer maximalen Entfernung von 500 m zum Siedlungsrand berücksichtigt. Die Mindestgröße für Freiflächen liegt dabei bei 1 ha. Auf 1 ha können rund 5.000 m<sup>2</sup> Bruttokollektorfläche Solarthermie und 1 MWp PV installiert werden.

Bei den Anlagen kann zwischen Freiflächen- und Agri-Solarthermie unterschieden werden. Der Unterschied liegt dabei in der Höhe der Aufständering, die eine landwirtschaftliche Nutzung der Fläche unterhalb noch zulässt (z. B. als Weidefläche). In der Wirkungsweise und im Ertrag bestehen keine Unterschiede.

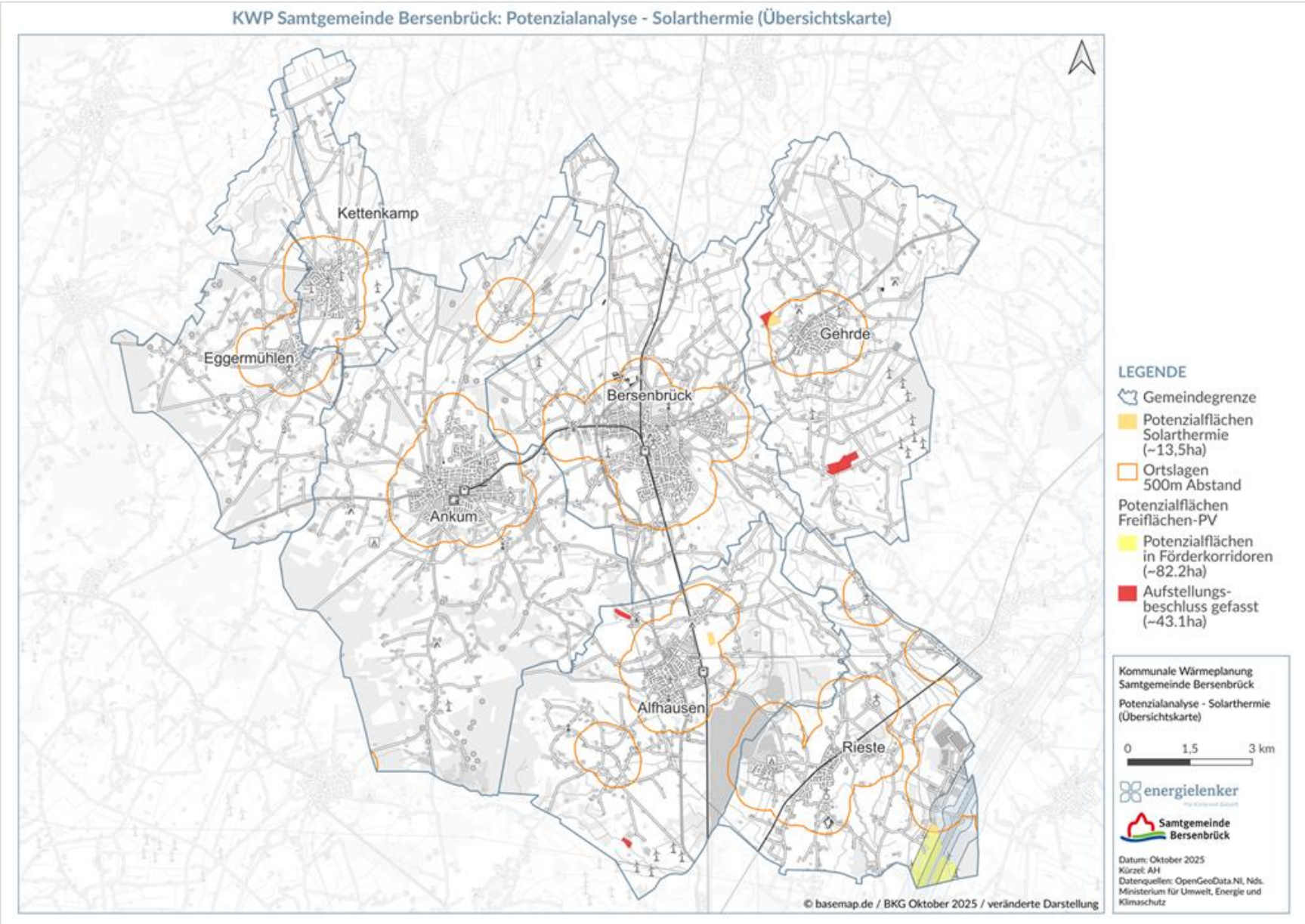


Abbildung 3-14: Potenziale für Freiflächen-Solarthermieanlagen

Die dargestellten Potenzialflächen für Solarthermie auf Freiflächen berücksichtigen neben förderfähigen Korridoren und gemeindespezifischen Vorhaben auch erforderliche Abstandskorridore zu Siedlungsbereichen. Für eine wirtschaftliche Nutzung von Solarthermieranlagen auf Freiflächen ist eine unmittelbare Wärmenachfrage in räumlicher Nähe zwingend erforderlich, um Leitungsverluste zu minimieren. In der kartografischen Darstellung ist zur räumlichen Einordnung jeweils ein 500-m-Radius um Siedlungsbereiche eingezeichnet. Die unmittelbar ausgewiesenen Potenzialflächen umfassen in diesem Bereich eine Gesamtfläche von rund 13,5 ha. Ergänzend wurden Flächen innerhalb des förderfähigen Korridors entlang von Autobahnen und zweigleisigen Schienenwegen mit einer Gesamtfläche von rund 82,2 ha sowie Flächen berücksichtigt, die Gegenstand eines Aufstellungsbeschlusses sind (rd. 43,4 ha). Auf Basis der identifizierten Flächen ergibt sich ein rechnerisches thermisches Potenzial von rund 45 GWh/a.

## 3.6 Bioenergie

### 3.6.1 Biomasse

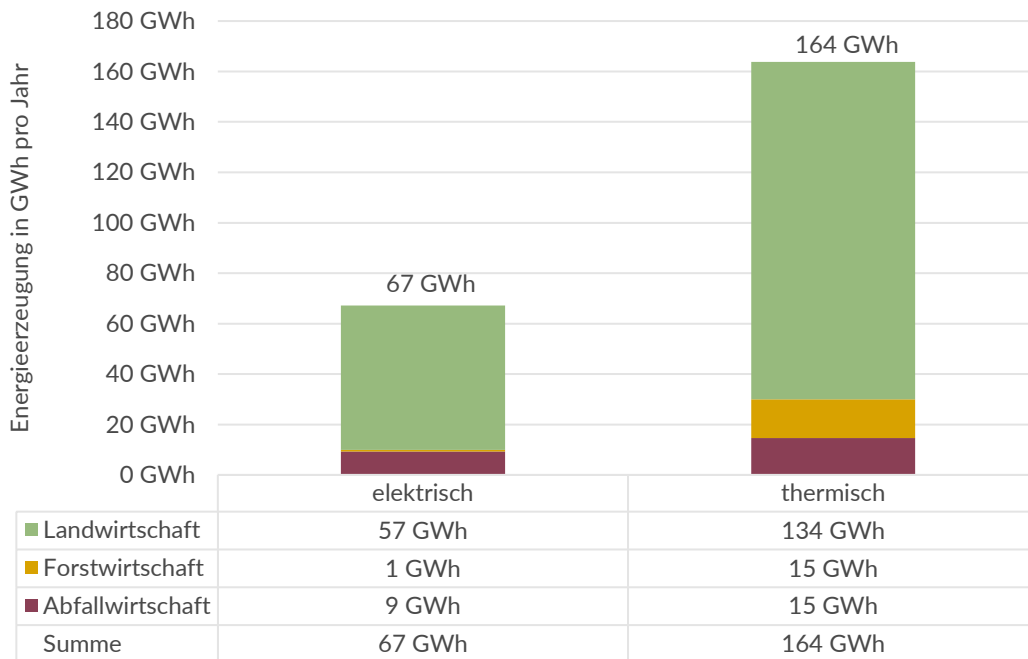
Bei der Verwendung von Biomasse als Energieträger wird generell zwischen der primären und der sekundären Biomasse unterschieden. Die primäre Biomasse bezeichnet dabei die direkt für die energetische Nutzung kultivierte Biomasse wie z. B. Raps oder Getreide. Die sekundäre Biomasse, auch Abfall-Biomasse genannt, wird aus organischen Reststoffen wie beispielsweise Altpapier oder Sägereststoffen sowie Lebensmittelabfällen gebildet. Je nach Aufbereitungsweg zu festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ergeben sich Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom, Treibstoffen und Wärme. In jüngster Zeit gewinnt vor allem die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität und die anschließende Einspeisung in das Erdgasnetz zunehmend an Bedeutung. Das zu Biomethan aufbereitete Biogas erweist sich als eine klimafreundliche Alternative zu Erdgas.

Ein wesentlicher Umweltvorteil der Biomasse liegt in der Verminderung treibhauswirksamer Emissionen, zumal nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt werden kann, wie zuvor durch die Biomasse gebunden wurde. Biomasse ist sowohl grundlastfähig als auch flexibel einsetzbar. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass Biomasse zur Erzeugung hoher Temperaturen im industriellen Bereich genutzt werden kann.

Unter ethischen Gesichtspunkten ist die Problematik der Flächenkonkurrenz von konventionell angebauten Energiepflanzen zur Lebensmittelproduktion nicht außer Acht zu lassen. Im Sinne der Nachhaltigkeit ist es demnach sinnvoll, auch die biogenen Reststoffe und Abfälle zu berücksichtigen und den Substratmix entsprechend zu gestalten. Der Einsatz von Bioenergie spielt im Rahmen der Energiewende eine wichtige Rolle, da Bioenergie polyvalent in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr nutzbar ist. Darüber hinaus ist Bioenergie transportierbar, lagerfähig und teilweise vor Ort einsetzbar.

Als Gesamtpotenzial für die Samtgemeinde Bersenbrück werden insgesamt 67 GWh Strom und 164 GWh Wärme aus landwirtschaftlicher Biomasse (134 GWh), Forst- (15 GWh) und Abfallwirtschaft (15 GWh) ausgewiesen. Diese abgeschätzten Potenziale sind jedoch wie die anderen betrachteten Analysen als theoretische Maximalpotenziale zu betrachten. Es ist nicht gesichert, dass die beschriebenen Potenziale wirklich ausgeschöpft werden können. Des Weiteren sind im Rahmen der Studie keine Synergieeffekte, wie die Flächenkonkurrenz o. ä. betrachtet, welches in der Betrachtung der Zahlen berücksichtigt werden muss.

## Bioenergiepotenziale



Das thermische Potential der Forstwirtschaft ist auf die Brennholznutzung in privaten Haushalten zurückzuführen. Der Holzeinschlag wird in geplanten Einschlag und Schadholzeinschlag unterschieden. In den vergangenen Jahren war der Schadholzeinschlag deutlich erhöht, worauf das hohe thermische Potential zurückzuführen ist. Als Faustwert kann angenommen werden, dass 10 GWh/a ein Quartier mit ca. 200 Gebäuden beheizen. Allein über den Schadholzeinschlag aus dem Jahr 2022 könnte ein Quartier 10 Jahre beheizt werden. Ebenso sei hier erwähnt, dass es sich bei den Zahlen um öffentliche Wälder handelt, privater Forst wurde nicht erfasst.

### 3.6.2 Biogas/Biomethan

Durch die bisherige Förderkulisse wurde Biogas überwiegend zur Stromerzeugung genutzt. Die bei diesem Prozess entstehende Abwärme kam meist nur dann zum Einsatz, wenn die Rahmenbedingungen günstig waren. Mit dem Auslaufen der bisherigen Förderungen entstehen nun neue Perspektiven für alternative Nutzungsmodelle. So bietet sich beispielsweise die Möglichkeit, Biogas zu Biomethan aufzubereiten und direkt in das Gasnetz einzuspeisen. Gerade in Regionen mit einer hohen Dichte an Biogasanlagen kann so ein Teil des bestehenden Erdgasnetzes erhalten bleiben. Das eingespeiste Biomethan kann insbesondere für die Bereitstellung von Prozesswärme genutzt werden.

Im Gemeindegebiet der Samtgemeinde Bersenbrück existieren mehrere Biogasanlagen, die bereits erfolgreich den Wandel von reinen Stromerzeugern hin zu Wärmeerzeugern und Betreibern von Wärmenetzen vollzogen haben. Diese Anlagen versorgen inzwischen einen bedeutenden Teil der Gemeinden mit Wärme und dienen somit als Vorbilder für eine erfolgreiche Transformation. Zu den beispielhaften Anlagen zählen die Biogasanlage Talge, die Fernwärme BSB GmbH & Co. KG, die Rasche & Weißler GmbH sowie die Rolf Sandbrink eG&R.

Ein weiteres herausragendes Beispiel stellt die Anlage der Nowega GmbH in Bersenbrück (Burggas GmbH & Co. KG) dar. Hier wird Biogas aufbereitet, verdichtet und jährlich in einer Größenordnung von etwa 114 GWh in das überregionale Fernleitungsnetz eingespeist. Als Substrate kommen überwiegend Lebensmittelreste zum Einsatz. Dies unterstreicht die praxisnahe Nutzung von biogenen Reststoffen und die Einbindung in die regionale Energieversorgung.

Insgesamt zeigt sich, dass Biogas bereits heute einen festen, wenn auch mengenmäßig begrenzten Bestandteil der lokalen Energieinfrastruktur bildet. Die bisherigen Erfolge und der Beitrag zum Wärmesektor verdeutlichen die zentrale Rolle von Biogas für die Region. Es gilt, diese Potenziale weiterhin konsequent zu nutzen, auszubauen und die zentrale Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Bersenbrück weiter zu stärken.

### 3.7 Wasserstoff

Die Erzeugung von Wasserstoff kann durch verschiedene Verfahren erfolgen, wobei die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien eine der umweltfreundlichsten Methoden darstellt. Bei diesem Prozess wird Wasser ( $H_2O$ ) mithilfe von elektrischem Strom in Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) aufgespalten. Dies ermöglicht die Produktion von sogenanntem "grünem Wasserstoff", der keine Treibhausgasemissionen verursacht. Es gibt jedoch auch andere Methoden, wie z. B. die Dampfreformierung von Erdgas, die zwar kostengünstiger, aber weniger umweltfreundlich ist, da hierbei  $CO_2$  freigesetzt wird.

Eine wichtige Funktion von Wasserstoff ist seine Eignung als Speichermedium, um überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie zu speichern. Diese gespeicherte Energie kann dann bei Bedarf wieder in Wärme umgewandelt werden. Die hohe Energiedichte von Wasserstoff macht diesen besonders attraktiv für industrielle Anwendungen. Insbesondere in der Schwerindustrie, wie der Stahl- und Chemieindustrie, wird Prozesswärme auf einem hohen Temperaturniveau benötigt, das effektiv durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Ebenso sind einige industrielle Prozesse schwer zu elektrifizieren oder mit direkten elektrischen Heizmethoden zu betreiben.

Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräten oder Gasbrennwertkesseln ( $H_2$ -Ready) verwendet werden. Jedoch ist der Einsatz von Wasserstoff im dezentralen Gebäudebereich ist aktuell technisch und wirtschaftlich unattraktiv. In privaten Haushalten sind die Energieeffizienz und die Kosten entscheidende Faktoren. Die Umwandlung von Elektrizität in Wasserstoff und anschließend in Wärme ist mit Energieverlusten verbunden. Direktelektrische Lösungen, wie z. B. Wärmepumpen, sind oft die effizientere und kostengünstigere Lösung für die Raumheizung und Warmwasserbereitung im Wohngebäudebereich.

In Abbildung 3-15 ist der Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von einer Kilowattstunde Raumwärme und Trinkwarmwasser über den Jahresdurchschnitt dargestellt. Um eine Kilowattstunde thermische Energie für Raumwärme und Trinkwarmwasser bereitzustellen, wird für einen mit Wasserstoff betriebenen Gasbrennwertkessel die 1,6-fache Menge an elektrischer Energie benötigt. Im Vergleich zu Wärmepumpen ergibt sich somit ein um das Fünffache bzw. Achtfache höherer Stromeinsatz (in Abhängigkeit der JAZ).

Aufgrund der zusätzlich benötigten Strommenge zur Wasserstofferzeugung und der derzeit zu langsamen Ausbaugeschwindigkeit von erneuerbaren Stromerzeugern ist auch eine zukünftig komplett regenerative bzw. kostengünstige Bereitstellung von Wasserstoff im Gebäudebereich fraglich.

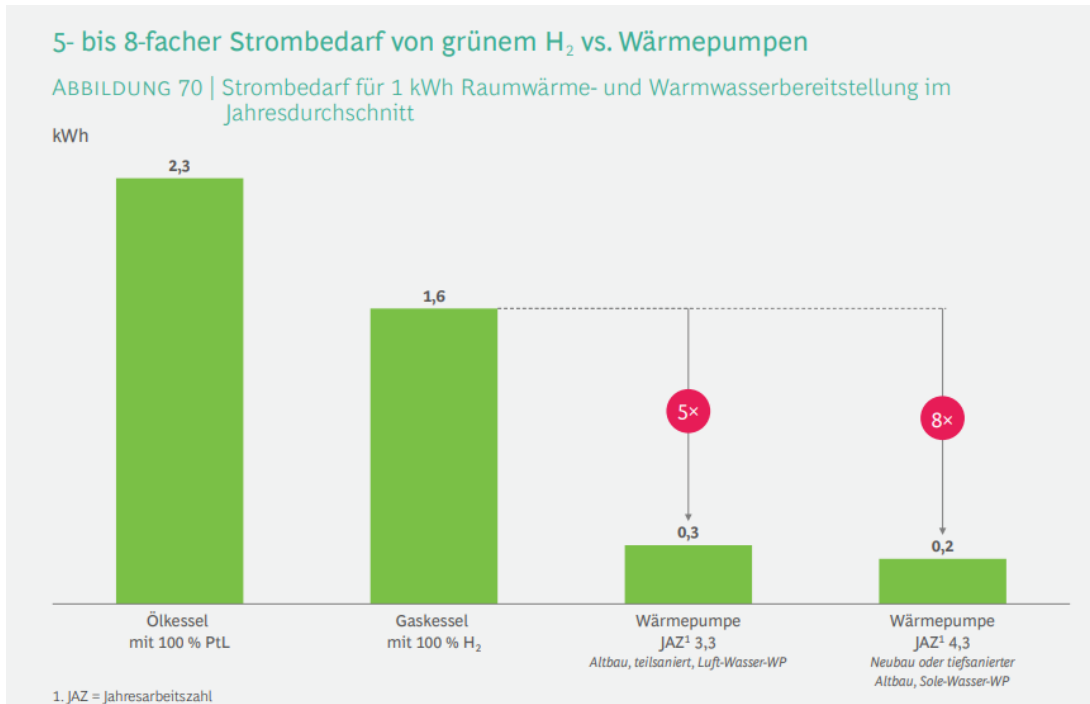


Abbildung 3-15: Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von 1 kWh Raumwärme und Trinkwarmwasser im Jahresdurchschnitt (BDI, 2021)

Wasserstoff kann auch für die Synthetisierung von CO<sub>2</sub> zu Methan und Wasser genutzt und mit der vorhandenen Gasinfrastruktur transportiert und teilweise gespeichert werden. Der Energiegehalt von synthetischem Methan über den Zwischenprozess der Elektrolyse beträgt jedoch nur ca. 55 % der ursprünglich aufgewendeten elektrischen Energie. Je nach Einsatzsektor und Transportweg folgen weitere Verluste. Um die im Methan gebundene Energie dann wieder in Strom oder Wärme umzuwandeln, sind zusätzliche Umwandlungsverluste zu berücksichtigen.

Die Verteilung von Wasserstoff kann entweder durch Beimischung in bestehende Gasnetze oder durch deren vollständige Umstellung auf Wasserstoff erfolgen. Die Umstellung erfordert allerdings erhebliche Anpassungen an der Infrastruktur, einschließlich der Umrüstung von Gasnetzen, Speichern und Endgeräten. Vor diesem Hintergrund stellt sich insbesondere für Betreiber und Eigentümer von Gasverteilnetzen die Frage, welche Funktion die Netze auf lange Sicht einnehmen werden und welche wirtschaftlichen Effekte damit verbunden sind. Die Umstellung von bestehenden Gasnetzen bzw. ein Ausbau müssen insbesondere in Einklang mit der Wärmenetzstrategie und in Betrachtung des gesamten Energiesystems erfolgen.

Zudem wird die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff in Deutschland zukünftig regional unterschiedlich sein (vermehrt in Norddeutschland aufgrund von Überschussstrom aus Off-Shore-Windkraftanlagen bzw. in der Nähe von Wasserstofftransportleitungen).

Zusammenfassend ist eine zukünftige Wärmeversorgung des Gebäudebereichs über Wasserstoff nicht realistisch. Allerdings kann Wasserstoff für bestimmte Industriezweige mit hohen Temperaturanforderungen sinnvoll sein. Für einen wirtschaftlichen Einsatz von regenerativ erzeugtem Wasserstoff ist die Kombination von bestimmten Randbedingungen erforderlich. Randbedingungen sind u. a. ein hoher Energiebedarf, hohe Prozesstemperaturen sowie eine Wasserstoffverteilung bzw. ein Elektrolyseur in der Nähe.

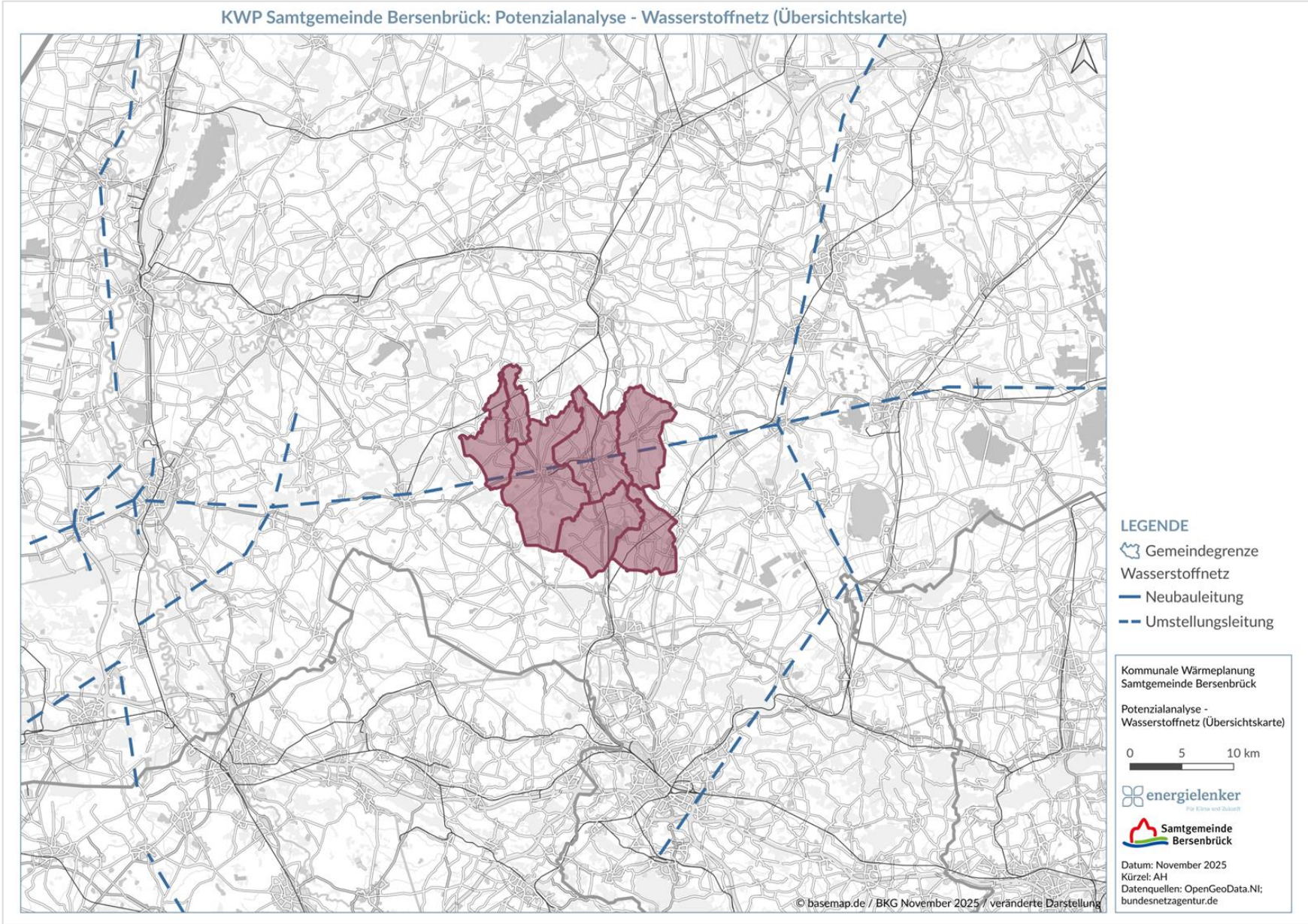


Abbildung 3-16: Wasserstoffnetz bei der Samtgemeinde Bersenbrück

Zur Ausweisung eines Wasserstoffpotenzials wären in unmittelbarer Nähe entweder geeignete Erzeugungseinheiten (z. B. Elektrolyseure) oder eine vorhandene wasserstoffführende Infrastruktur erforderlich. Zwar durchquert eine Umstellungsleitung das Gemeindegebiet in West-Ost-Richtung und schneidet dabei die Siedlungsbereiche der Mitgliedsgemeinden Ankum und Bersenbrück, daraus lässt sich jedoch kein unmittelbar nutzbares Potenzial für die kommunale Wärmeversorgung ableiten. Grundsätzlich wird der Einsatz von Wasserstoff derzeit vor allem im Wirtschaftssektor sowie für zentrale, großskalige Wärmeversorgungsstrukturen als realistisch eingeschätzt. Für eine dezentrale oder flächendeckende Nutzung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bestehen hingegen derzeit keine belastbaren technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen. Aus diesem Grund wird auf eine vertiefende Analyse von Wasserstoffanwendungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung verzichtet.

### 3.8 Zentrale Wärmespeicher

**Wärmespeicher** sind zentrale Komponenten in modernen Wärmeversorgungssystemen. Sie dienen dazu, überschüssige Wärme, die zu bestimmten Zeiten erzeugt wird, zwischenspeichern und später bedarfsgerecht bereitzustellen. Das ist besonders wichtig, weil die Erzeugung und der Verbrauch von Wärme oft zeitlich auseinanderfallen:

- ▶ **Ausgleich von Angebot und Nachfrage:** Erneuerbare Energien wie Solarthermie oder Geothermie liefern Wärme oft dann, wenn sie gerade verfügbar ist (z. B. Sonneneinstrahlung am Tag), während der Wärmebedarf (z. B. Heizung) zu anderen Zeiten (morgens, abends, nachts) besteht. Wärmespeicher ermöglichen es, diese zeitlichen Unterschiede zu überbrücken.
- ▶ **Erhöhung der Effizienz:** Durch die Speicherung kann die Wärmeversorgung effizienter gestaltet werden, da weniger Energie verloren geht und die Anlagen optimal ausgelastet werden können.
- ▶ **Flexibilität und Versorgungssicherheit:** Wärmespeicher machen das Gesamtsystem flexibler und widerstandsfähiger gegenüber Schwankungen im Energieangebot, z. B. bei kurzfristigen Ausfällen oder Lastspitzen.
- ▶ **Integration erneuerbarer Energien:** Sie sind ein Schlüssel zur Integration von erneuerbaren Wärmequellen in bestehende Netze, da sie die wetter- und tageszeitabhängige Produktion ausgleichen.
- ▶ **Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen:** Durch die bessere Nutzung erneuerbarer Energien und die Vermeidung von fossilen Spitzenlastkesseln tragen Wärmespeicher zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei.

In der Samtgemeinde Bersenbrück existieren bereits zentrale Wärmespeicher. So verfügt das bestehende Wärmenetz in Alfhausen über einen Großspeicher mit einem Fassungsvermögen von 2.300 m<sup>3</sup>. Auch im Bereich des Wärmenetzes in Bersenbrück gibt es einen großen zentralen Speicher. Solche Speicher sind insbesondere dann von Bedeutung, wenn Solarthermie-Freiflächenanlagen oder Flusstermie genutzt werden. Darüber hinaus eignen sich zentrale Wärmespeicher hervorragend als Ergänzung im Erzeugerpark für zentrale Wärmeversorgungslösungen.

Die Möglichkeit einer Langzeitspeicherung von Wärme bietet entscheidende Flexibilitäten und Redundanzen, insbesondere im Hinblick auf die volatile Stromerzeugung durch erneuerbare Energien. Technisch kommen hierfür unterschiedliche Speichertypen infrage, wie klassische Pufferspeicher in entsprechend großen Dimensionen, Erdbeckenwärmespeicher, Erdsondenwärmespeicher, Aquiferwärmespeicher sowie Eisspeicher.

Im Rahmen der Planung entsprechender Anlagen ist es erforderlich, diese Wärmespeicher sowie den damit verbundenen Flächenbedarf frühzeitig zu berücksichtigen, um eine optimale Integration in das Gesamtsystem der Wärmeversorgung zu gewährleisten.

### 3.9 Sektorenkopplung

Sektorenkopplung bezeichnet die systematische Verbindung der bislang getrennten Energiesektoren – insbesondere Strom, Wärme, Verkehr und Industrie – mit dem Ziel, erneuerbare Energien effizienter und sektorübergreifend zu nutzen.

Statt jeden Sektor isoliert zu betrachten, wird ein ganzheitliches Energiesystem angestrebt, in dem Energieflüsse intelligent vernetzt und Synergien genutzt werden.

Sektorenkopplung ist ein zentraler Baustein der Energiewende. Sie ermöglicht:

- ▶ Die Erhöhung der Versorgungssicherheit und Systemeffizienz,
- ▶ Flexibilisierung des Energiesystems durch funktionale Energiespeicher (z. B. Wärme- und Stromspeicher, Wasserstoff) und
- ▶ die Dekarbonisierung aller Sektoren durch Nutzung von grünem Strom.

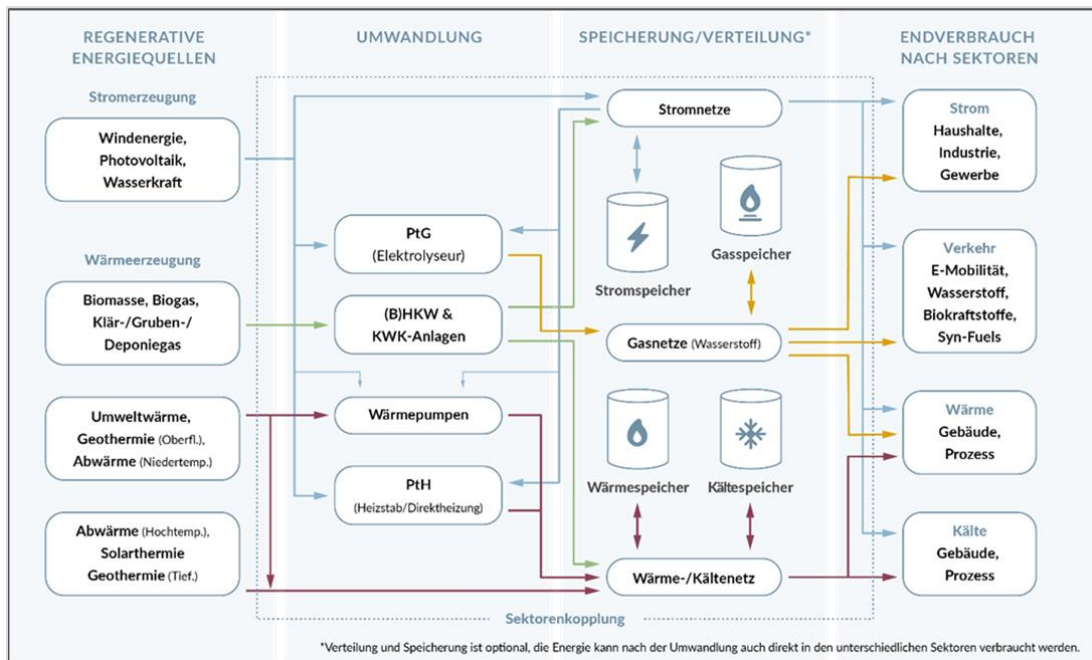


Abbildung 3-17: Schematisches Schaubild über die Sektorenkopplung

Im Gebäudesektor gilt vor allem die Wärmepumpe als Schlüsseltechnologie. Sie ist ein prädestiniertes Beispiel für die Kopplung der Sektoren von Strom und Wärme. Weitere Beispiele sind Technologien wie die Großwärmepumpen für Wärmenetze, Elektrolyseure und Elektrodenkessel (Abbildung 3-17). Ein klimaneutraler Wärmesektor ist nur durch Sektorenkopplung und ausreichend erneuerbaren Strom zu erreichen. In diesem Sinne werden nachfolgend die stromerzeugenden Technologien Photovoltaik und Windkraft analysiert.

## 3.10 Stromerzeugungstechnologien für die Wärmewende

### 3.10.1 Photovoltaik

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung von solarer Strahlungsenergie liegt in der klassischen Photovoltaiknutzung zur Stromproduktion. Photovoltaik kann ebenso auf Dachanlagen und Freiflächen errichtet werden, um den erzeugten Strom zur Selbstversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Stromnetz zu nutzen. Dachanlagen werden im privaten Kontext meist in Verbindung mit Stromspeichern zur Eigenstromversorgung genutzt, um die Strombezugskosten zu senken. Photovoltaik kann aber auch dazu genutzt werden großflächige Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu errichten, wobei der Strom entweder meist für industrielle Eigenstromversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Netz genutzt wird. Hierbei sind jedoch meist standortspezifische Gegebenheiten ausschlaggebend, inwiefern der produzierte Strom genutzt werden kann (Nähe zu direkten Stromabnehmern oder öffentlichen Mittelspannungsleitungen).

#### **Photovoltaik - Technische Anforderungen**

Anders als Solarthermie, werden bei klassischen Solarmodulen deutlich geringere Wirkungsgrade erreicht, da der Prozess solare Strahlungsenergie in Strom umzuwandeln technologisch deutlich aufwendiger ist. Es kommen meist sog. Mono- oder polykristalline Solarmodule zum Einsatz die einen Wirkungsgrad von über 20 % (monokristalline Solarmodule) oder 12 - 16 % (polykristalline Solarmodule) aufweisen. Dem höheren Wirkungsgrad steht entsprechend auch eine höherer Anschaffungspreis entgegen.

Photovoltaikanlagen werden grundsätzlich in Süd oder Ost-West-Ausrichtung errichtet. Dabei spielt es keine Rolle ob, die Anlage auf einem Dach oder einer Freifläche errichtet wird. Durch die unterschiedlichen Ausrichtungen können unterschiedliche Ertragskurven erzeugt werden. Während bei der Süd-Ausrichtung der maximale Ertrag zur Mittagszeit am höchsten ist, ermöglicht die Ost-West-Ausrichtung eine kontinuierlichere Stromproduktion. Je nach Nutzen des produzierten Stroms, ergeben sich dadurch unterschiedliche Anwendungsbeispiele. Eine südlich ausgerichtete PV-Anlage erzeugt am meisten Strom, jedoch sollte überschüssiger Strom gespeichert oder eingespeist werden. Eine Ost-West-Anlage erzeugt geringere Leistungen, kann aber meist durch den generellen Tagesablauf (höhere Produktionen am Morgen und Abend) besser direkt genutzt werden. Oftmals nutzen Industriebetriebe Ost-West-Ausrichtungen, um den Strom entsprechend ihrer Lastgängen zu verwenden.

#### **Photovoltaik - Freiflächen-Potenziale räumliche Anforderungen**

Die Ermittlung der Freiflächen-Potenziale erfolgt auf Basis der Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren.

Freiflächen-Solaranlagen bieten die Möglichkeit hohe Erträge solarer Strahlungsenergie zu erzielen, müssen jedoch anders als klassische Dachanlage durch einen detaillierten Genehmigungsprozess. Freiflächen-Anlagen sind bauliche Anlagen, die je nach Größe eine geringe bis deutliche Raumwirksamkeit haben, wodurch unterschiedliche öffentliche Belange beeinträchtigt werden können. Dementsprechend ist eine detaillierte Auswahl von räumlichen Kriterien notwendig, um Potenzialflächen identifizieren zu können. Flächen die grundsätzlich hohe Potenziale aufweisen, liegen innerhalb der Bereiche zur bauplanungsrechtlichen Privilegierung nach § 35 BauGB. Dieser Bereich erstreckt sich über Korridore entlang von Autobahnen und doppelgleisigen Schienenwegen mit einer Entfernung von 200 m. Hier kann

auf die Aufstellung von Bebauungsplänen i. d. R. verzichtet werden, wodurch der Genehmigungsprozess maßgeblich verkürzt wird. Der Gesetzgeber will dadurch bereits räumlich belastete Flächen (Infrastrukturtrassen) als Planungsraum hervorheben, wodurch entsprechend andere Freiflächen erhalten werden können. Auch das Erneuerbare-Energien-Gesetz fokussiert sich mit den entsprechend Förderkorridoren nach § 37 EEG um Autobahnen und Schienenwegen mit einer Entfernung von 500 m. Für alle weiteren Flächen gilt die Berücksichtigung landes- und regionalplanerischer Vorgaben sowie naturschutzfachlichen Ausschlusskriterien für die Freiflächen-Potenziale.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt insgesamt folgende Handlungsfelder als Ausschlusskriterien:

- ▶ Naturschutz
- ▶ Gewässerschutz
- ▶ Siedlungsräume
- ▶ Topographie
- ▶ Verkehrsinfrastrukturen

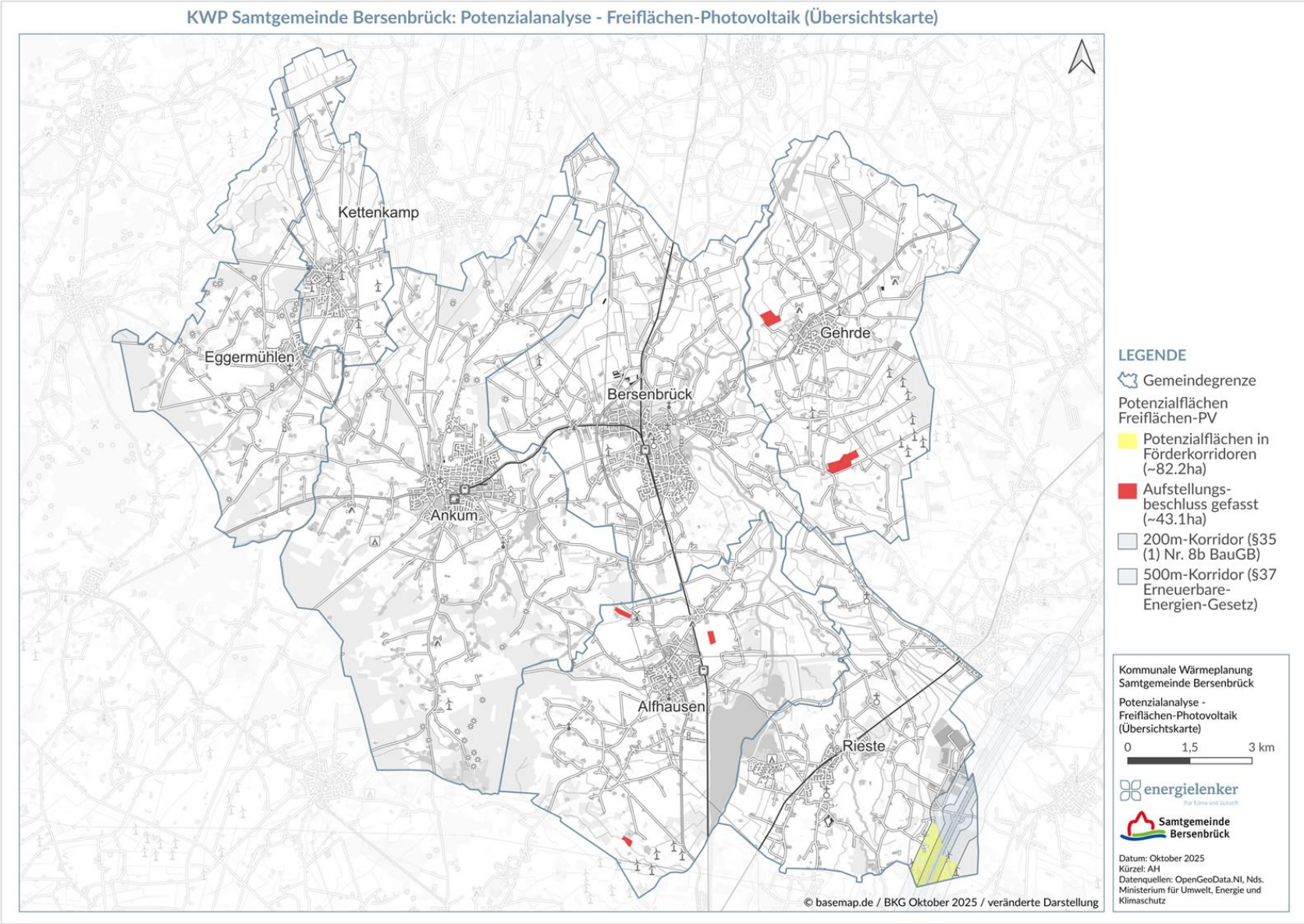


Abbildung 3-18: Photovoltaik Potenzial Freifläche EEG-Förderkulisse

Die dargestellten Freiflächen-Photovoltaikflächen berücksichtigen sowohl förderfähige Korridore als auch gemeindespezifische Vorhaben. Grundlage bilden zum einen förderfähige Korridore entlang von Autobahnen und zweigleisigen Schienenwegen gemäß § 37 EEG mit einer Breite von bis zu 500 m sowie zum anderen privilegierte Flächen nach § 35 BauGB in einem Abstand von bis zu 200 m entlang dieser Verkehrsinfrastrukturen, in diesem Fall im Süd-östlichen Bereich der Gemeinde Rieste. Auf Basis dieser Flächenkulisse ergibt sich ein rechnerisches elektrisches Potenzial von rund 191 GWh/a. Ergänzend wurden Flächen einbezogen, für die durch Aufstellungsbeschluss der Samtgemeinde entsprechende planungsrechtliche Verfahren angestoßen wurden. Hieraus resultiert ein zusätzliches elektrisches Potenzial von rund 100 GWh/a. Diese Bereiche betreffen vor allem die ländlichen Flächen der Gemeinden Gehrde und Alfhausen.

### **Photovoltaik – Dachflächen-Potenziale**

Wie PV-Freiflächen-Anlagen ist Photovoltaik auf Dachflächen für die Wärmeversorgung indirekt relevant, da dadurch der Strombedarf für z. B. Wärmepumpen lokal erzeugt werden kann.

Die Bewertung des Photovoltaikpotenzials auf Dachflächen stützt sich auf die Daten des Solardachkatasters des Landkreis Osnabrück (Solardachkataster). Ob und in welchem Umfang die ausgewiesenen Dachflächen tatsächlich genutzt werden, hängt allein von den jeweiligen Gebäudeeigentümer ab und ist von standortspezifischen technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Voraussetzungen geprägt. Vor diesem Hintergrund kann auf kommunaler Ebene keine verlässliche quantitative Aussage zum realisierbaren Gesamtpotenzial getroffen werden. Für eine Einschätzung des standortbezogenen Potenzials wird daher auf das Solardachkataster des Landkreises Osnabrück verwiesen.

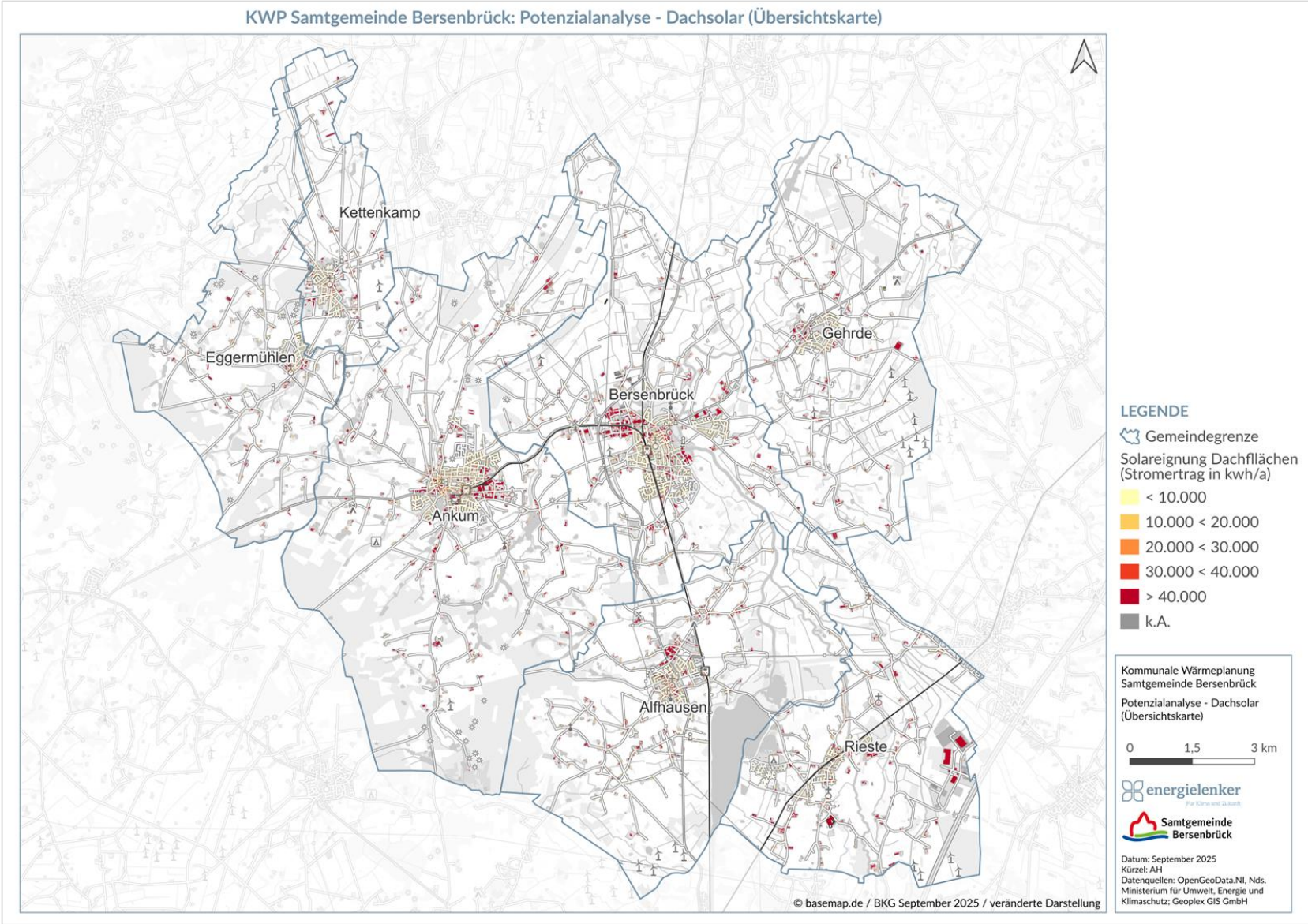


Abbildung 3-19 Solare Einstrahlungsleistung auf Dachflächen

Das dargestellte Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen basiert auf den Angaben des Solardachkatasters des Landkreis Osnabrück (Solardachkataster). Die tatsächliche Nutzbarmachung der identifizierten Potenzialflächen liegt ausschließlich in der Entscheidungshoheit der jeweiligen Gebäudeeigentümer\*innen und unterliegt individuellen technischen, wirtschaftlichen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen. Eine belastbare quantitative Ermittlung des tatsächlich realisierbaren Potenzials auf kommunaler Ebene ist daher nicht möglich. Das Solardachkataster des Landkreises Osnabrück liefert eine Übersicht über bestehende Anlagen und das verbleibende Photovoltaikpotenzial auf Dachflächen. Dieses wird in Tabelle 3-4 dargestellt.

Tabelle 3-4: PV-Dachflächenpotenzial der Samtgemeinde Bersenbrück - Stand 31.12.2024 (Quelle: Solardachkataster Landkreis Osnabrück)

	Anzahl installierter Anlagen	Leistung installierter Leistung		Verbleibendes Potenzial	
		MW	%	MW	%
Alfhausen	514	10,1	25	30,1	75
Ankum	857	19,5	24	61,0	76
Bersenbrück	907	21,0	26	60,2	74
Eggermühlen	244	5,2	26	14,9	74
Gehrde	318	7,1	22	24,8	78
Kettenkamp	254	5,3	28	13,8	72
Rieste	405	18,0	38	28,9	62
Samtgemeinde gesamt	3499	82,6	27	233,7	73

### 3.10.2 Windenergie

Windenergieanlagen sind eine der vielversprechendsten Formen der regenerativen Stromerzeugung und tragen einen großen Teil zur Erreichung der globalen Ziele für saubere Energie und Klimaschutz bei. Sie nutzen die natürlichen Bewegungen der Luftmassen in der Atmosphäre, um mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln.

In der lokalen Wärmeplanung kann Windenergie eine bedeutende Rolle spielen. Der erzeugte Strom lässt sich zur Wärmeerzeugung nutzen, die dann in das kommunale Wärmenetz eingespeist werden kann. Dies kann entweder durch den Einsatz von Wärmepumpen geschehen oder durch die direkte Umwandlung von elektrischer in thermische Energie. Eine der großen Herausforderungen dabei ist die unregelmäßige Verfügbarkeit der Windenergie, welches eine präzise Planung und Koordination erfordert. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Windenergie optimal genutzt wird und das Wärmenetz die zusätzliche Energie effizient aufnehmen kann.

#### Technische Anforderungen

Windenergieanlagen bestehen aus mehreren Hauptkomponenten, darunter dem Turm, der Gondel, den Rotorblättern, dem Getriebe und dem Generator. Sie entwickeln sich stetig weiter, sodass die Anlagen effizienter werden. Je höher die Nabenhöhe, und je größer die Rotorfläche, umso mehr Energie kann durch eine WEA erzeugt werden. Dazu müssen jedoch auch die notwendigen Windgeschwindigkeiten gegeben sein. Da die durchschnittlichen Windhöfigkeiten in steigender Höhe zunehmen, entwickeln sich die WEA auch immer weiter in die Höhe. Somit werden aktuell immer mehr Anlagen mit Gesamthöhen von bis zu 270 m genehmigt und errichtet.

Eine der größten Herausforderungen für die Errichtung von Windenergieanlagen stellt die räumliche Planung und Standortwahl dar. Windenergieanlagen benötigen Standorte mit starken und konstanten Windgeschwindigkeiten. Oftmals handelt es sich dabei um ländliche oder abgelegene Gebiete was den Transport und die Installation der Anlagen erschwert. Zudem stellen Windenergieanlagen emittierende bauliche Anlagen dar, welche Lärm und Schattenwurf verursachen. Demnach sind Anlagen ab 50 m stets unter den Voraussetzungen des Bundesimmissionsschutzes zu genehmigen. Das führt dazu, dass sie Mindestabstände zu beispielsweise Siedlungsflächen und ähnlichem einhalten müssen, um keine belastenden Auswirkungen hervorzurufen. Darüber hinaus können Anlagen nicht nur Auswirkungen auf den Menschen, sondern auch Tiere und lokale Ökosysteme haben, weshalb eine Planung grundsätzlich eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorsieht.

Durch ihre raumwirksame Rolle stehen Windenergieanlagen unter den Vorgaben der Raumplanung. Einerseits müssen sie durch sorgfältige räumliche Planung in den landesplanerischen Kontext gebracht werden und andererseits dabei auch die optischen Auswirkungen auf das Landschaftsbild berücksichtigen. Auch weitere öffentliche Belange wie Flugsicherheit, Radar oder Erdbeben- und Wetterstationen müssen in der Planung berücksichtigt werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Anbindung von Windenergieanlagen an das Stromnetz oder Wärmenetz eine wesentliche Voraussetzung für die effektive Nutzung der erzeugten Energie ist. Dies kann jedoch insbesondere in Gebieten, die weit von bestehenden Netzinfrastrukturen, aufgrund der emittierenden Wirkung entfernt sind, eine Herausforderung darstellen. Trotz dieser Herausforderungen ist es unerlässlich, nachhaltige Lösungen zu finden,

um die volle Kapazität der Windenergie zu nutzen und einen positiven Beitrag zur Energiewende zu leisten.

### **Räumliche Anforderungen**

Die Ermittlung der Windenergiepotenziale erfolgt auf Basis der Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt insgesamt folgende Handlungsfelder als Ausschlusskriterien:

- ▶ Naturschutz
- ▶ Gewässerschutz
- ▶ Siedlungsräume
- ▶ Topographie
- ▶ Verkehrsinfrastrukturen

Das Regionale Raumordnungsprogramm (RROP) 2025 des Landkreises enthält Aussagen sowie die Festlegung von Windpotenzialflächen für die Samtgemeinde Bersenbrück. Am 30. Juni 2025 wurde dies im Rahmen einer Sitzung des Landkreises beschlossen und am 15. Januar 2026 im Amtsblatt bekannt gemacht. Auf Basis dieses Beschlusses ergeben sich für die Samtgemeinde die in Abbildung 3-20 dargestellten Windpotenzialflächen. Sie umfassen Vorranggebiete für die Nutzung von Windenergie der dritten Auslegung und zeigen außerdem Veränderungen gegenüber den Vorranggebieten der zweiten Auslegung, also Flächen, die verkleinert oder vergrößert wurden.

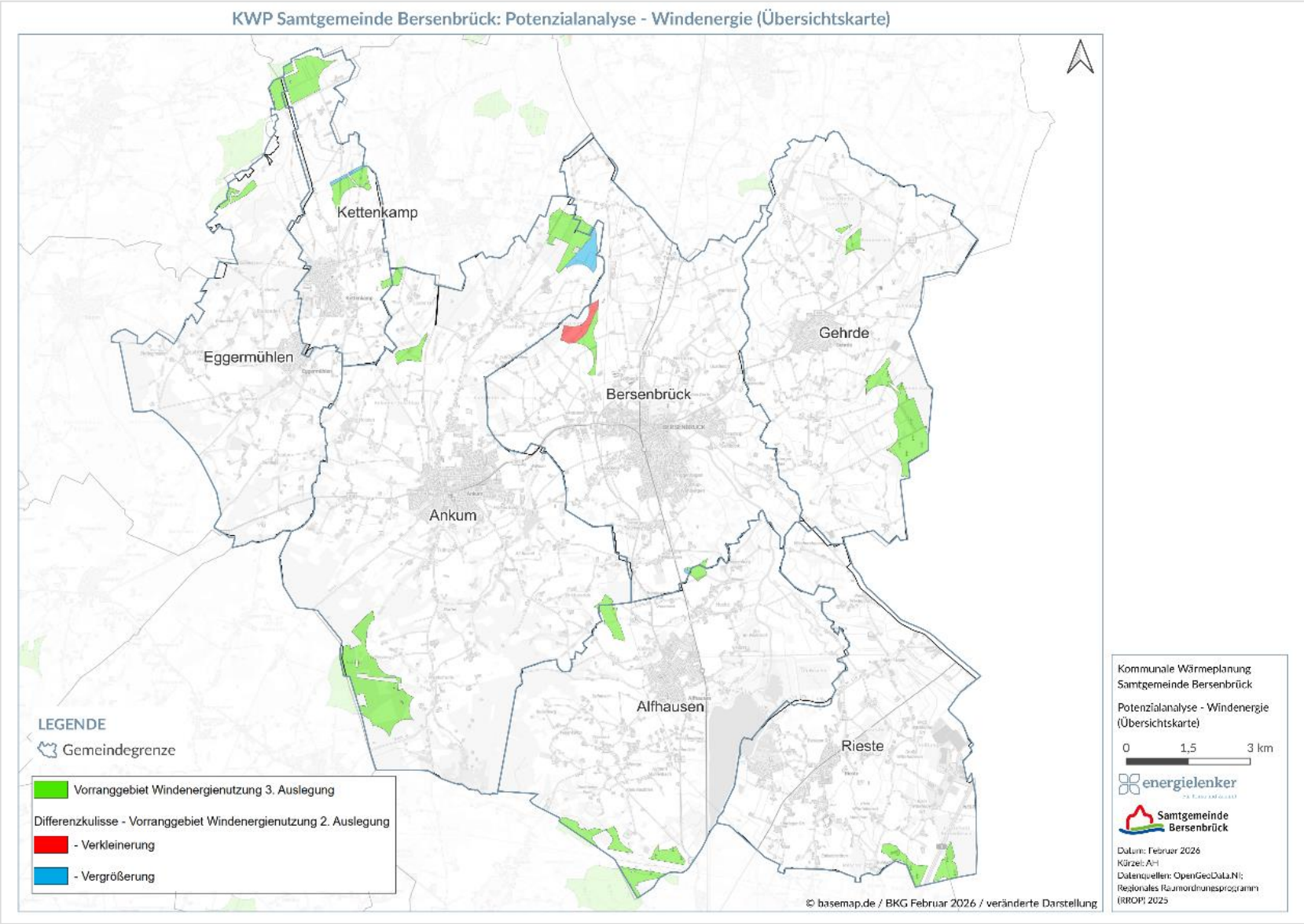


Abbildung 3-20: Darstellung der Windpotenzialflächen nach RROP

### 3.11 Gegenüberstellung Potenziale zum Bedarf

Die folgende Tabelle 3-5 führt die im Zuge der Analyse ermittelten technischen Potenziale für den Ausbau von erneuerbaren Stromquellen sowie die Potenziale lokaler Wärmequellen auf. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass es durch mögliche Überschneidungen der Potenzialflächen zur Konkurrenz zwischen einzelnen Energieträgern untereinander als auch mit anderen Nutzungen der Flächen kommen kann. Es ist im Einzelfall zu bewerten, welche Fläche für welche Technologie oder Anwendung sinnvollerweise genutzt und ggf. kombiniert werden kann.

Tabelle 3-5: Überblick der Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung

Technologie	Ø jährlicher Stromertrag	Ø jährlicher Wärmeertrag
<b>Geothermie</b>		
Tiefengeothermie	-	unbekannt
Erdwärmesonden	-	9.430 GWh/a
Erdwärmekollektoren	-	2.220 GWh/a
<b>Umweltwärme</b>		
Flussthermie	-	1,54 GWh/a
Luftwärme	-	„unbegrenzt“
<b>Abwärme</b>		
Industrielle Abwärme	-	4,96 GWh/a
Abwasserwärme	-	unbekannt
<b>Bioenergie</b>		
Biomasse	1 GWh/a	15 GWh/a
Biogas	57 GWh/a	134 GWh/
Abfallwirtschaft	9 GWh/a	15 GWh/a
<b>Solarenergie</b>		
Solarthermie - Freifläche	-	45 GWh
Solarthermie - Dachfläche	-	Individuelle Betrachtung
Photovoltaik - Dachfläche	Individuelle Betrachtung	-
Photovoltaik - Freifläche	292 GWh/a	-
<b>Windenergie</b>	z.Z. nicht bekannt	-

Die Analyse zeigt, dass in der Samtgemeinde Bersenbrück Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeversorgung bestehen. Die oberflächennahen Geothermieoptionen (Erdwärmesonden und -kollektoren) bieten mit insgesamt 2.220 bis 9.430 GWh/a die größte und wetterunabhängige Wärmequelle. Zusätzlich kann Biomasseenergie mit etwa 164 GWh/a

einen Beitrag leisten. Das Stadtgebiet verfügt außerdem über ein Photovoltaik-Potenzial auf Freiflächen, das jährlich theoretisch rund 292 GWh Solarstrom erzeugen kann, der ideal für den Betrieb der Wärmepumpen genutzt werden könnte, sowie eine solarthermische Wärmemenge von 45 GWh/a.

Die übrigen Technologien spielen entweder keine oder nur eine untergeordnete Rolle: So wird kein bis fast kein praktisches Potenzial für Abwasserwärme oder industrielle Abwärme festgestellt, da entsprechende Standortfaktoren oder technische Voraussetzungen fehlen. Auch Wasserstoff bietet in Bersenbrück kurzfristig kein realistisches Szenario zur Wärmeerzeugung.

Die ausgewiesenen Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung werden der bereits tatsächlichen Energieproduktion gegenübergestellt, wie in Tabelle 3-6 ersichtlich. Dadurch lässt sich erkennen, dass einige der vorhandenen Möglichkeiten zur Energiegewinnung bereits umfassend genutzt werden, während in anderen Bereichen noch erhebliche Reserven bestehen. Dies verdeutlicht, dass neben den bestehenden Anlagen noch weiteres Entwicklungspotenzial vorhanden ist, das künftig für eine nachhaltige Energieversorgung erschlossen werden könnte.

Tabelle 3-6: Überblick der regionalen Energieproduktion der Samtgemeinde Bersenbrück 2024 (Datenquelle: Ecospeed 2026)

<b>Technologie</b>	<b>Ø jährlicher Stromertrag</b>	<b>Ø jährlicher Wärmeertrag</b>
<b>Wasserkraft</b>	0,89 GWh/a	-
<b>Bioenergie</b>		
Biomasse	0,76 GWh/a	0,79 GWh/a
Biogas	76,78 GWh/a	32,13 GWh/
<b>Solarenergie</b>	54,46 GWh/a	-
<b>Windenergie</b>	90,7 GWh/a	-

Zur Einordnung der Potenziale sei noch einmal der Wärmebedarf mit 364 GWh in der Samtgemeinde Bersenbrück im Referenzjahr 2023 genannt. Die im Gemeindegebiet erschließbaren Potenziale sind dabei bei weitgehender Ausnutzung ausreichend, den Wärmebedarf der Samtgemeinde theoretisch zu decken.

## 4 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, Szenarien und Entwicklungspfade

Eins der Hauptergebnisse der kommunalen Wärmeplanung ist die Einteilung der Samtgemeinde mit ihren Mitgliedsgemeinden in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Dazu wurde das Gemeindegebiet im ersten Schritt in Teilgebiete unterteilt, welche im Anschluss detailliert betrachtet und analysiert wurden, um die voraussichtliche Wärmeversorgung der Gebiete zu bestimmen und zuzuteilen. Zusätzlich wird in diesem Kapitel das Zielszenario vorgestellt.

Das Zielszenario soll aufzeigen, wie die von der Samtgemeinde Bersenbrück angestrebte Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2040 ermöglicht werden kann. Das Szenario wird auf Basis der Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse ausgearbeitet und bezieht dabei die berechneten Energieeinsparpotenziale durch energetische Sanierung sowie die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien mit ein.

Für die Wärmeplanung wird das Zielszenario Bottom-Up aufgebaut, d.h. zuerst wird die Kommune in Teilgebiete unterteilt, welche bzgl. ihrer Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung, für den Aufbau/Anschluss an ein Wärmenetz und für den Anschluss an ein Wasserstoffnetz analysiert werden.

Aus dieser Analyse wird für jedes Teilgebiet ein Wärmeversorgungsszenario für das Zieljahr entwickelt. Die Ergebnisse der Teilgebiete werden dann aggregiert, um das Gesamtszenario für die Kommune darzustellen.

Für jedes Teilgebiet wird ein Steckbrief erstellt. In diesem Kapitel werden zunächst die allgemeine Vorgehensweise und dann die Ergebnisse für Bersenbrück dargestellt.

## 4.1 Vorgehen und Kriterien zur Ausweisung der Gebiete

Im ersten Schritt wurde das Kommunalgebiet in Teilgebiete aufgeteilt. Ziel der Wärmewendestrategie ist es, für jedes Teilgebiet die zukünftig möglichen Wärmeversorgungsarten darzustellen. Deshalb sollten die Teilgebiete möglichst homogen im Sinne der Wärmeplanung sein, bzw. mögliche Synergien zusammenfassen. Für die Aufteilung wurden die folgenden Kriterien herangezogen:

- ▶ Ortsteile/Stadtviertel bzw. allgemein gebräuchliche Ortsabgrenzungen
- ▶ Natürliche oder bauliche Hindernisse: Trennung durch große Straßen, Bahngleise, Flüsse
- ▶ Bestehende Wärmeversorgungsart: Leitungsgebundene Wärmeversorgung oder dezentrale Wärmeversorgung
- ▶ Siedlungstypen: Freistehende Einzelgebäude, Dorfkern oder Blockbebauung mit hoher Wohnungsdichte
- ▶ Abnehmerstruktur: Wohn-, gewerbliche oder industrielle Nutzung
- ▶ Ergebnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse

Alle Gebäude, die aufgrund ihrer Alleinlage keinem Teilgebiet zugeordnet wurden, werden nicht weiter berücksichtigt. Einige Teilgebiete wurden nach dem Feedback der Akteure neu zugeschnitten. Ein Kriterium war dabei Unterschiede in der Eignung für die Wärmeversorgungsarten.

### **Gebietseinteilung**

Die ermittelten Teilgebiete haben zunächst keine Wertung und sind teilweise kleiner als Gemeinde- oder Ortsteile. Die Abbildung 4-1 zeigt die Einteilung des Gebiets in die Teilgebiete.

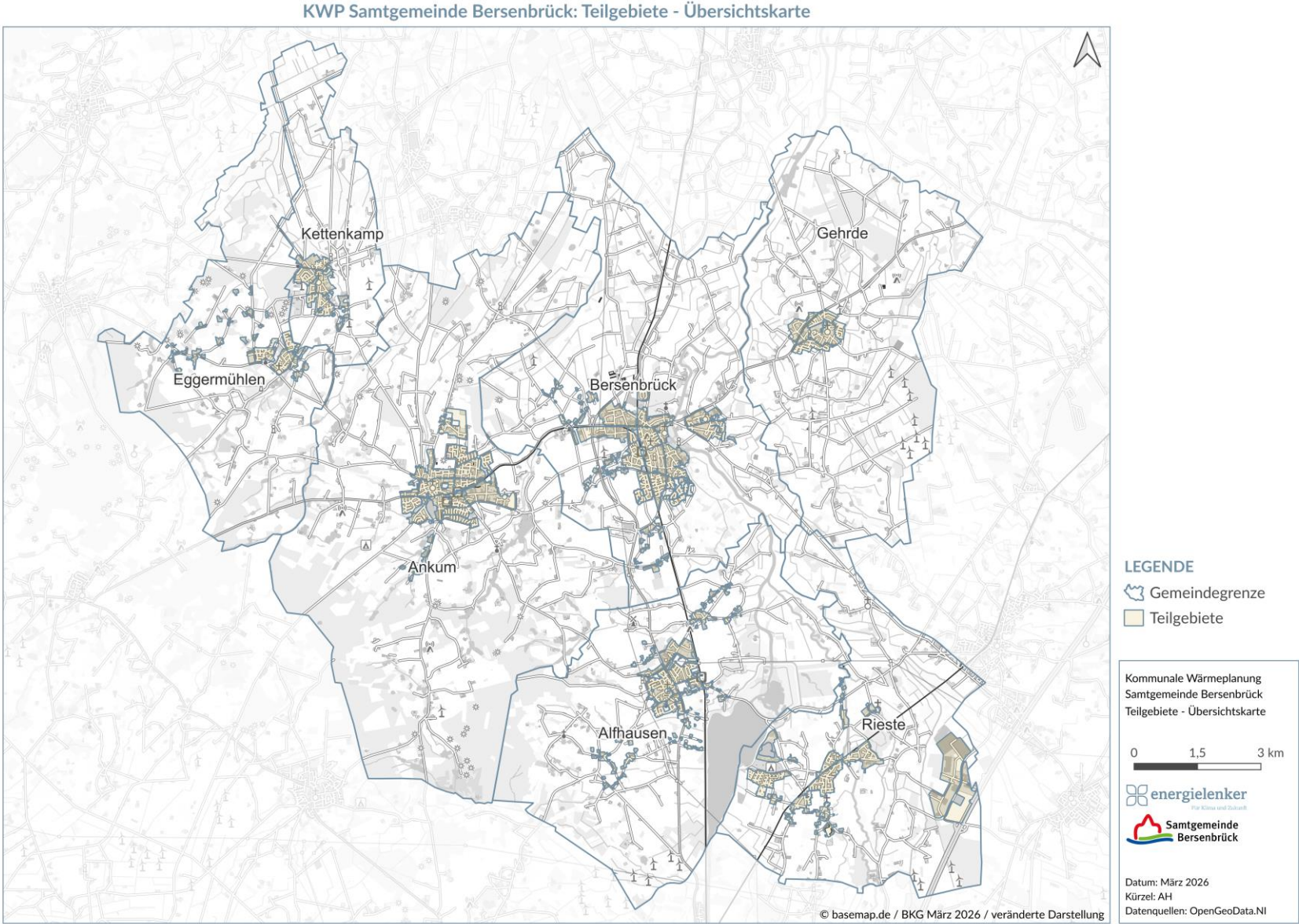


Abbildung 4-1 Einteilung der Samtgemeinde Bersenbrück in Teilgebiete

### Ermittlung der Eignung für Versorgungsoptionen

Nachdem die Einteilung in Teilgebiete erfolgt ist, werden den Teilgebieten auf Basis ihrer Eignung die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (§ 3 Abs. 1 Nr. 14 WPG und §19 Abs. 2) WPG) zugewiesen. Dementsprechend erhalten die zunächst neutralen Teilgebiete eine Wertung. Nach WPG wird in vier voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterschieden: Wärmenetzgebiet, dezentrales Gebiet, Wasserstoffnetzgebiet und Prüfgebiet.

Ein **Wärmenetzgebiet** ist ein Teilgebiet, welches entweder ein bestehendes Wärmenetz hat oder sich für die Errichtung eines Wärmenetzes eignen könnte.

Ein **dezentrales Gebiet** wird dadurch definiert, dass es sich nicht für die Versorgung über ein Wärme- oder Gasnetz eignet.

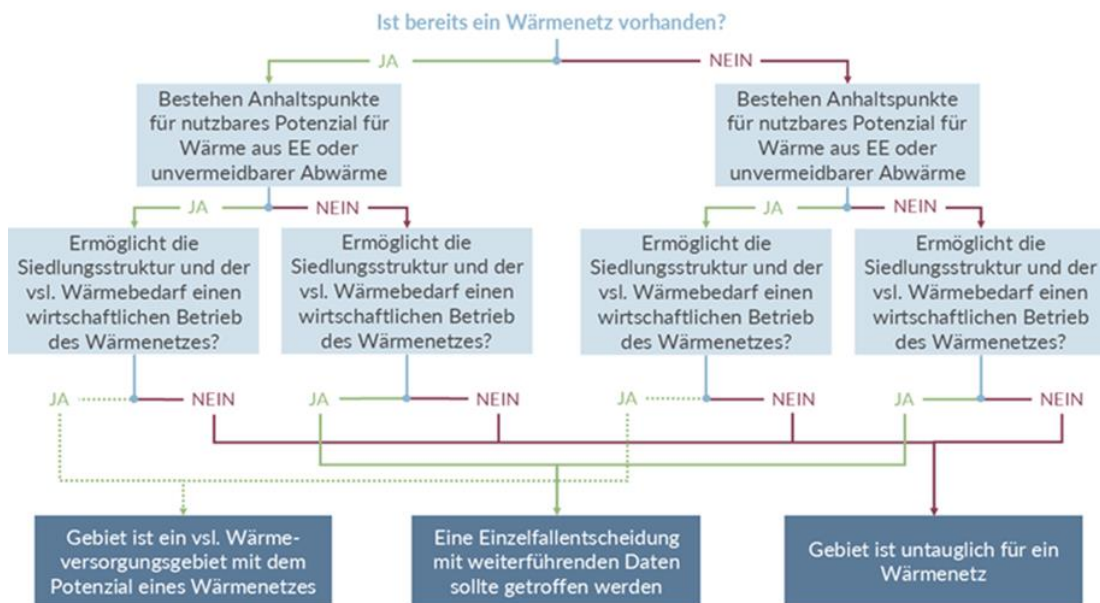


Abbildung 4-2 Prüfschema eines Wärmeversorgungsgebiet nach WPG §14 (2)

Ein **Wasserstoffnetzgebiet** ist ein Teilgebiet, welches entweder ein bestehendes Wasserstoffnetz aufweist oder sich in Zukunft für ein Wasserstoffnetz eignen könnte. Hierbei ist zu beachten, dass weder die notwendigen zur Verfügung stehenden Wasserstoffmengen noch die zukünftigen Preise ausreichend zuverlässig abgeschätzt werden können. Die derzeit in Deutschland im Aufbau befindlichen Produktionskapazitäten werden in erster Linie für industrielle Anwendungen sowie die saisonale Speicherung in der Stromproduktion benötigt.

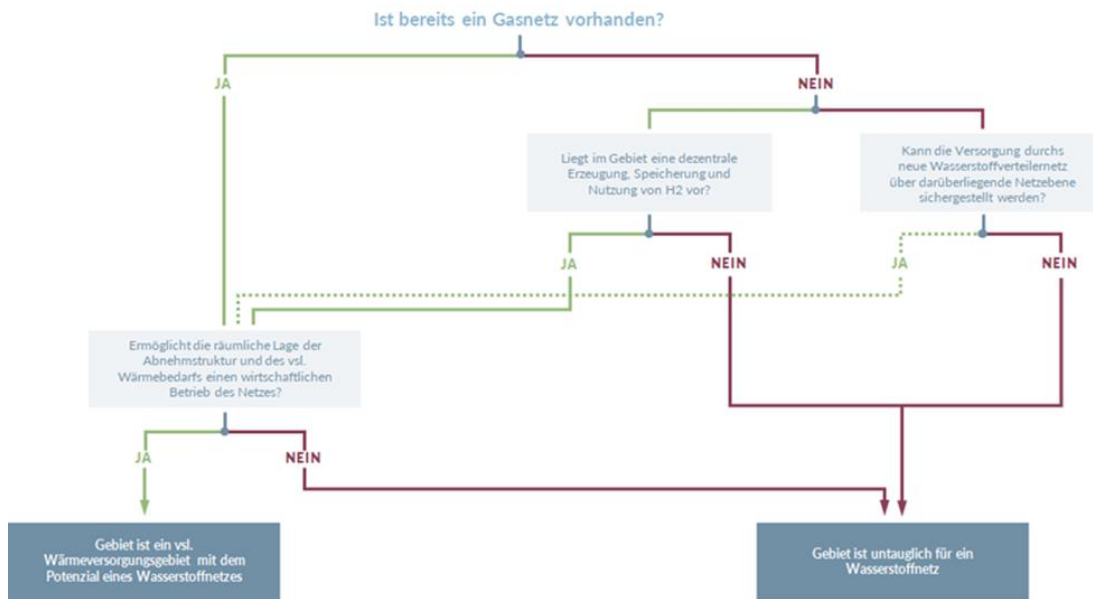


Abbildung 4-3 Prüfschema für ein Wasserstoffnetz

Ein **Prüfgebiet** ist ein Teilgebiet, für welches zum jetzigen Zeitpunkt keine Einschätzung erfolgen kann, wie das Teilgebiet in Zukunft mit Wärme versorgt wird. Die Versorgung des Teilgebiets mit leitungsgebundenem grünem Methan kann beispielweise nicht ausgeschlossen werden.

Zur Einteilung der Gebiete werden, neben den gezeigten Prüfschemata (Abbildung 4-2 und Abbildung 4-3), vor allem die Ergebnisse der Bestandsanalyse genutzt. Sowohl die ermittelte Wärmebedarfs- als auch die Wärmeliniendichte und bestehende Gas- und Wärmenetze werden als Grundlage genutzt.

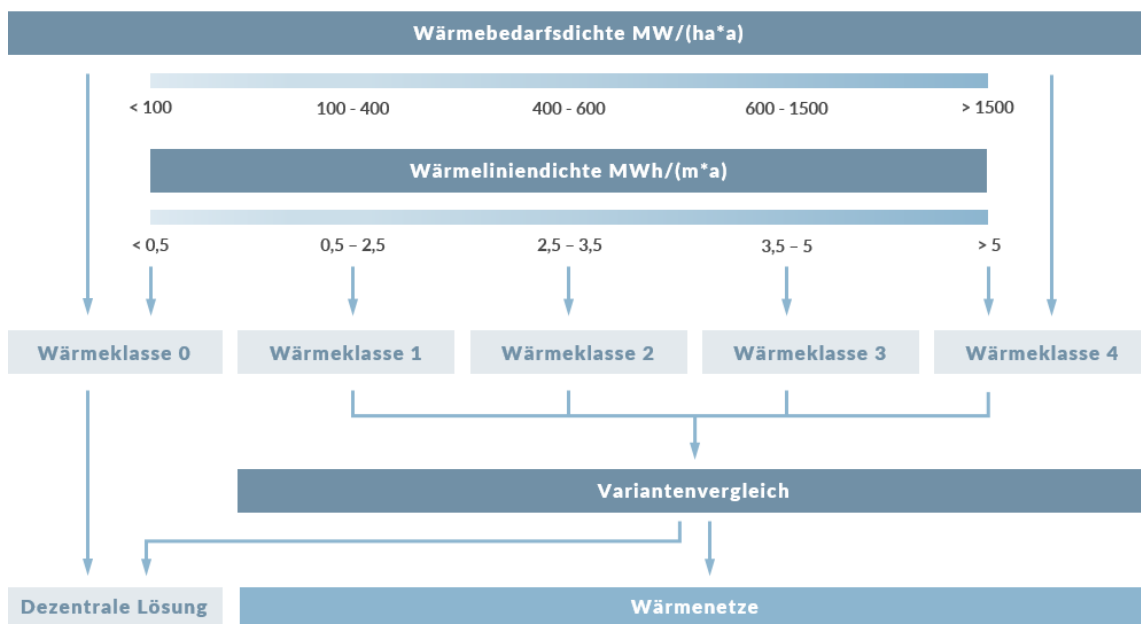


Abbildung 4-4 Einteilung der Wärmeklassen in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte und Wärmebedarfsdichte

Die Einteilung auf Basis der Kriterien Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichte ist in Abbildung 4-4 dargestellt. Für die endgültige Bewertung der wahrscheinlichen Eignung werden weitere Kriterien herangezogen, siehe auch Tabelle 4-2. Die Abbildung 4-4 zeigt, dass vor allem Gebiete

mit geringen Wärmedichten für eine dezentrale Versorgung geeignet sind. Gebiete oder Straßenzüge mit höheren Bedarfen können sich unabhängig von der Gebietseinteilung auch für eine zentrale Versorgung eignen. Die Einordnung der Wärmeklasse gibt an, welches Temperaturniveau sich für ein potenzielles Netz eignen kann. Dabei ist jedoch zu beachten, dass sich die Investitionskosten für Wärmenetze für verschiedene Temperaturniveaus kaum unterscheiden und lediglich die Betriebskosten Unterschiede begründen.

Ist ein Gebiet für ein Wärmenetz geeignet und / oder ist gegebenenfalls schon ein Wärmenetz im Teilgebiet oder angrenzenden Gebieten vorhanden, wird entsprechend nachfolgender Einteilung weiter unterschieden:

#### **Gebiete zur Wärmenetzverdichtung**

Nach einer ersten Einschätzung seitens der Wärmenetzbetreiber ist in Wärmenetzverdichtungsgebieten der Anschluss der Mehrheit der Gebäude an eine bestehende Wärmeleitung aufgrund des Trassenverlaufs, der Erzeugungskapazitäten und der technischen Bedingungen im Wärmenetz möglich. Im Einzelfall muss dies weiterhin geprüft werden. Möglicherweise sind kleinere Ergänzungen der Wärmetrassen über Hausanschlüsse hinaus notwendig.

#### **Gebiete zum Wärmenetzausbau**

In Wärmenetzausbaugebieten befindet sich aktuell ein Wärmenetz im Bau oder es bestehen Ausbauplanungen für ein in Nachbargebieten bereits vorhandenes Wärmenetz. Der Anschluss an das Wärmenetz ist perspektivisch möglich, muss jedoch im Einzelfall vom Betreiber geprüft werden.

#### **Gebiete zur Wärmenetzprüfung**

Gebiete zur Wärmenetzprüfung eignen sich grundsätzlich auf Basis der Wärmedichte bzw. Wärmelinienichte für den Aufbau eines Wärmenetzes. Zusätzlich gibt es entweder bereits ein Wärmenetz in räumlicher Nähe oder eine mögliche erneuerbare Wärmequelle in unmittelbarer Nähe und das Gebiet wurde von einem Wärmenetzbetreiber bzw. potenziellen Wärmenetzbetreiber als interessantes Ausbaugebiet eingeschätzt.

Das Ergebnis der Einteilung der Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ist in der folgenden Abbildung 4-8 kartographisch dargestellt.

Neben der Ausweisung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsart in den Teilgebieten, sollen auch Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial ausgewiesen werden (§18 (5) WPG). Der Fokus dieser Gebiete liegt auf der Reduzierung des Energiebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen. Potenzielle Sanierungsgebiete können sowohl zentrale als auch dezentrale Gebiete sein.

#### **Sanierungsgebiet**

Gebiete, die einen Anteil von mehr als 50 % der Gebäude im sanierungsfähigen Zustand beinhalten, werden als Gebiete mit erhöhtem Sanierungspotenzial durch den Begriff Sanierungsgebiet ausgewiesen. Die Stadt kann diese Zuordnung aufgreifen und über Satzungen und Quartierskonzepte die energetische Sanierung vor Ort unterstützen. Die für Sanierungsgebiete im herkömmlichen Sinne verfügbaren städtebaulichen (Förder)Instrumente stehen damit auch für die Ziele der Wärmewende zur Verfügung.

## 4.1 Darstellung in Teilgebietssteckbriefen

Für jedes Teilgebiet wurde ein Steckbrief erstellt, der die wichtigsten Daten zu diesem Gebiet zusammenfasst, das Gebiet beschreibt, die Potenziale in diesem Gebiet ausweist und das Zielszenario definiert. In Abbildung 4-5 bis Abbildung 4-7 ist ein beispielhafter Steckbrief des Teilgebiets 101 in Gehrde dargestellt. Die Inhalte werden in den folgenden Kapiteln beschrieben, die Steckbriefe aller Teilgebiete finden sich im Anhang.

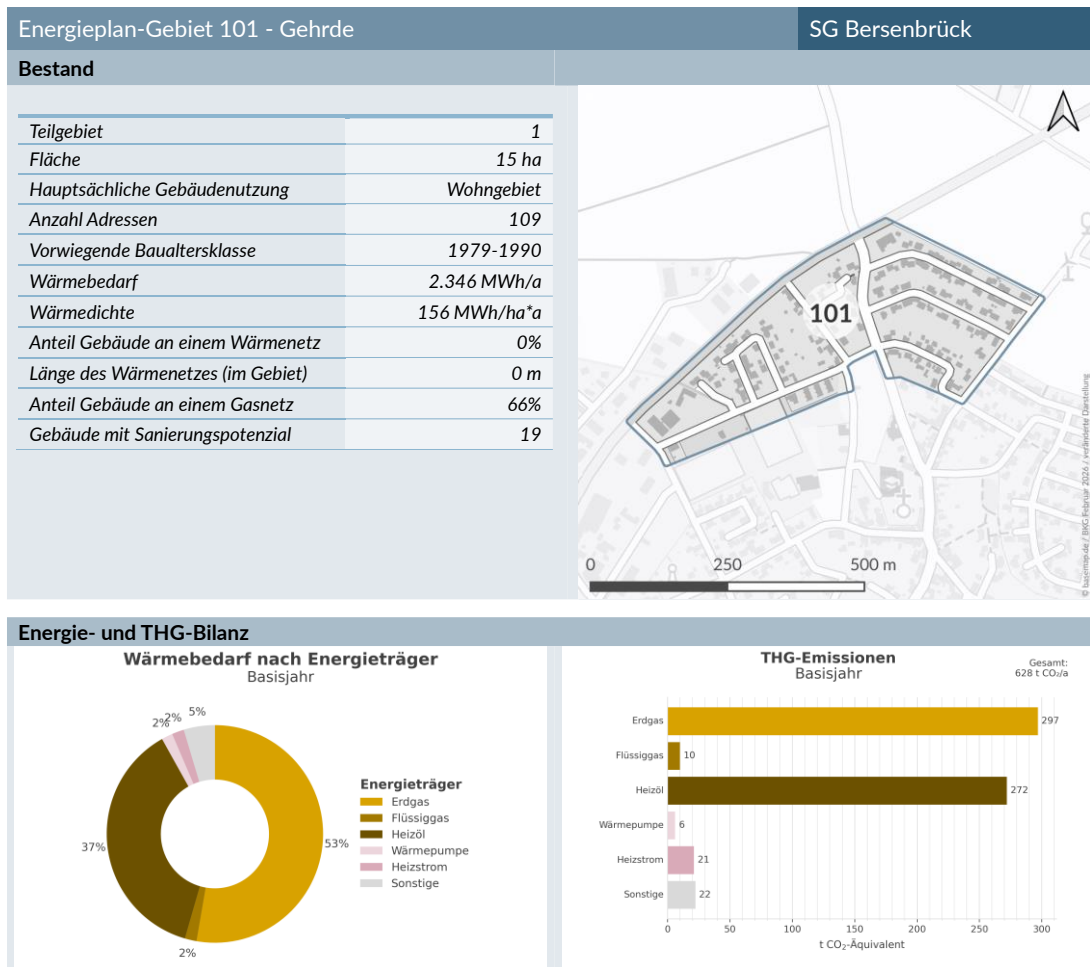


Abbildung 4-5 Beispiel der ersten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

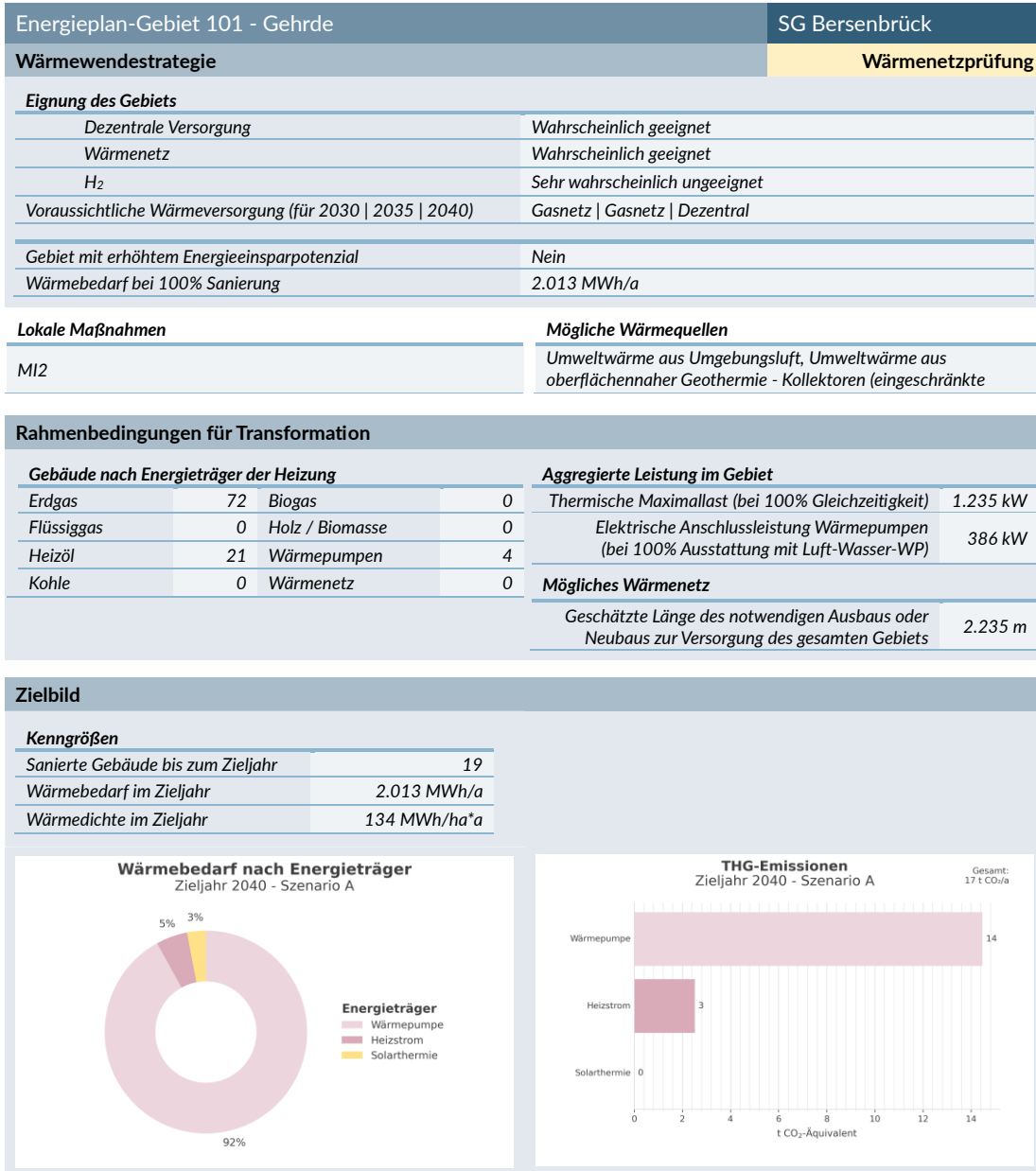


Abbildung 4-6 Beispiel der zweiten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

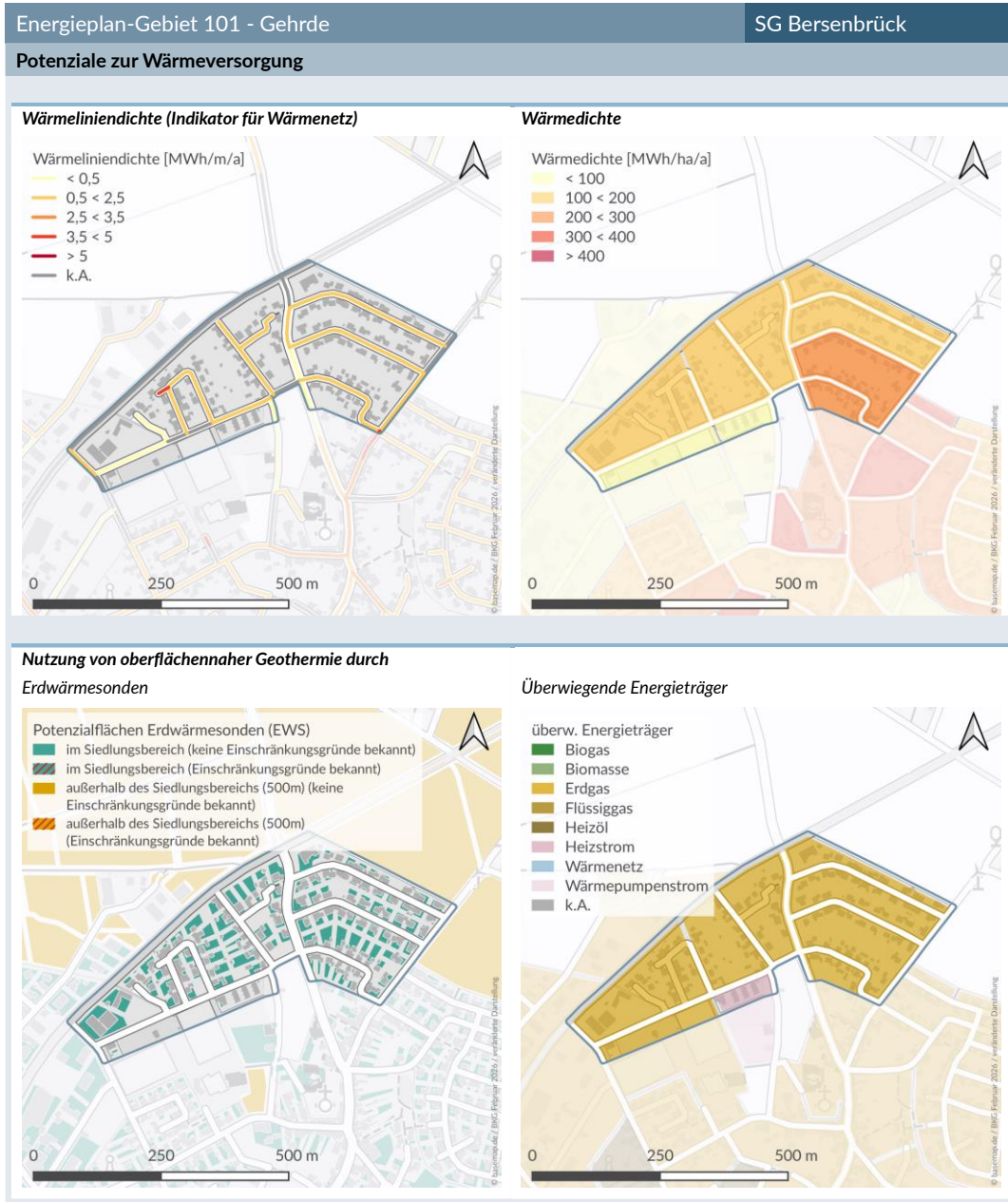


Abbildung 4-7 Beispiel der dritten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

## Bestand

Zunächst werden für jedes Teilgebiet in einer Tabelle die wichtigsten Bestandsdaten dargestellt. Dazu werden die Gebäudedaten aller in diesem Gebiet befindlichen Gebäude aggregiert. In Tabelle 4-1 sind die dargestellten Werte genauer erläutert.

Tabelle 4-1: Bestandsdaten Teilgebiete

Teilgebiet	Zufällige Nummerierung zur Identifikation des Teilgebiets
Fläche	Grundfläche des Gebiets in ha, Grundlage für die Berechnung der Wärmedichte
Hauptsächliche Gebäudenutzung	Hauptsächliche Nutzung der Gebäude, es wird unterschieden zwischen Wohnen, Industrie/Gewerbe und Mischgebiet
Anzahl Gebäude	Anzahl der Gebäude im Gebiet auf Basis des Gebäudekatasters, sowie die Anzahl der beheizten Gebäude. Teilweise sind hier auch Gebäudeteile in größeren Gebäudekomplexen als Gebäude gezählt.
Vorwiegende Baualtersklassen	Die vorwiegende Baualtersklasse der Gebäude in diesem Gebiet, siehe Kapitel 2.4.2.
Wärmebedarf	Der aggregierte Wärmebedarf aller Gebäude im Gebiet im Basisjahr
Wärmedichte	Der Wärmebedarf pro Fläche aller Gebäude im Gebiet
Anteil Gebäude an einem Wärmenetz	Anteil der Gebäude im Gebiet, die im Basisjahr über ein Wärmenetz versorgt wurden. Zu unterscheiden vom Anteil der Wärmemenge, die durch das Wärmenetz bereitgestellt wird, siehe auch Energiebilanz. Ist bspw. nur ein Gebäude mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf an das Wärmenetz angeschlossen, ist der Anteil Wärmenetz in der Energiebilanz deutlich höher als der Anteil der Gebäude mit Wärmenetzanschluss.
Länge des Wärmenetzes (im Gebiet)	Länge der Wärmenetzleitungen im Gebiet, falls dort bereits ein Wärmenetz existiert. Auch Leitungen, die ohne Anschlüsse durch das Gebiet führen, werden gezählt.
Anteil Gebäude an einem Gasnetz	Anteil der Gebäude im Gebiet, die im Basisjahr mit Erdgas versorgt wurden. Inaktive Gasanschlüsse wurden nicht mitgezählt. Auch hier kann der Anteil der angeschlossenen Gebäude vom Anteil des Wärmebedarfs nach Energieträger abweichen, s.o. Wärmenetz.
Gebäude mit Sanierungspotenzial	Anzahl der Gebäude, die nach der in Kapitel 3.1 beschriebenen Methodik ein Sanierungspotenzial aufweisen.

### **Energie- und THG-Bilanz**

Die Darstellung des Wärmebedarfs nach Energieträgern sowie der dadurch bedingten Emissionen basieren auf der Aggregation des gebäudescharfen Wärmebedarfs im Teilgebiet sowie den dazugehörigen Emissionsfaktoren in Abschnitt 2.3.

### **Beschreibung**

In diesem Feld steht eine kurze Textbeschreibung des Teilgebietes, wobei auch Besonderheiten aufgeführt werden.

### **Wärmewendestrategie**

Im Baustein „Wärmewendestrategie“ werden die Eignung des Gebiets sowie die Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungsvarianten dargestellt. Zudem werden die Rahmenbedingungen und ein Transformationspfad aufgezeigt. Dies basiert neben den Bestandsdaten auf den vorhandenen Potenzialen, die im Detail im letzten Baustein des Steckbriefs dargestellt werden.

Dabei wird die Eignung des Gebiets nach dem Wärmeplanungsgesetz für die drei Versorgungsarten dezentral, Wärmenetz und Wasserstoffnetz jeweils nach den Kategorien „sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich ungeeignet“ und „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet. Die Beurteilung der Gebiete erfolgt dabei analog zu den im Leitfaden Wärmeplanung aufgeführten Kriterien und Indikatoren (siehe Tabelle 4-2).

Tabelle 4-2: Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Eignung der Teilgebiete nach Leitfaden KWP (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)

Bewertungs-kriterien	Indikatoren	Wärmenetz- gebiet	Wasserstoff- netzgebiet	Gebiet mit dezentraler Versorgung
Voraussichtliche Wärmegestehungskosten	Wärme(linien)dichte	x	o	o
	Potenzielle Ankerkunden Wärmenetz	x	o	o
	Erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	x	x	o
	Langfristiger Prozesswärmebedarf (>200°C und/oder stofflicher H <sub>2</sub> -Bedarf)	o	x	o
	Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	x	x	o
	Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	x	o	o
	Preisentwicklung Wasserstoff	o	x	o
	Potenziale für erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	x	o	x
	Anschaffungs-/ Investitionskosten Anlagentechnik	x	x	x
Realisierungsrisiken und Versorgungssicherheit	Risiken hinsichtlich Auf-, Aus-, und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	x	x	x
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	o	x	o
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	x	x	o
	Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	x	x	x
Kumulierte THG-Emissionen		x	x	x

Erläuterung:

x = Indikator wurde zur Bewertung in der jeweiligen Kategorie genutzt

o = Indikator ist für die Bewertung der Kategorie nicht relevant

Auf Basis der Ausgangssituation und der ermittelten Eignung wurde als Transformationspfad eine voraussichtliche Wärmeversorgung für das Ziel- und die Stützjahre festgelegt. Zusätzlich wurde jedes Gebiet als Gebiet zur dezentralen Versorgung, als **Wärmenetzverdichtungsgebiet**, **Wärmenetzausbauggebiet**, **Wärmenetzprüfgebiet**, **Wasserstoffnetzgebiet** oder **Prüfgebiet** eingeteilt (siehe Abschnitt 0). Diese Kriterien sind als Leitlinien für eine erste Einordnung zu sehen, die Gebietsausweisung wurde mit den (perspektivischen) Netzbetreibern gespiegelt und ggf. angepasst. Hierbei ist zu beachten, dass dies nur die hauptsächlich geplante Versorgungsart darstellt. Es entsteht dadurch keine Pflicht zur Nutzung dieser Versorgungsart oder zum Ausbau der Infrastruktur.

Ab einer Quote von 50 % zu sanierenden Gebäuden wurde das Teilgebiet als Gebiet mit erhöhtem Einsparpotenzial festgelegt. Zusätzlich wird der theoretische Wärmebedarf ausgewiesen, wenn alle Gebäude auf einen Effizienzstandard, wie in Kapitel 3.1 beschrieben, saniert werden sollten.

### **Rahmenbedingungen für die Transformation**

Hier erfolgt eine Darstellung der Energieträger nach Heizungsarten und Anzahl der Gebäude nach Baualter. Für den potenziellen Aus- oder Aufbau eines Wärmenetzes wird eine Abschätzung der notwendigen Wärmenetzlängen anhand der Wärmelinienlängen dargestellt. Unter möglichen Wärmequellen werden die vor Ort für eine dezentrale Versorgung vorhandenen und nutzbaren Quellen genannt. Mit der aggregierten Leistung wird die thermische Maximallast der bisherigen erdgasbasierten Versorgung sowie die elektrische Anschlussleistung bei Umstellung auf 100 % Versorgung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen abgebildet.

### **Zielbild**

Für jedes Gebiet wird ein Szenario für das Zieljahr 2040 modelliert. In diesem Szenario wird die Anzahl der bis 2040 angenommenen, sanierten Gebäude, der Wärmebedarf im Jahr 2040 sowie die resultierende Wärmedichte im Zieljahr dargestellt. Da die Sanierungsquote über das gesamte Stadtgebiet angenommen wird, wird je nach Einsparpotenzial eine unterschiedliche Anzahl von Gebäuden in jedem Gebiet saniert.

Zusätzlich erfolgt eine Darstellung der angenommenen Energieträgerverteilung und der daraus folgenden Treibhausgasemissionen im Zieljahr. Bei der Nutzung von Strom wird entsprechend des Technikkataloges (Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2024) die verbleibende Emission aus der Stromerzeugung inklusive der Vorketten im Zieljahr angenommen. Diese Emissionen sind voraussichtlich unvermeidbare Restemissionen, die es zu kompensieren gilt.

### **Maßnahmen und Akteure**

Aufgezählt werden alle Maßnahmen, die im beschriebenen Teilgebiet eine Zielerreichung der THG-neutralen Wärmeversorgung bis 2040 ermöglichen. Unter Akteure werden die für die Umsetzung verantwortlichen Akteure benannt. Im Falle einer dezentralen Versorgung sind die Stromnetzbetreiber aufgeführt. Hier besteht die Aufgabe in der Sicherstellung der notwendigen Leistungsfähigkeit der Stromnetze für die erwarteten zukünftig notwendigen zusätzlichen Mengen an elektrischer Energie.

### **Potenziale zur Wärmeversorgung**

Es werden außerdem die möglichen Quellen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung sowohl für dezentrale Anlagen als auch Freiflächenpotenziale für größere Anlagen zur Einbindung in ein Wärmenetz beschrieben. Diese sind im letzten Abschnitt des Teilgebietssteckbrief auch kartografisch für jedes Teilgebiet im Detail dargestellt.

## 4.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Im Folgenden wird die Einordnung der Teilgebiete nach Wärmeplanungsgesetz dargestellt.

### 4.2.1 Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz

Wärmenetze bieten einen strategischen Vorteil zum Erreichen der Klimaschutzziele. Bei der Modernisierung zentraler Wärmeerzeugungsanlagen oder der Umstellung des Wärmenetzes auf erneuerbare Energien werden auf einem Schlag alle angeschlossenen Verbraucher erreicht. Maßnahmen in diesem Bereich haben also einen großen Hebel im Vergleich zu objektbezogenen Maßnahmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft die Wärmeversorgung diverser wird und es stärker darauf ankommt, alle Akteure und Systembestandteile multivalent in das Versorgungssystem einzubeziehen. Das bedeutet, dass einzelne, in das Wärmenetz eingebundene Akteure zu unterschiedlichen Zeiten Wärmeabnehmer und Wärmelieferant sein können. Potenziale für neue Wärmenetze oder die Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte. Die Wärmedichte bzw. Wärmelinien-dichte sind Indikatoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen – je höher die Wärmelinien-dichte, desto geringer fällt der Anteil der Leitungsverluste aus.

Die Eignung für eine Wärmenetzversorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet (siehe Tabelle 4-2) und stellt sich wie in Abbildung 4-8 gezeigt dar.

Im Gebiet wurde ein Gebiet als sehr wahrscheinlich und 34 Gebiete als wahrscheinlich für ein Wärmenetz geeignet eingestuft. 45 Gebiete sind für eine Wärmenetzversorgung wahrscheinlich ungeeignet. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die Wärme(linien)dichte in der Bewertung nach Wärmeplanungsgesetz nur einen Faktor darstellt, für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes aber oft ausschlaggebend ist.

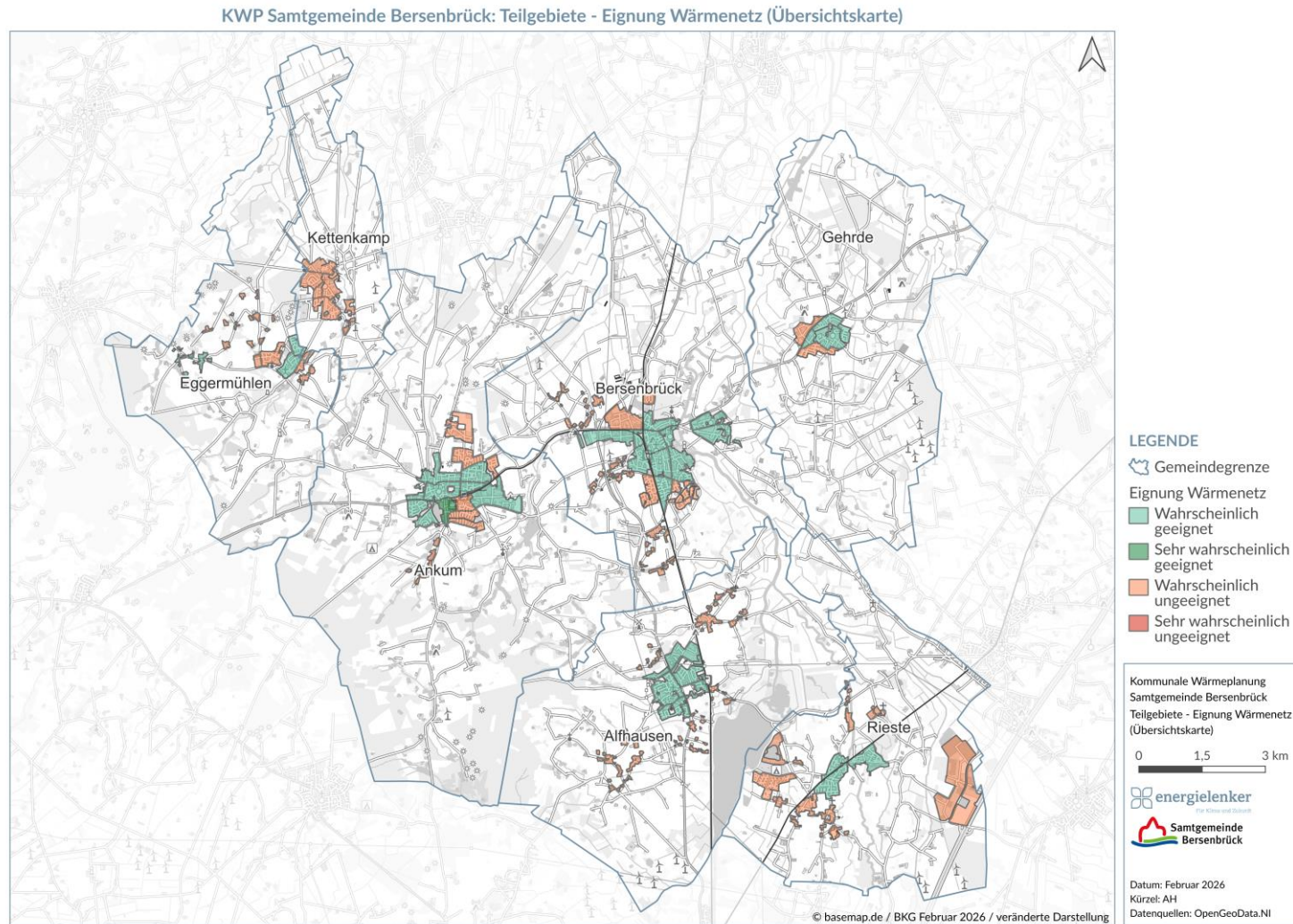


Abbildung 4-8: Eignung der Teilgebiete für eine Wärmenetzversorgung

#### 4.2.2 Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff

Da bis zum Abschluss der Wärmeplanung vom Gasverteilnetzbetreiber kein verbindlicher Fahrplan für die Transformation des Gasverteilnetzes nach § 71k GEG vorgelegt wurde und die zukünftigen Wasserstoffversorgung insbesondere hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit für private Haushalte sehr unsicher ist, werden keine Gebiete als Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen. Die Eignung für eine Wasserstoffversorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet und stellt sich wie in Abbildung 4-9 gezeigt dar.

Demnach sind nach aktuellem Stand 29 Gebiete für die Versorgung mit Wasserstoff ungeeignet. 51 Gebiete wurden als sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft.

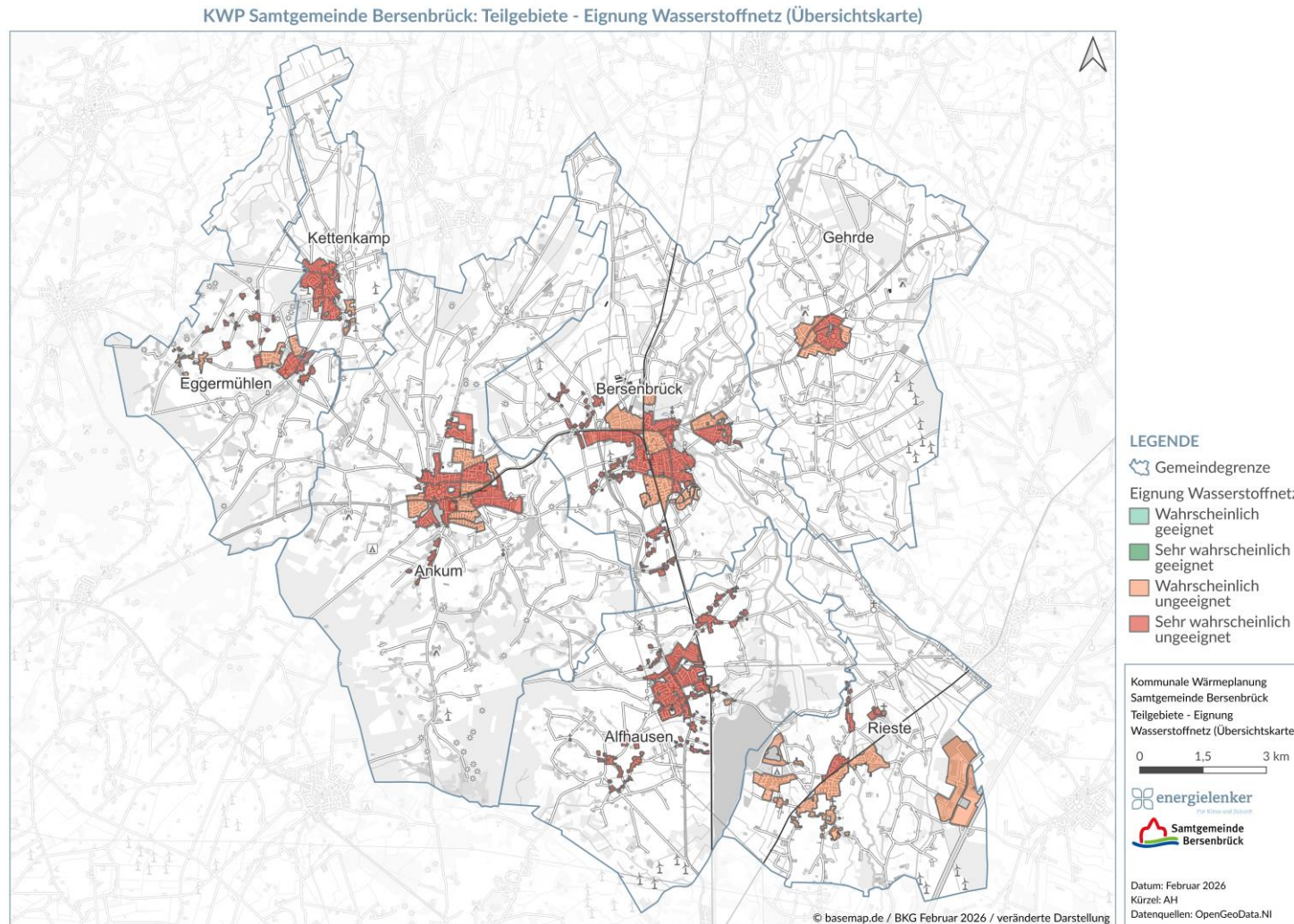


Abbildung 4-9: Eignung der Teilgebiete für eine Versorgung mit Wasserstoff

### 4.2.3 Eignung für dezentrale Versorgung

Viele Gebiete eignen sich grundsätzlich für dezentrale Versorgung, da die Wärmedichte kein ausschlaggebender Faktor ist. Auch in Gebieten mit zentraler Eignung werden zumindest anteilig dezentrale Technologien genutzt. Eine Voraussetzung für dezentrale Wärmeerzeugung ist je nach Technologie eine entsprechende Verfügbarkeit von Platz auf dem Grundstück und im Gebäude. Ist dies nicht gegeben, wird die Auswahl der einsetzbaren Technologien eingeschränkt oder der Anschluss an ein zentrales System muss in Betracht gezogen werden. In Gebieten, wo Platz- und Ressourcennutzung effizient gestaltet werden können, bietet die dezentrale Versorgung jedoch erhebliche Vorteile, wie Unabhängigkeit von großen Versorgungsnetzen und die Möglichkeit, individuelle, umweltfreundliche Energiekonzepte umzusetzen.

Die Eignung für eine dezentrale Versorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet (siehe Tabelle 4-2) und stellt sich wie in Abbildung 4-10 gezeigt dar.

Im Gebiet sind 17 Teilgebiete sehr wahrscheinlich und 63 Teilgebiete wahrscheinlich zur dezentralen Versorgung geeignet.

KWP Samtgemeinde Bersenbrück: Teilgebiete - Eignung dezentrale Versorgung (Übersichtskarte)

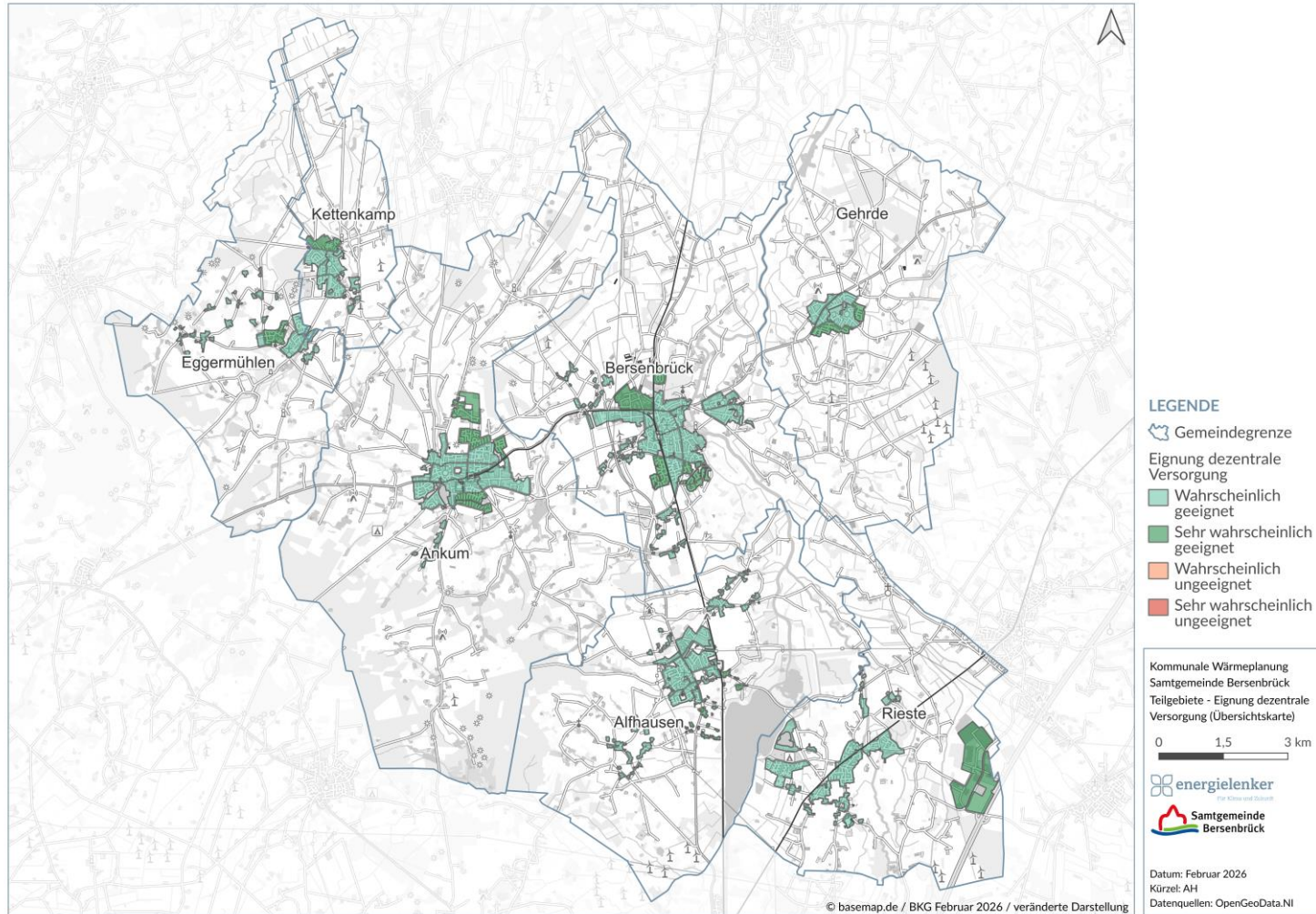


Abbildung 4-10: Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung

#### 4.2.4 Prüfgebiete

Für die Samtgemeinde wurde kein Prüfgebiet identifiziert und somit auch keines der Teilgebiete als Prüfgebiet ausgewiesen (nähere Ausführungen im nächsten Kapitel).

#### 4.2.5 Gebietsausweisung

Auf Basis der vorangegangenen Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse sowie der Eignungsprüfung gemäß Wärmeplanungsgesetz werden die zuvor untersuchten Teilgebiete in diesem Kapitel konkretisiert und als voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen. Die Gebietsausweisung stellt damit eine Zusammenführung und Verdichtung der zuvor gewonnenen Erkenntnisse dar und bildet eine zentrale Grundlage für die strategische Ausrichtung der zukünftigen Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Bersenbrück.

Die Ausweisung erfolgt unter Berücksichtigung der maßgeblichen Kriterien des Wärmeplanungsgesetzes sowie des Leitfadens zur kommunalen Wärmeplanung. Hierzu zählen insbesondere die Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichte, die bestehende Versorgungsstruktur, die Abnehmerstruktur, vorhandene oder potenzielle erneuerbare Wärmequellen sowie wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen. Die Gebietsausweisung hat dabei keinen verbindlichen Charakter für Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer, sondern dient als strategische Orientierung und Entscheidungsgrundlage für Kommune, Netzbetreiber und weitere Akteure.

Auf dieser Grundlage werden die Teilgebiete einer der folgenden Kategorien zugeordnet:

##### **Dezentrale Versorgungsgebiete**

Diese Gebiete sind aufgrund geringer Wärme- und Wärmeliniendichten sowie einer überwiegend kleinteiligen Bebauungsstruktur für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung voraussichtlich ungeeignet. Die zukünftige Wärmeversorgung erfolgt hier schwerpunktmäßig über dezentrale, gebäudebezogene Lösungen, insbesondere Wärmepumpen, Biomasseanlagen oder hybride Systeme. Voraussetzung für eine effiziente Umsetzung ist in vielen Fällen eine begleitende energetische Sanierung des Gebäudebestands.

##### **Gebiete zur Wärmenetzprüfung**

In diesen Gebieten liegen grundsätzlich strukturelle Voraussetzungen für eine zentrale Wärmeversorgung vor, beispielsweise durch mittlere Wärmedichten oder die Nähe zu potenziellen erneuerbaren Wärmequellen. Eine abschließende Bewertung ist zum jetzigen Zeitpunkt jedoch nicht möglich. Für diese Gebiete wird empfohlen, im weiteren Prozess vertiefende Untersuchungen, wie Machbarkeitsstudien oder detaillierte Wirtschaftlichkeitsanalysen, durchzuführen.

### **Gebiete zum Wärmenetzausbau**

Diese Gebiete grenzen an bestehende Wärmenetze an, befinden sich in Bereichen, für die bereits konkrete Ausbauplanungen bestehen. Aufgrund der vorhandenen Infrastruktur und der Wärmebedarfsstruktur erscheint ein Ausbau der bestehenden Netze grundsätzlich möglich. Der tatsächliche Ausbau ist abhängig von technischen Detailprüfungen, der Anschlussbereitschaft der Gebäudeeigentümer sowie von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

### **Gebiet zur Wärmenetzverdichtung**

In Wärmenetzverdichtungsgebieten bestehen bereits Wärmenetze, an die bislang nur ein Teil der Gebäude angeschlossen ist. Aufgrund der hohen Wärmedichten, der vorhandenen Trasseninfrastruktur und der Nähe zu bestehenden Erzeugungsanlagen besteht hier ein besonderes Potenzial, weitere Gebäude an das Netz anzuschließen. Die Verdichtung dieser Netze stellt einen effizienten Hebel zur Reduktion von Treibhausgasemissionen dar, da mit vergleichsweise geringem zusätzlichem Infrastrukturaufwand eine große Wirkung erzielt werden kann.

### **Prüfgebiete**

Prüfgebiete sind Bereiche, für die zum jetzigen Zeitpunkt keine eindeutige Zuordnung zu einer der vorgenannten Kategorien erfolgen kann. Gründe hierfür können unter anderem fehlende Datengrundlagen, unsichere Rahmenbedingungen hinsichtlich zukünftiger Energiepreise oder sich verändernde infrastrukturelle Voraussetzungen sein. Diese Gebiete werden im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erneut bewertet.

Die räumliche Verortung der ausgewiesenen Gebiete ist in *Abbildung 4-11* dargestellt. Ergänzend werden die Gebietsausweisungen in den Teilgebietssteckbriefen detailliert beschrieben und mit den jeweiligen Transformationspfaden unterlegt. Die Gebietsausweisung bildet somit einen zentralen Baustein für die weitere Umsetzung der Wärmewendestrategie in der Samtgemeinde Bersenbrück und dient als Grundlage für prioritäre Maßnahmen, vertiefende Planungen sowie den Dialog mit relevanten Akteuren.

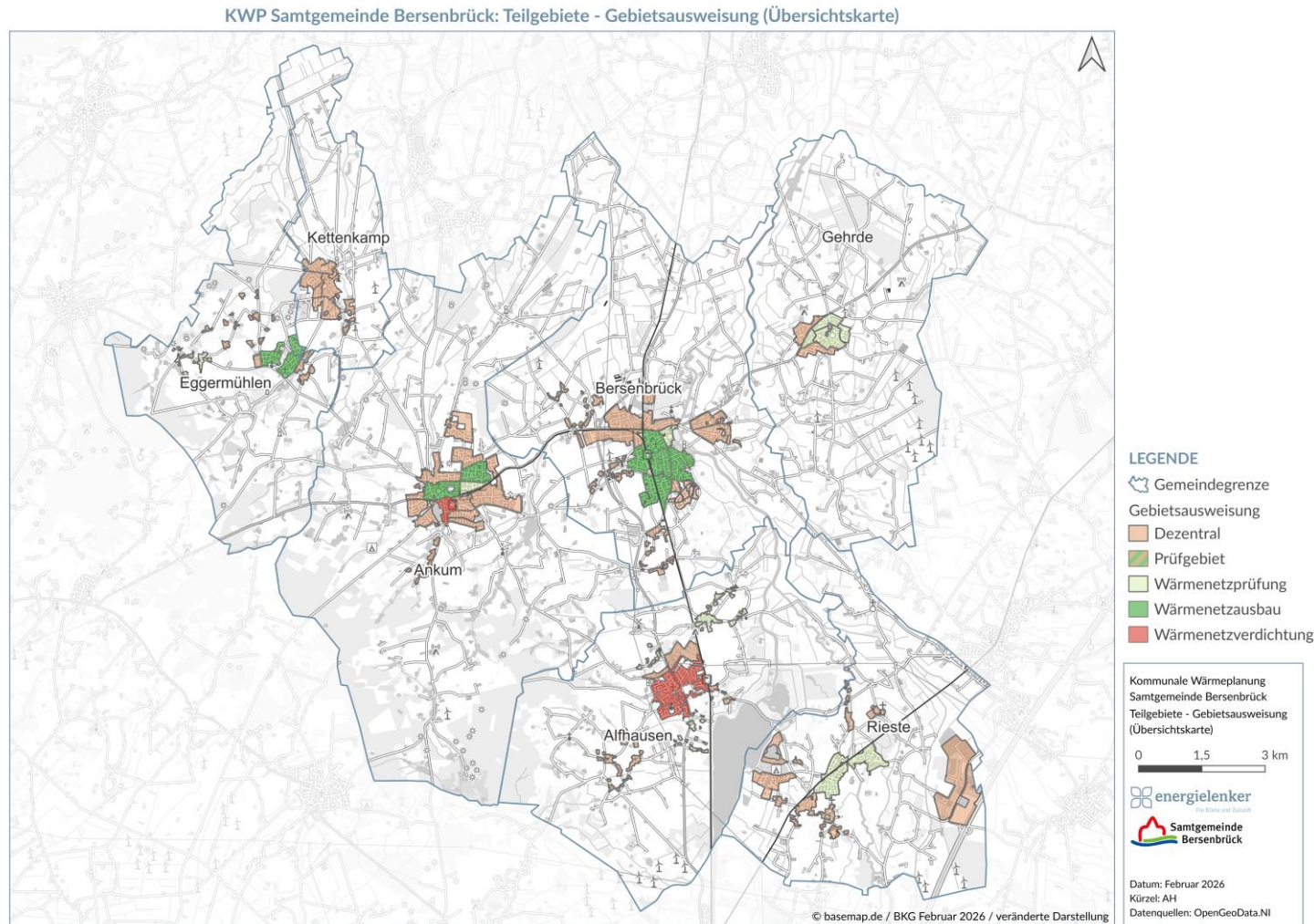


Abbildung 4-11: Gebietsausweisung der Teilgebiete

#### 4.2.6 Gebiete mit erhöhtem Sanierungspotenzial

Sanierungen spielen eine zentrale Rolle für die Wärmewende, da sie die Energieeffizienz von Gebäuden deutlich verbessern und damit den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen erheblich senken. Viele Bestandsgebäude, besonders ältere, sind schlecht gedämmt und verbrauchen dadurch unnötig viel Energie für Heizung und Warmwasser. Durch Maßnahmen wie die Dämmung von Außenwänden, Dächern oder Fenstern sowie den Austausch veralteter Heizsysteme können große Energieeinsparpotenziale erschlossen werden. Das reduziert nicht nur die Kosten für die Bewohner, sondern trägt auch erheblich zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei, was für das Erreichen der Klimaziele entscheidend ist.

Eine gute Gebäudesanierung schafft außerdem die Grundlage für den Einsatz moderner, umweltfreundlicher Heiztechnologien wie Wärmepumpen oder Solarthermie. Diese Technologien arbeiten am effizientesten in gut isolierten Gebäuden, da sie mit niedrigeren Vorlauftemperaturen betrieben werden können. Ohne entsprechende Sanierungen könnte der Einsatz solcher Systeme weniger effizient oder sogar unwirtschaftlich sein.

Insgesamt weisen 11 Teilgebiete erhöhtes Sanierungspotenzial auf. Diese werden in Abbildung 4-12 dargestellt und verortet.

KWP Samtgemeinde Bersenbrück: Teilgebiete - Erhöhtes Sanierungspotenzial (Übersichtskarte)

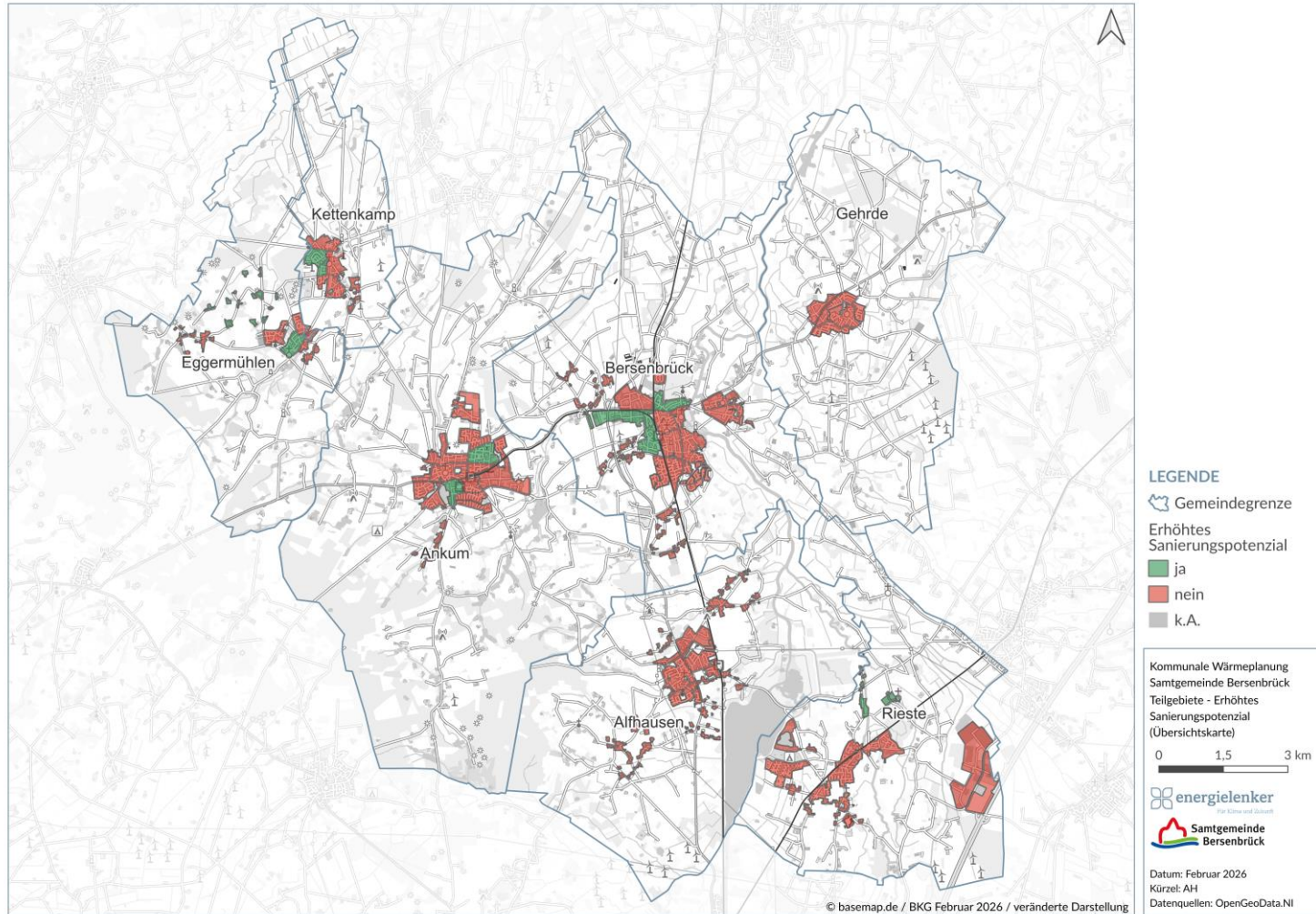


Abbildung 4-12: Teilgebiete mit hohem Sanierungspotenzial

### 4.3 Zielszenario

Auf Basis der Teilgebietsszenarien wurden für das gesamte Samtgemeindegebiet ein mögliches Szenario entwickelt. Während die Reduzierung des Wärmebedarfs durch Energieeinsparmaßnahmen wichtig ist, bleibt die Wahl der Wärmeerzeugungstechnologie, insbesondere die Entscheidung zwischen zentraler und dezentraler Versorgung, unabhängig davon eine zentrale Frage.

Für jedes der zuvor definierten Teilgebiet wurde ein Wärmeversorgungsszenario für das Zieljahr entwickelt und mit einer Umsetzungsgeschwindigkeit verschnitten. Die Ergebnisse der Teilgebiete (siehe den exemplarischen Teilgebietssteckbrief für Gehrde in Abschnitt 4.1 oder in den Anhängen) wurden dann aggregiert, um ein gesamtheitliches Zielszenario für die Samtgemeinde darzustellen (siehe Abbildung 4-13). Die im Zieljahr erforderlichen Mengen an erneuerbaren Energien wurden mit den verfügbaren Potenzialen abgeglichen.

Das dargestellte Entwicklungsszenario beinhaltet eine „mittlere“ Umsetzungsgeschwindigkeit für Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung sowie eine „schnelle“ Umsetzungsgeschwindigkeit für Gebiete, in denen die Versorgung mit Nah- oder Fernwärme schneller gelingen sollte (siehe Abbildung 4-11).

Für die Erstellung des Zielszenarios Erstellung werden die Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog des Leitfadens Wärmeplanung (Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2024) genutzt. Diese sind für die betrachteten Jahre in der folgenden Tabelle dargestellt.

*Tabelle 4-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in fünfjahresritten aus dem Technikkatalog Juni 2024 (Tab 1)*

Emissionsfaktoren der Energieträger in g CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro kWh					
	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240
Braunkohle	430	430	430	430	430
Steinkohle	400	400	400	400	400
Holz	20	20	20	20	20
Biogas	137	133	130	126	123
Solarthermie	0	0	0	0	0
Umweltwärme*	81	34	14	8	5
Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20

	2025	2030	2035	2040	2045
Abwärme aus Prozessen	39	38	37	36	35
Strom	260	110	45	25	15
Biomasse	20	20	20	20	20

\* Für Wärmepumpen wird auf Basis einer Jahresarbeitszahl von 3,2 der Emissionsfaktor für Strom eingesetzt. Daraus ergeben sich die hier berechneten Werte.

Die Verteilung der Energieträger bis zum Zieljahr 2040 wird in Abbildung 4-13 dargestellt. Ein Großteil der Wärmeversorgung im Samtgemeindegebiet Bersenbrück wird zukünftig über Wärmepumpen (etwa 233 GWh/a) erfolgen. Die Wärmeversorgung über Wärmenetze erhöht sich von einem bereits guten Startniveau von rund 22 GWh/a auf 51 GWh/a. Diese werden in der Samtgemeinde aktuell zum Großteil aus Biomethan gespeist. Es wird angenommen, dass diese auch weiterhin mit Biomethan betrieben werden und durch Großwärmepumpen in den Energiezentralen ergänzt werden. Weitere Erneuerbare Energien ergänzen bis 2040 die Energieversorgung, sodass die fossilen Energien vollständig verdrängt und ersetzt werden.

Die zugrunde liegenden Annahmen und Entwicklungen basieren auf aktuellen Studien sowie gesetzlichen Vorgaben, die bereits im Bericht erläutert wurden und maßgeblich auf eine verstärkte Elektrifizierung des Wärmesektors abzielen.

Das dargestellte Entwicklungsszenario führt zu einem deutlichen Rückgang des Verbrauchs fossiler Energien und einer signifikanten Reduzierung der Treibhausgasemissionen. Bis zum Jahr 2040 sinken diese um etwa 91 % auf verbleibende 6.641 tCO<sub>2</sub>e.

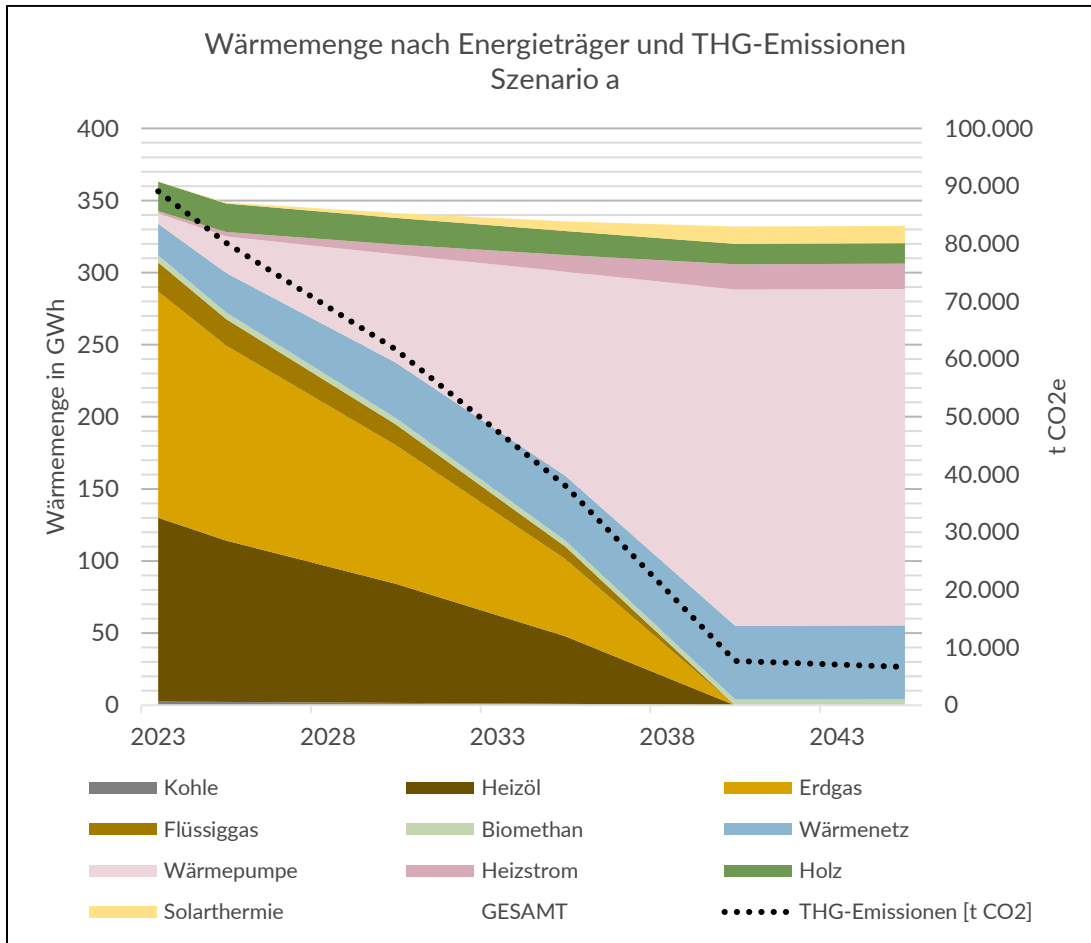


Abbildung 4-13 Prognose des Wärmebedarfs nach Energieträger

Es ist zu betonen, dass das dargestellte Entwicklungsszenario bis 2040 lediglich eines von denkbar vielen Szenarien darstellt. Die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung kann durch zahlreiche Faktoren maßgeblich beeinflusst werden, darunter technologische Fortschritte, politische Rahmenbedingungen, wirtschaftliche Entwicklungen, Veränderungen im Verbraucherverhalten sowie globale und regionale Klimaziele. Auch die Verfügbarkeit und Akzeptanz neuer Energieträger, Investitionen in die Infrastruktur und mögliche geopolitische Ereignisse spielen eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung der Energiezukunft.

## 4.4 Entwicklung der Gasversorgung

Die Gasversorgung wird sich in den kommenden Jahrzehnten deutlich verändern. Fossiles Erdgas wird schrittweise durch klimafreundlichere Alternativen wie grünes Methan und Wasserstoff ersetzt. Gleichzeitig wird der Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben, wodurch die Nachfrage nach Erdgas sinken wird. Die zukünftige Entwicklung der Gasversorgung wird von mehreren Faktoren beeinflusst, nicht nur den lokalen Zielen zur Wärmewende, sondern auch von individuellen Entscheidungen von Gebäude- und Unternehmenseigentümern sowie geopolitischen Entwicklungen. Daher ist eine konkrete Vorhersage schwierig und es sollte eine Strategie entwickelt werden, wie mit den Veränderungen umzugehen ist.

Folgende Faktoren sind dabei zu berücksichtigen:

- ▶ **Rückgang der fossilen Gasnutzung:** Angesichts der globalen Klimaziele und der Bestrebungen zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen wird die Nutzung von fossilem Erdgas langfristig zurückgehen. Erdgas wird als Brückentechnologie noch eine Zeit lang eine Rolle spielen, aber langfristig durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Auf nationaler und internationaler Ebene werden Anreize geschaffen, um den Umstieg auf erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien zu fördern. Dies betrifft insbesondere den Heizungssektor, wo der Ausbau von Wärmepumpen, Solarthermie und Fernwärme intensiv vorangetrieben wird. Dies wird die Nachfrage nach Erdgas zur Wärmeerzeugung schrittweise senken.
- ▶ **Anstieg von grünem Gas und Wasserstoff:** Grünes Gas, wie Biogas oder synthetisches Methan, sowie Wasserstoff (insbesondere grüner Wasserstoff, der aus erneuerbaren Quellen produziert wird), werden zunehmend an Bedeutung gewinnen. Diese Alternativen können Erdgas teilweise ersetzen, um die bestehende Gasinfrastruktur weiter zu nutzen und den Übergang zu klimafreundlicheren Lösungen zu unterstützen. Wasserstoff wird allerdings insbesondere in der Industrie und im Schwerlastverkehr als Schlüsseltechnologie betrachtet und spielt bei der Wärmeversorgung von privaten Haushalten und Gewerbe voraussichtlich keine große Rolle.
- ▶ **Volatilität der Gaspreise:** Die Gaspreise könnten in den kommenden Jahren volatil bleiben, beeinflusst durch geopolitische Krisen, Nachfrageschwankungen und den Übergang zu alternativen Energien. Während der Rückgang der Erdgasnachfrage auf lange Sicht zu einer Stabilisierung führen könnte, wird es kurzfristig zu Preisschwankungen kommen, die durch unsichere Lieferketten und steigende CO<sub>2</sub>-Bepreisung bedingt sind.

Konkret im Gebiet der Samtgemeinde Bersenbrück ist daher zu prüfen, welche Teile der Gasinfrastruktur weiterhin wirtschaftlich für Gasnetzbetreiber und Anschlussnehmer genutzt werden können.

Bis zum 30.06.2028 neu verbaute Gasheizungen müssen nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG, 01.01.2024) einen steigenden Anteil erneuerbarer Energien aufweisen (von 15 % in 2029 bis 60 % ab 2040). Ab dem 01.07.2028 dürfen nur noch Heizungen mit einem Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien verbaut werden. Dies kann durch die Kombination einer Gasheizung als Hybridsystem oder durch die Nutzung von Biomethan oder Wasserstoff erfolgen. Ab dem 01.01.2045 muss die Wärmeerzeugung komplett klimaneutral sein.

Basierend auf der aktuellen Datenlage ist davon auszugehen, dass das Gasnetz in bestimmten Bereichen der Samtgemeinde Bersenbrück perspektivisch zurückgebaut oder nicht weiter genutzt werden wird, da die Versorgung einzelner privater Abnehmer für Netzbetreiber zunehmend unwirtschaftlich erscheint. Insbesondere in Regionen mit alternativer Infrastruktur wie Wärmenetzen ist die Aufrechterhaltung des Gasnetzes wenig wahrscheinlich. In Gebieten mit einem hohen Bedarf an Wärme sowie entsprechenden industriellen Prozessen bleibt eine Versorgung über das Gasnetz voraussichtlich weiterhin bestehen. Hierfür ist allerdings ein Umstieg auf klimaneutrale Gase wie Biomethan und gegebenenfalls Wasserstoff erforderlich. Eine weitergehende Analyse und Strategie, insbesondere im Hinblick auf die Verfügbarkeit von grünem Gas, sollte erarbeitet werden.

## 5 Fokusgebiete

Im Rahmen der Erarbeitung der Wärmeplanung sind zwei bis drei Gebiete auszuwählen, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung Priorität zur Behandlung sind. Für diese Fokusgebiete werden nachfolgend konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne vorgestellt.

Im Zuge der Entwicklung nachhaltiger Lösungsansätze wurden drei exemplarische Gebiete als Fokusgebiete ausgewählt. Die Auswahl erfolgte in einem iterativen Prozess. Die gewählten Kriterien zur Auswahl der Fokusgebiete wurden nicht isoliert betrachtet, sondern in einem ganzheitlichen Kontext analysiert. Betrachtet wurden strukturelle Merkmale wie Gebäudealter, Wärmeliniendichte, Möglichkeiten der Wärmegewinnung, Lage im Gemeindegebiet und andere relevante Faktoren. Dies gewährleistet, dass die gewählten Fokusgebiete entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und Bedürfnisse definiert wurden.

**Folgende drei Gebiete werden im Folgenden als Fokusgebiete betrachtet:**

- ▶ Fokusgebiet „Gehrde“
- ▶ Fokusgebiet „Rieste“
- ▶ Fokusgebiet „Ankum“

Für die Fokusgebiete **wurde als Grundlage eine zentrale Wärmeversorgung betrachtet**. Dabei wurden vier Varianten dieser zentralen Versorgung analysiert. Das zugrunde liegende Wärmenetz ist in allen Varianten identisch ausgelegt.

### 5.1 Untersuchungsmethodik der Fokusgebiete

Für die ausgewählten Fokusgebiete fand eine tiefgehende Untersuchung statt. Hierfür wurden die zuvor ermittelten Energiedaten genutzt. Ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl der Wärmeversorgungsstruktur stellte die Wärmeliniendichte dar. Hierbei wurden die Wärmebedarfe der Liegenschaften straßenscharf aufsummiert und auf die jeweilige Straßenlänge aufgeteilt. Daraus resultierte für jede Straße im Fokusgebiet eine Wärmemenge je Straßenlänge. Sie definiert, wie gut ein jeweiliger Straßenabschnitt für die Nutzung eines Wärmenetzes geeignet ist.

Im Rahmen der Betrachtung der drei Fokusgebiete wurde die zentrale Wärmeversorgungsoption über ein Wärmenetz wirtschaftlich bewertet. Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit erfolgte über eine Netto-Vollkostenrechnung für 20 Jahre Betrieb. Dabei wurden für die relevanten Kostenpositionen die Entwicklung für die nächsten 20 Jahren modelliert. Mögliche Mischpreise pro verbrauchte Kilowattstunde für Verbraucher\*innen wurden unter der Voraussetzung kalkuliert, dass das Netz durch ein Unternehmen betrieben wird. Der Mischpreis ergibt sich aus dem Arbeits-, Grund- und Messpreis und bildet den durchschnittlichen Preis pro verbrauchte Kilowattstunde ab und ermöglicht eine bessere Vergleichbarkeit. Ziel ist eine möglichst realitätsnahe Kalkulation.

Die Energieträger des Wärmenetzes sind so gewählt, dass die Rahmenbedingungen des GEG eingehalten wurden. Somit können Fördermöglichkeiten berücksichtigt werden. In einem ersten Schritt wird eine Anschlussquote von 100 % angenommen und der berechnete Mischpreis ausgewiesen.

Die untersuchten Fokusgebiete bestehen ausnahmslos aus bereits bestehenden Gebäuden. Gemäß derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen kann eine vollständige Anschlusspflicht an das Wärmenetz nicht durchgesetzt werden. Erfahrungsgemäß werden sich nicht alle möglichen Verbraucher an das Wärmenetz anschließen. Daher erfolgt in einem zweiten Schritt die Berechnung des Wärmepreises dargestellt über die Anschlussquote.

Auch ein kurzer preislicher Vergleich zu anderen Wärmenetzen wird gezogen. Die Fernwärme-Preistransparenzplattform der Verbände AGFW, BDEW und VKU bietet eine gute Möglichkeit Preise im Rahmen von Wärmenetzen miteinander zu vergleichen (Quelle: <https://waermepreise.info>). Gemäß dem Stand vom 01.04.2024 betragen die Mischpreise einer Wärmeversorgung bei knapp 500 gelisteten Angaben im Bundesdurchschnitt für Einfamilienhäuser bei ca. 0,1891 € brutto. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass viele Netze noch nicht erneuerbar betrieben werden und von kalten bis zu Hochtemperaturnetzen alle Varianten in dieser Aufstellung enthalten sind.

Die Berechnung der Investitionskosten basiert auf den Kostengruppen Materialkosten (Netz), Montage (Netz), Tiefbau, Hausanschlüsse, Planung und Genehmigung, Energiezentrale und Energieerzeuger. Die Kosten wurden dem „Leitfaden Wärmeplanung – Begleitdokument Technikkatalog“ entnommen. Die Berechnung der Kosten erfolgte mittels eines Tools, das bei der Dimensionierung des Netzes und der Energieerzeuger unterstützt.

Die Preisentwicklung für die Energieträger und CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden den Rahmendaten für den Bericht „Treibhausgas-Projektionen 2024 für Deutschland“ erstellt vom Umweltbundesamt entnommen. Für den Energieträger „Biogas“ wurde auf aktuelle Preise für Langfristverträge zurückgegriffen. Die Strompreisentwicklung wurde dem Technikkatalog des Leitfaden Wärmeplanung entnommen. Die Strom- und Brennstoffpreise werden volatile Größen bleiben, sodass die Prognose für die mittel- und langfristigen Entwicklungen ungewiss ist.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden für alle drei Fokusgebiete folgende weitere Rahmendaten verwendet:

*Tabelle 5-1: Überblick kaufmännische Daten*

Betrachtungsdauer	20 Jahre
Zinsfuß	6 %
Förderung Wärmenetz	40 %

## **Wärmegestehungskosten & Einsatzpotenziale der Wärmeversorgungstechnologien**

In der kommunalen Wärmeplanung spielt der Wärmepreis eine zentrale Rolle, da er die wirtschaftliche Tragfähigkeit von Versorgungsstrategien maßgeblich bestimmt. Dabei zeigt sich, dass sich die Kostenstrukturen und resultierenden Wärmepreise zwischen den verschiedenen Technologien deutlich unterscheiden, sowohl in der Einzelanwendung (z. B. im Einfamilien- oder Mehrfamilienhaus) als auch auf Systemebene (z. B. in Wärmenetzen).

**Luft-Wärmepumpen** gelten im Gebäudebestand als flexibel einsetzbare Technologie, insbesondere dort, wo kein leitungsgebundener Energieträger verfügbar ist. Ihr größter Vorteil liegt in der einfachen Installation und der geringen Eingriffstiefe, was sie für dezentrale Lösungen prädestiniert. Wirtschaftlich zeigen sich jedoch klare Einschränkungen: Das Kostenniveau liegt tendenziell im oberen Bereich der erneuerbaren Heiztechnologien. Entscheidend sind dabei die Stromkosten und die Jahresarbeitszahl (JAZ). Luft-Wärmepumpen reagieren empfindlich auf niedrige Außentemperaturen, wodurch die Effizienz im Winter abnimmt. Mit sinkender Effizienz steigen die Wärmegestehungskosten entsprechend an (Fraunhofer IEA, 2025; Fraunhofer ISE, 2023; UBA, 2023).

**Sole- und Wasser-Wärmepumpen** erreichen aufgrund der höheren und konstanteren Quellentemperaturen stabilere Leistungszahlen und damit geringere Wärmegestehungskosten. Sie liegen in der Regel unterhalb der Kosten einer Luft-Wärmepumpe, erfordern jedoch deutlich höhere Investitionen, insbesondere für Erschließung, Bohrungen und Genehmigungen. In größeren Gebäuden oder bei zentralisierten Lösungen können diese Systeme wirtschaftlicher arbeiten, da die Investitionskosten über größere Leistungen verteilt werden (Fraunhofer IEA, 2025; Fraunhofer ISE, 2023).

**Biomasseanlagen**, etwa Pellet- oder Hackschnitzelheizungen, bewegen sich preislich meist im mittleren Bereich der erneuerbaren Heiztechnologien. Sie zeichnen sich durch stabile Brennstoffpreise und geringe Stromabhängigkeit aus, erfordern jedoch regelmäßige Wartung, Brennstofflogistik und ausreichend Lagerraum. In dicht bebauten Gebieten sind sie daher nur bedingt geeignet, können jedoch in Nahwärmenetzen als Grundlasttechnologie sinnvoll eingesetzt werden (Fraunhofer IEE, 2022).

**Gasbrennwertsysteme**, zunehmend mit Biomethananteilen, liegen derzeit im unteren bis mittleren Kostensegment. Allerdings ist die langfristige Preisentwicklung aufgrund der CO<sub>2</sub>-Bepreisung und der Importabhängigkeit als unsicher einzustufen. Diese Systeme können kurzfristig als Übergangstechnologie dienen, bieten jedoch keine nachhaltige Perspektive für eine klimaneutrale Wärmeversorgung (UBA, 2023; AGFW, 2024).

**Fernwärme auf Basis erneuerbarer Energien oder Großwärmepumpen** weist ein breites Kostenspektrum auf, abhängig von der Wärmequelle, den Netzverlusten und der Abnehmerstruktur. Großwärmepumpen, die etwa Flusswasser, Grundwasser oder industrielle Abwärme nutzen, zählen im Vergleich häufig zu den wirtschaftlichsten Lösungen auf Systemebene. Durch Skaleneffekte, kontinuierlichen Betrieb und optimierte Systemintegration lassen sich die spezifischen Kosten deutlich reduzieren, was insbesondere bei größeren Projekten zu einer hohen Wirtschaftlichkeit führt (Agora, 2023; AGFW, 2024).

In der Betrachtung nach Gebäudetypen zeigt sich, dass Luft-Wärmepumpen vor allem im Einfamilienhausbereich (EFH) eine relevante Rolle spielen können, da hier individuelle Entscheidungen, begrenzte Anschlussdichten und überschaubare Lasten dominieren. In Mehrfamilienhäusern (MFH) ist der Einsatz hingegen deutlich kritischer zu bewerten. Der Gebäudebestand wird in weiten Teilen noch durch dezentrale Gasetagenheizungen geprägt, die eine komplexe Ausgangssituation für eine Umstellung auf Wärmepumpentechnik schaffen.

Die Umrüstung solcher Systeme auf eine zentrale Wärmeversorgung mit Wärmepumpe erfordert tiefgreifende technische Eingriffe, etwa in die Wärmeverteilung, Hydraulik, Heizflächen und Regelungstechnik und ist im Rahmen umfassender Sanierungsmaßnahmen realistisch. Hinzu kommt der organisatorische Aufwand innerhalb von Eigentümergemeinschaften, der häufig eine wesentliche Hürde darstellt. Entscheidungen zu zentralen Heizsystemen, gemeinsamer Investition, Betriebskostenverteilung und Platzbedarf für Außeneinheiten oder Technikräume müssen mehrheitlich abgestimmt werden. In der Praxis führt das oft zu langen Entscheidungsprozessen, Uneinigkeit über Kostenverteilung und Verzögerungen in der Umsetzung.

Somit ist der Einsatz von Luft-Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern sowohl technisch als auch organisatorisch anspruchsvoll. Realistisch umsetzbar sind sie in Neubauten oder bei vollständig sanierten Objekten mit zentraler Heizungsstruktur. In Quartierslösungen mit mittlerer bis hoher Anschlussdichte überwiegen schließlich die systemischen Vorteile von Nahwärme- oder Fernwärmenetzen, insbesondere wenn Abwärmequellen oder großtechnische Wärmepumpen verfügbar sind.

Aus kommunaler Sicht zeigt sich somit ein klares Bild. Luft-Wärmepumpen sind als Einzeltechnologie eine wichtige Sanierungsoption im Bestand, insbesondere für Einfamilienhäuser. Für die gesamtwirtschaftliche Wärmeversorgung einer Kommune stellen sie jedoch keine kosteneffiziente Lösung dar. Hier dominieren großtechnische Systeme, Fernwärme mit Großwärmepumpen, Biomasse, Abwärme oder Geothermie, aufgrund höherer Effizienz, besserer Steuerbarkeit und sinkender spezifischer Kosten.

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass der Wärmepreis von Luft-Wärmepumpen im Durchschnitt deutlich über dem von zentralen Wärmenetzen liegt, und ihre Wirtschaftlichkeit hängt stark von Strompreisen, Gebäudeeffizienz und individueller Auslegung ab. Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet das, dass Luft-Wärmepumpen eine dezentrale Ergänzung, aber keine tragende Säule einer langfristig kostengünstigen, klimaneutralen Wärmeversorgung sind. Strategisch sinnvoll ist ihre Einbindung dort, wo kein Netzanschluss wirtschaftlich darstellbar ist, während in dicht bebauten Gebieten systemische Lösungen mit Großwärmepumpen und Abwärmenutzung klar im Vorteil sind.

## 5.2 Fokusgebiet „Gehrde“

### 5.2.1 Kurzbeschreibung Fokusgebiet

Das Fokusgebiet „Gehrde“ umfasst den zentralen Ortskern sowie das westlich davon angrenzende Wohngebiet. Ein kleiner westlicher Teil des betrachteten Gebietes ist als Überschwemmungsgebiet erfasst. Dadurch ergeben sich Beschränkungen hinsichtlich einer dezentralen Versorgung. So kann z.B. die Einbringung von Erdwärmesonden unter Verweis auf das Wasserhaushaltsgesetz (WHG §78) untersagt werden.

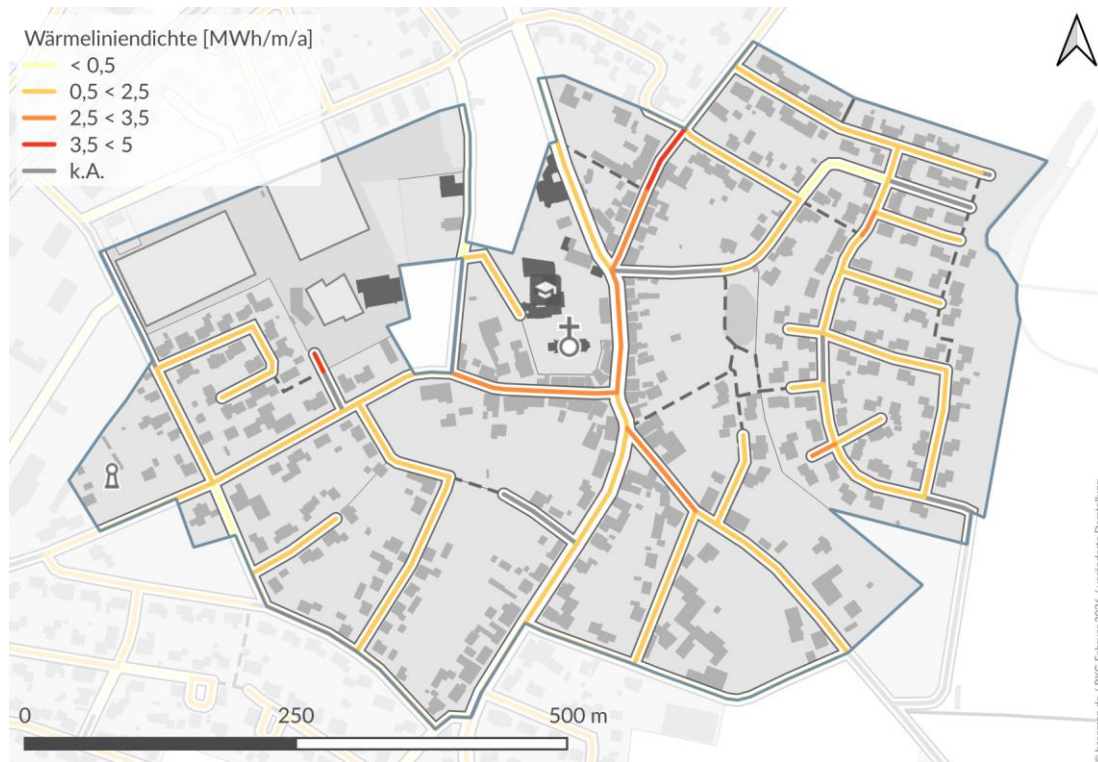


Abbildung 5-1: Grafische Darstellung des Fokusgebiets "Gehrde" (eigene Darstellung)

Das Fokusgebiet weist eine Fläche von rund **27,5 ha** auf. Innerhalb des Gebiets befinden sich **251 beheizte Gebäude**, was einem Anteil von rund **2,7 %** aller in der Samtgemeinde Bersenbrück erfassten beheizten Gebäude (insgesamt 9.415) entspricht. Der jährliche Wärmebedarf liegt bei **6.865 MWh/a**, was etwa **1,9 %** des gesamten Wärmebedarfs der Samtgemeinde von 363 GWh ausmacht. Daraus ergibt sich eine Wärmedichte von rund **189 MWh/ha**, die unter dem typischen Schwellenwert für wirtschaftliche Wärmenetzlösungen liegt. Beispiele in Deutschland zeigen, dass auch unter diesen Rahmenbedingungen die Errichtung eines Wärmenetzes möglich ist.

Die

Tabelle 5-2 zeigt die technischen Daten, welche für eine potenzielle zentrale Wärmeversorgung für das Fokusgebiet prägend sind.

Tabelle 5-2: Überblick technische Daten

beheizte Gebäude	251
Energiebedarf	6.865 MWh/a
Wärmenetzlänge	5.731 m
Wärmenetz	klassisch
Wärmenetzverluste	15 %
benötigte Erzeugerleistung	1,6 MW

Für die Variantenuntersuchung wurde ein klassisches Wärmenetz mit einer Netzlänge von etwa **5,7 km** und Netzverlusten von rund **15 %** zugrunde gelegt. Die erforderliche Erzeugerleistung beträgt **2,9 MW**.

### 5.2.2 Versorgungsvarianten

Alle Varianten sehen ein oder mehrere Wärmeerzeuger vor, die die Grundlast abdecken. Mindestens ein weiterer Wärmeerzeuger dient der Spitzenlastabdeckung. Außerdem wird bei der Konzeption eine Redundanz der Wärmeerzeuger untereinander berücksichtigt, damit ausreichend Sicherheit für die Wärmebereitstellung besteht.

Tabelle 5-3: Erzeugungsvarianten Fokusgebiet "Innenstadt" (eigene Darstellung)

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
<b>Wärmeerzeuger 1</b>	Blockheizkraftwerk Erdgas	Blockheizkraftwerk Biogas	Solarthermie Freiflächenanlagen - Vakuum-Röhren-Kollektoren	Erdsonden (custom)
Anteil Wärmemenge	35%	50%	25%	
Anteil Leistung	20%	30%	70%	
<b>Wärmeerzeuger 2</b>	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)	Großwärmepumpe Gewässer (Kompressionswärmepumpe)
Anteil Wärmemenge	63%	5%	50%	70%
Anteil Leistung	55%	50%	50%	40%
<b>Wärmeerzeuger 3</b>	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)	Biomasse Heizwerk - Holzhackschnitzel	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)
Anteil Wärmemenge	2%	45%	24%	28%
Anteil Leistung	55%	50%	50%	60%
<b>Wärmeerzeuger 4</b>			Elektrodenkessel	Elektrodenkessel
Anteil Wärmemenge			1%	2%
Anteil Leistung			30%	30%

**Hinweis:** Der Wärmeerzeuger „Großwärmepumpe Gewässer/Abwärme“ und der Wärmeerzeuger „Erdsonden/Tiefengeothermie“ müssen als eine Einheit gesehen werden und bilden so die Nutzung von Geothermie mittels Wärmepumpe ab. Die jeweils angegebene Wärmemenge und Leistung entsprechen somit der Gesamteinheit der beiden Erzeuger.

Die **Variante 1** wird als Referenzvariante dargestellt. Die Wärmebereitstellung erfolgt über ein Erdgas in einer klassischen Kombination von Blockheizkraftwerk und Spitzenlastkessel. Das System ermöglicht erneuerbare Wärme nur über eine Umstellung auf Biomethan.

**Variante 2** basiert auf einem Blockheizkraftwerk auf Biogasbasis sowie einem Erdgaskessel als Spitzenlastabdeckung. Zusätzlich kommt eine Großwärmepumpe für Luft zur Abdeckung von Ausfallzeiten sowie der Wärmebereitstellung in den Sommermonaten zum Einsatz.

In **Variante 3** wird die Wärme über ein Biomasse-Heizwerk auf Basis von Holzhackschnitzeln bereitgestellt. Diese Technologie ist bewährt, bietet eine hohe Versorgungssicherheit und stärkt die regionale Wertschöpfung durch die Nutzung lokaler Brennstoffe. Für die Brennstofflagerung und -logistik sind jedoch geeignete Flächen erforderlich. Zusätzlich kommen Solarthermie und eine Großwärmepumpe für Luft zum Einsatz. Zur Abdeckung kurzfristiger Lastspitzen wird ein elektrischer Elektrodenkessel eingesetzt.

**Variante 4** kombiniert ein Erdwärmesondenfeld mit einer Großwärmepumpe. Dem Untergrund wird dabei Wärme entzogen und über die Wärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht. Die beiden Erzeuger bilden gemeinsam eine Einheit. Zusätzlich kommt eine Großwärmepumpe für Luft zum Einsatz. Zur Spitzenlastdeckung dient weiterhin ein elektrischer Elektrodenkessel. Das System ermöglicht einen sehr hohen Anteil erneuerbarer Wärme.

Für jede dieser Versorgungsvarianten wurden die Investitionen ermittelt. Dabei wurde auf die Angaben aus dem Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung zurückgegriffen. Für alle Versorgungsvarianten wurde für das Wärmenetz mit den gleichen Parametern kalkuliert. Die Investitionen in Variante 4 beinhalten auch die Kosten für das Erdsondenfeld.

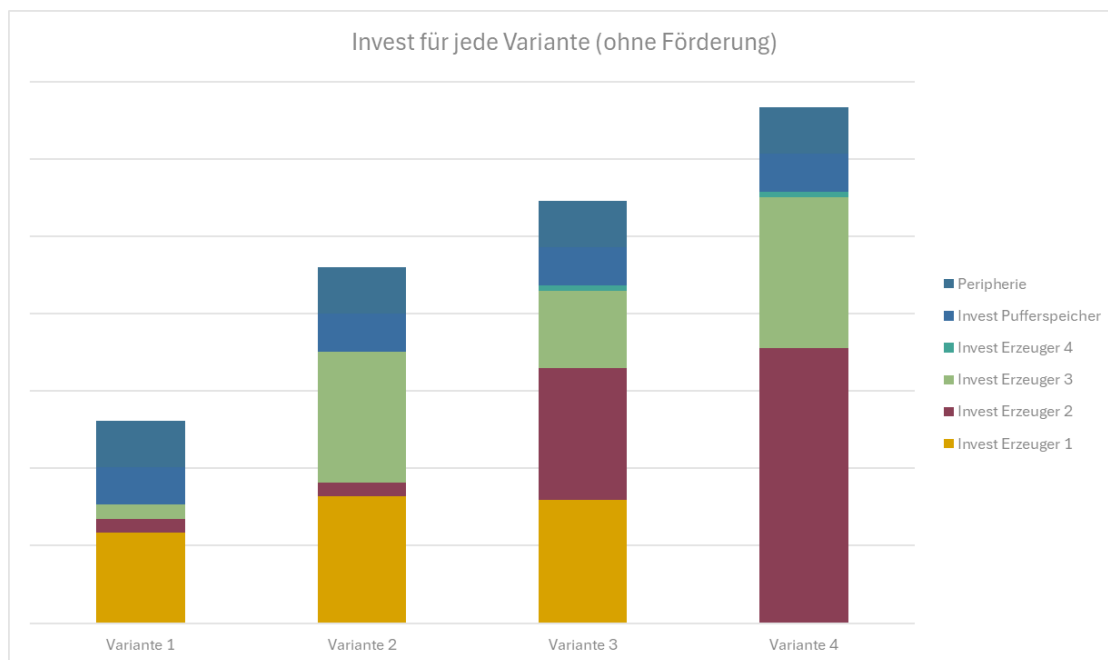


Abbildung 5-2: Relative Investitionskosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung)

Um eine Abschätzung der Wärmegestehungskosten machen zu können, werden im nächsten Schritt für jede Variante die entsprechenden Betriebskosten und die Kosten für die eingesetzten Energieträger ermittelt.

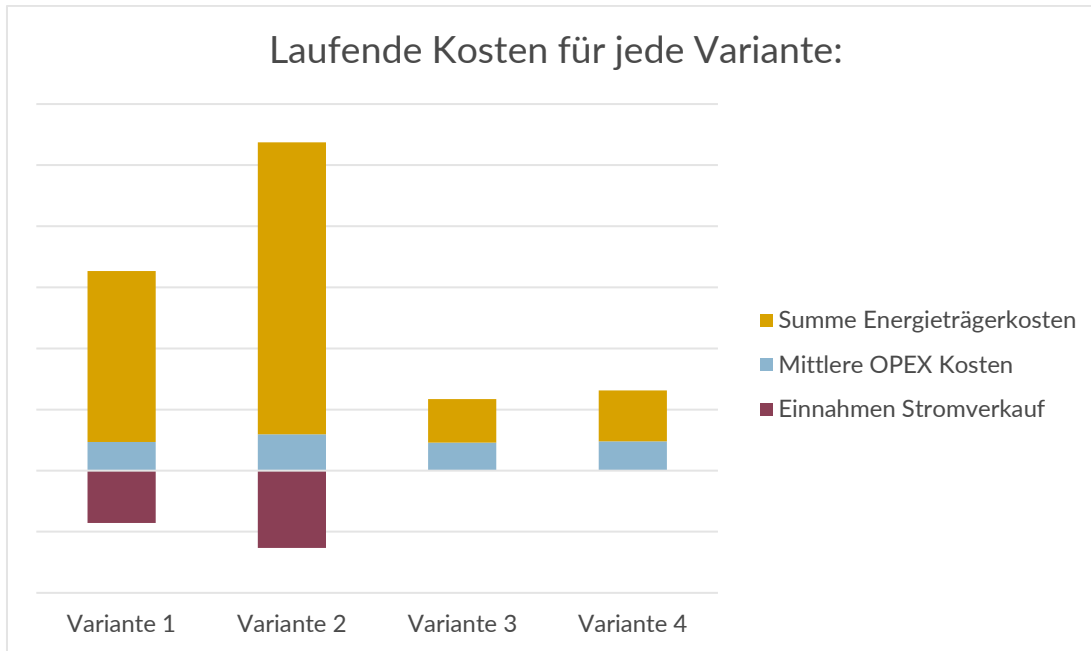


Abbildung 5-3: Laufende Kosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung)

Die angegebenen laufenden Kosten beziehen sich auf jedes anfallende Jahr. Unter **OPEX** werden alle regelmäßigen Kosten zusammengefasst, die für einen sicheren und effizienten Betrieb der Anlage erforderlich sind, einschließlich Betrieb, Wartung, Instandhaltung, Personal, Versicherungen, Hilfsstoffe, Verwaltung und sonstiger Betriebsmittel.

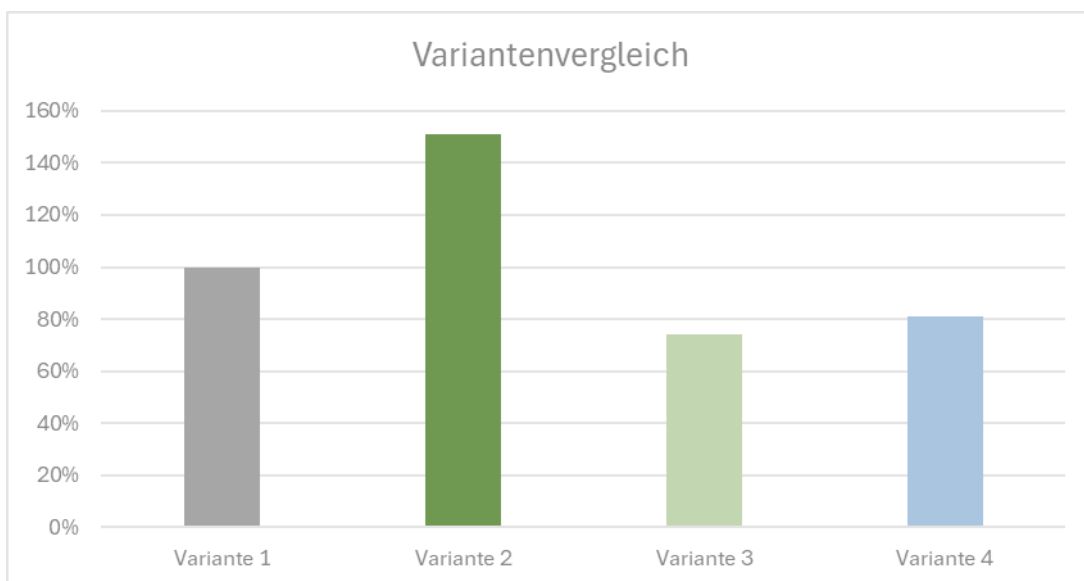


Abbildung 5-4 Wärmekosten relativ zur Referenzvariante

Für die Wärmegestehungskosten wird ein Betrachtungszeitraum von 20 Jahren gewählt und ein Zinsfuß von 6 % unterstellt. Durch die Wärmegestehungskosten ist es möglich die Wirtschaftlichkeit der Varianten anhand eines Wertes zu vergleichen. Allerdings muss an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nur eine grobe Abschätzung vorgesehen ist. Sowohl die tatsächlichen Investitionen, die u.a. abhängig sind von örtlichen Gegebenheiten und Investitionszeitpunkt als auch die prognostizierten Kosten für die Energieträger können abweichen von den getroffenen Annahmen. Dies bedeutet, dass für jede betrachtete Variante erhebliche Schwankungsbreiten

unterstellt werden müssen. Das sollte bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Variante 3 zeigt die relativ günstigsten Energieträgerkosten, während Variante 2 die höchsten Kosten aufweist.

Die oben angegebenen Wärmegestehungskosten beziehen sich auf ein Anschlussquote von 100 %. Erfahrungsgemäß werden beim Aufbau von Wärmenetzen für eine bestehende Bebauungsstruktur Anschlussquoten von deutlich weniger als 100 % erreicht. Die Höhe der tatsächlich erzielten Anschlussquote ist zum einen abhängig vom angebotenen Wärmeversorgungsprodukt (Preisstruktur, Wärmeversorgungsqualität), zum anderen kann die Gemeinde den Erfolg durch verschiedenen push und pull - Maßnahmen mitgestalten.

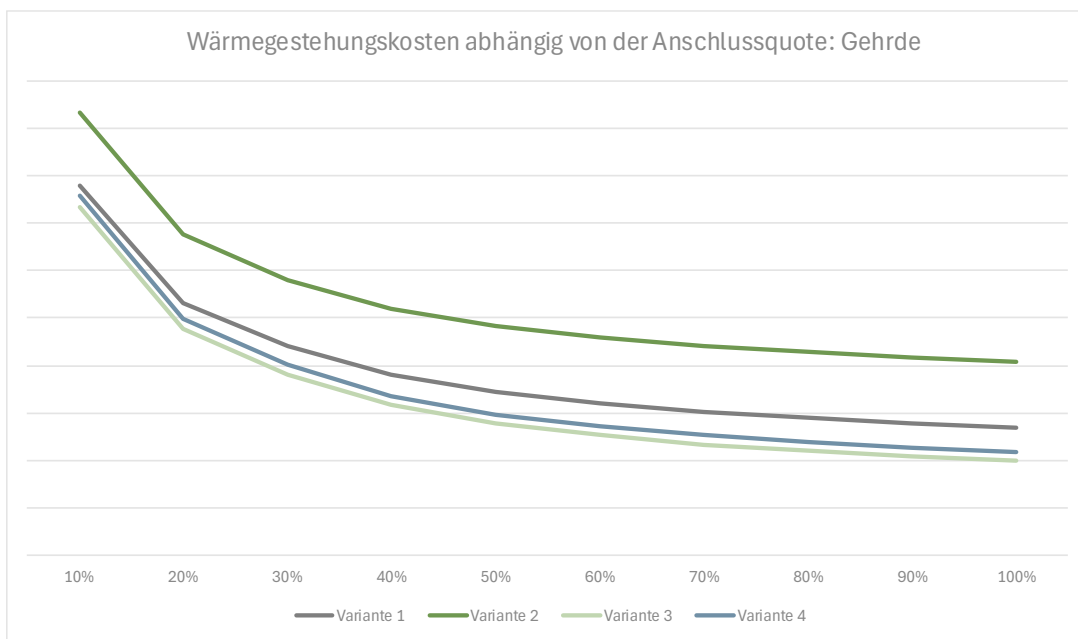


Abbildung 5-5: Wärmegestehungskosten der Varianten in Abhängigkeit von der Anschlussquote (eigene Darstellung)

Werden die hier ermittelten Wärmekosten für ein typisches Einfamilienhaus verglichen, ergibt sich kein Vorteil des Wärmenetzes gegenüber einer dezentralen Versorgung. Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 5-6 gegenübergestellt

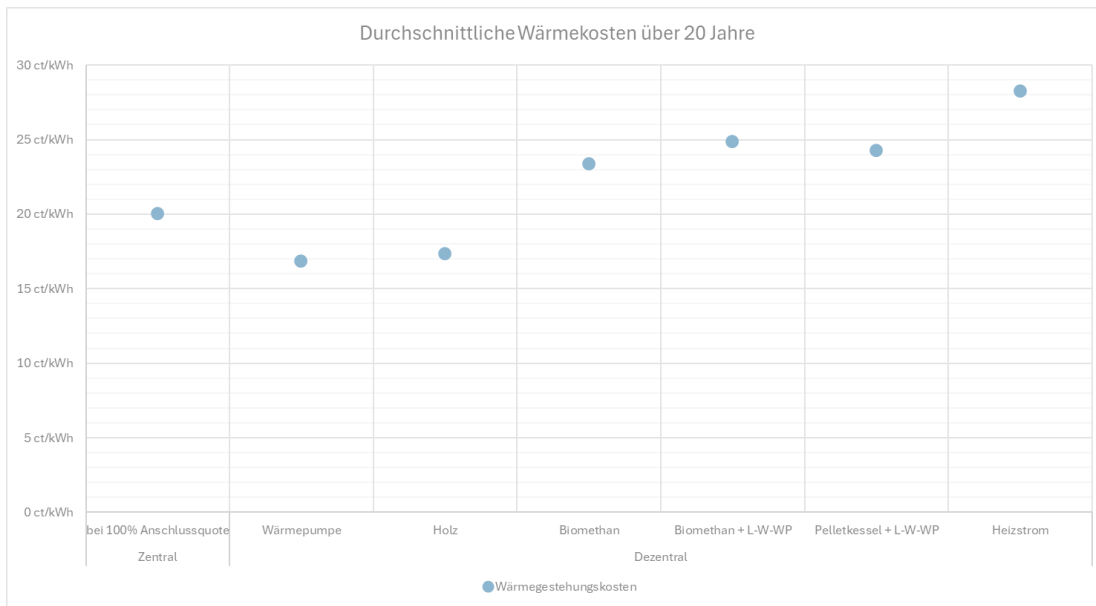


Abbildung 5-6 Vergleich der Wärmegestehungskosten über verschiedene Technologien

### 5.2.3 Umsetzungsplan

Unter herkömmlichen Rahmenbedingungen wird die Errichtung eines Wärmenetzes wirtschaftlich nicht umsetzbar sein. Gleichzeitig zeigen Fallbeispiele aus dem Bundesgebiet, dass eine Realisierung z.B. durch Bürgerenergiegesellschaften mit einem hohen Anteil an Eigenleistungen oder auch innovativen Ansätzen wirtschaftlich möglich und für die angeschlossenen Gebäude auch finanziell attraktiv sein kann.

Für die Gemeinde Gehrde sollte daher der Fokus auf eine Umstellung der Heizungssysteme auf eine dezentrale Versorgung stehen. Im Vordergrund werden dabei Wärmepumpen stehen, die bereits heute das am häufigsten eingesetzte Heizungssystem im Rahmen eines Heizungsaustausches sind. Dabei machen derzeit Wärmepumpen für Luft als Wärmequelle über 95 % der verkauften Wärmepumpen aus.<sup>3</sup> Wahrscheinlich wird für die vollständige Umstellung der Wärmeversorgung auf elektrisch betriebene Wärmepumpen einen Ausbau des Stromnetzes in der Gemeinde notwendig machen.

Folgende Umsetzungsmaßnahmen für die Wärmewende sind durch die Gemeinde anzustreben:

1. Wärmepumpenkampagne, z.B. auch im Rahmen eines Tages des „offenen Heizungskellers“
2. regelmäßiger Austausch mit dem Stromnetzbetreiber hinsichtlich der Ausbaubedarfe des Stromnetzes sowie der Entwicklung der Anzahl der installierten Wärmepumpen

<sup>3</sup> <https://www.waermepumpe.de/presse/news/details/ueber-50-prozent-im-plus-waermepumpen-absatz-steigt-2025-deutlich/>

## 5.3 Fokusgebiet „Rieste“

### 5.3.1 Kurzbeschreibung Fokusgebiet

Das Fokusgebiet umfasst zentrale Teilgebiete der Gemeinde Rieste. Durch die Gemeinde verläuft eine Bahnlinie, die für kreuzende Infrastruktur aufgrund bestehender Regularien ein erhebliches Hindernis darstellt. Betrachtet wird daher nur der südöstlich der Bahnlinie liegende Teil des Gebietes. In einem ersten Schritt wurden die Teilgebiete 201, 202 und 205 zusammen betrachtet. Für beide Teilgebiete wurde eine wahrscheinliche Eignung für ein Wärmenetz ermittelt. In einem ersten Schritt wurde für das Gebiet insgesamt die Eignung für ein Wärmenetz detaillierter untersucht. Dabei wurde in einem ersten Betrachtungsschritt für die Umsetzung eines flächendeckenden Wärmenetzes ein wirtschaftlicher Nachteil in den Wärmekosten gegenüber einer dezentralen Wärmeversorgung ermittelt.

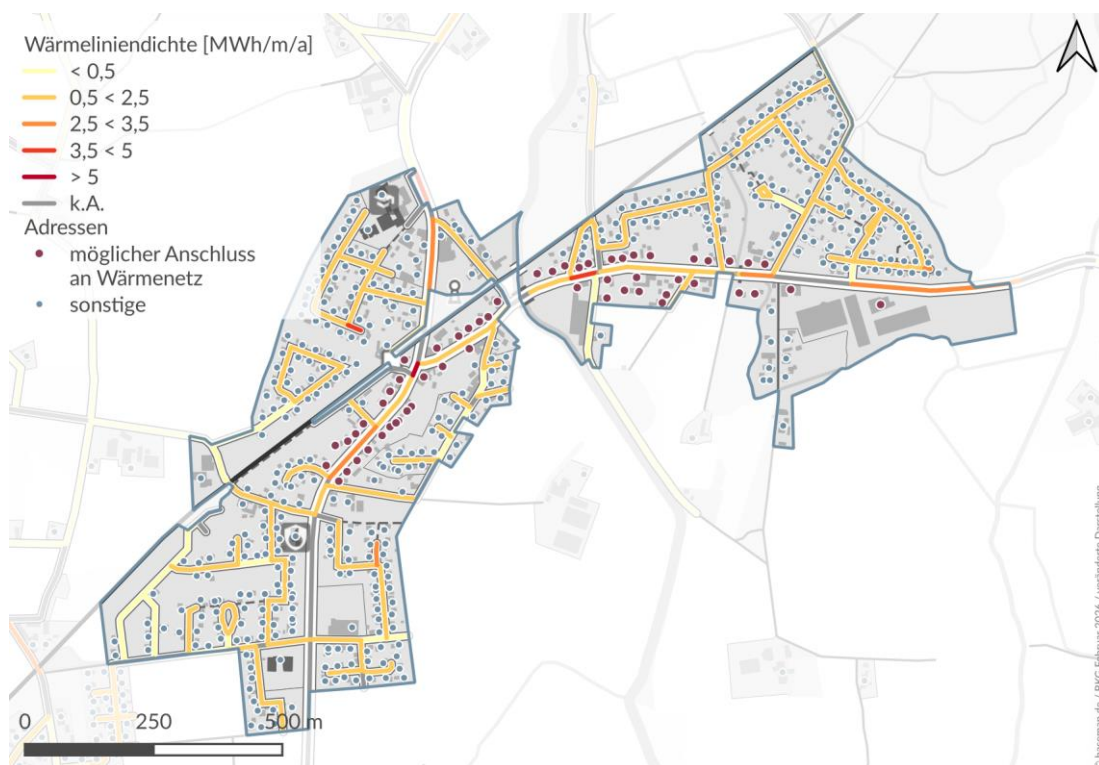


Abbildung 5-7 Fokusgebiet „Rieste“ (eigene Darstellung)

In einem zweiten Schritt wurde nur ein Ausschnitt aus dem Gebiet betrachtet. Dieser Ausschnitt beinhaltet sowohl Wohngebäude als auch Gewerbe.

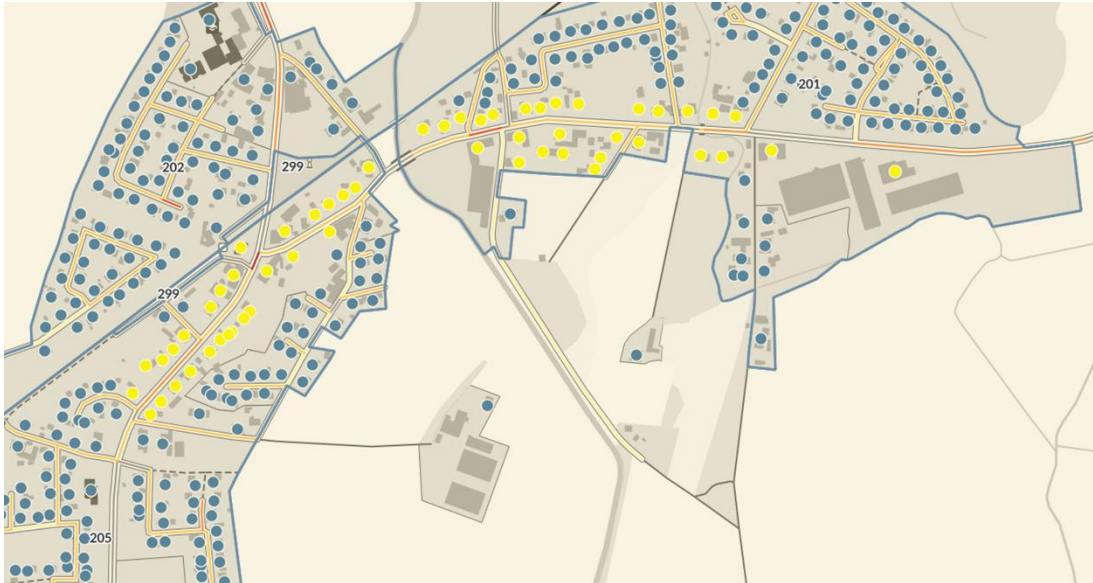


Abbildung 5-8: Betrachtetes Gebiet innerhalb des Fokusgebiets "Rieste" (eigene Darstellung)

Das Fokusgebiet umfasst die in Abbildung 5-8 dargestellten Straßenzüge Bahnhofstraße und Malgartener Straße. Darin befinden sich **56 betrachtete Gebäude**. Der jährliche Wärmebedarf liegt bei **2.935 MWh/a**, was rund **0,8 %** des gesamten Wärmebedarfs von 363 GWh ausmacht.

Die Tabelle 5-4 zeigt die technischen Daten, welche für eine potenzielle zentrale Wärmeversorgung für das Fokusgebiet prägend sind.

Tabelle 5-4: Überblick technische Daten

beheizte Gebäude	56
Energiebedarf	2.935 MWh/a
Straßenlänge (Trasse)	1.400 m
Wärmenetz	klassisch
Wärmenetzverluste	15 %
benötigte Erzeugerleistung	1,3 MW

Für die Variantenuntersuchung wurde ein klassisches Wärmenetz mit einer Trassenlänge von etwa **1,4 km** und Netzverlusten von rund **15 %** zugrunde gelegt. Die erforderliche Erzeugerleistung beträgt **1,3 MW**. Aufgrund der Siedlungsstruktur und den gewerblichen Abnehmern bietet das Gebiet geeignete Voraussetzungen für eine zentrale Wärmeversorgung.

### 5.3.2 Versorgungsvarianten

Alle Varianten sehen ein oder mehrere Wärmeerzeuger vor, die die Grundlast abdecken. Mindestens ein weiterer Wärmeerzeuger dient der Spitzenlastabdeckung. Außerdem wird bei der Konzeption eine Redundanz der Wärmeerzeuger untereinander berücksichtigt, damit ausreichend Sicherheit für die Wärmebereitstellung besteht.

Tabelle 5-5: Erzeugungsvarianten Fokusgebiet "Schulstraße" (eigene Darstellung)

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
<b>Wärmeerzeuger 1</b>	Blockheizkraftwerk Erdgas	Blockheizkraftwerk Biogas	Solarthermie Freiflächenanlagen - Vakuum-Röhren-Kollektoren	Erdsonden (custom)
Anteil Wärmemenge	35%	80%	30%	70%
Anteil Leistung	20%	50%	70%	40%
<b>Wärmeerzeuger 2</b>	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)	Großwärmepumpe Gewässer (Kompressionswärmepumpe)
Anteil Wärmemenge	63%	5%	68%	70%
Anteil Leistung	55%	50%	100%	40%
<b>Wärmeerzeuger 3</b>	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)	Elektrodenkessel	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)
Anteil Wärmemenge	2%	15%	2%	28%
Anteil Leistung	55%	50%	30%	60%
<b>Wärmeerzeuger 4</b>				Elektrodenkessel
Anteil Wärmemenge				2%
Anteil Leistung				30%

**Hinweis:** Der Wärmeerzeuger „Großwärmepumpe Gewässer/Abwärme“ und der Wärmeerzeuger „Erdsonden/Tiefengeothermie“ müssen als eine Einheit gesehen werden und bilden so die Nutzung von Geothermie mittels Wärmepumpe ab. Die jeweils angegebene Wärmemenge und Leistung entsprechen somit der Gesamteinheit der beiden Erzeuger.

Die **Variante 1** wird als Referenzvariante dargestellt. Die Wärmebereitstellung erfolgt über ein Erdgas in einer klassischen Kombination von Blockheizkraftwerk und Spitzenlastkessel. Das System ermöglicht erneuerbare Wärme nur über eine Umstellung auf Biomethan.

**Variante 2** basiert auf einem Blockheizkraftwerk auf Biogasbasis sowie einem Erdgaskessel als Spitzenlastabdeckung. Zusätzlich kommt eine Großwärmepumpe für Luft zur Abdeckung von Ausfallzeiten sowie der Wärmebereitstellung in den Sommermonaten zum Einsatz. Die hier berücksichtigten Kosten für Biogas orientieren sich an den Großhandelspreisen für Biomethan.

In **Variante 3** wird die Wärme über eine Solarthermieanlage in Kombination mit einer Großwärmepumpe für Luft bereitgestellt. Zur Abdeckung kurzfristiger Lastspitzen für wenige Stunden im Jahr wird ein elektrischer Elektrodenkessel eingesetzt.

**Variante 4** kombiniert ein Erdwärmesondenfeld mit einer Großwärmepumpe. Dem Untergrund wird dabei Wärme entzogen und über die Wärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht. Die beiden Erzeuger bilden gemeinsam eine Einheit. Zusätzlich kommt eine Großwärmepumpe für Luft zum Einsatz. Zur Spitzenlastdeckung dient weiterhin ein elektrischer Elektrodenkessel. Das System ermöglicht einen sehr hohen Anteil erneuerbarer Wärme.

Für jede dieser Versorgungsvarianten wurden die Investitionen ermittelt. Dabei wurde zurückgegriffen auf die Angaben aus dem Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung. Für alle Versorgungsvarianten wurde für das Wärmenetz mit den gleichen Parametern kalkuliert.

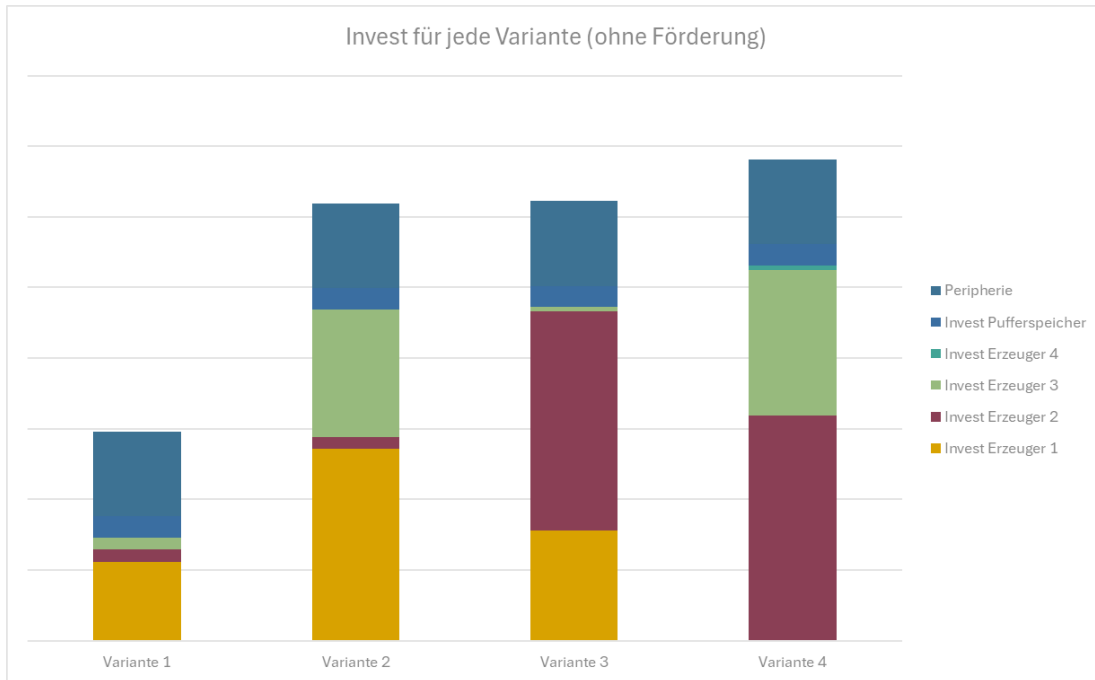


Abbildung 5-9: Investitionskosten für die Varianten im Fokusgebiet „Rieste“ (eigene Darstellung)

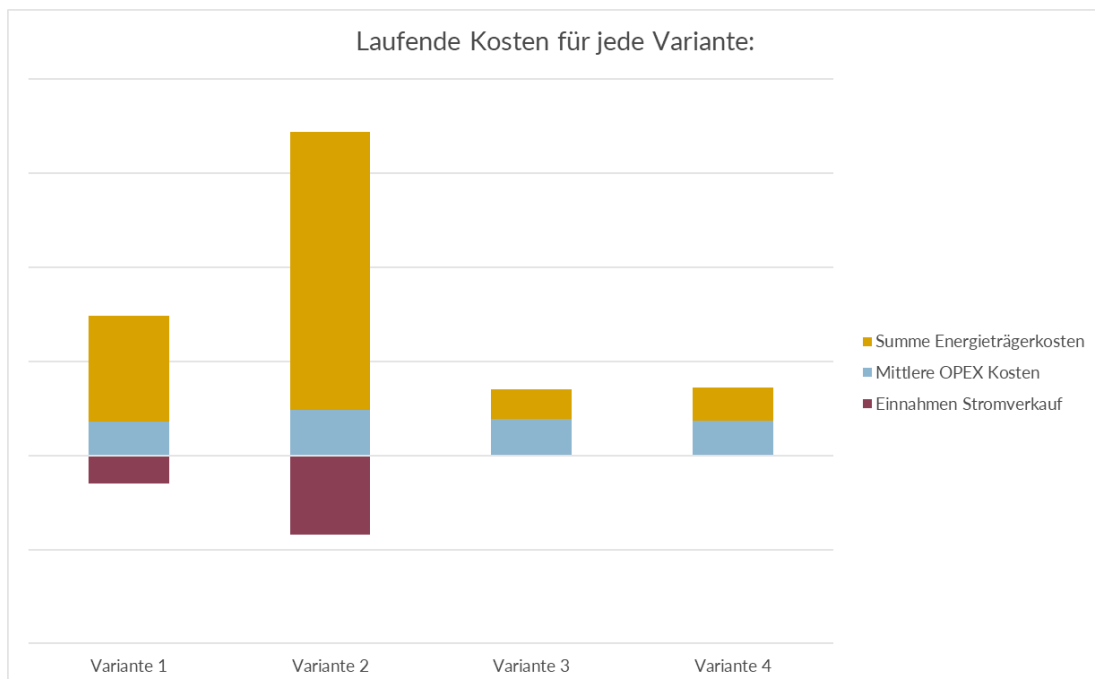


Abbildung 5-10: Laufende Kosten für die Varianten im Fokusgebiet „Schulstraße“ (eigene Darstellung)

Die angegebenen laufenden Kosten beziehen sich auf jedes anfallende Jahr. Unter **OPEX** werden alle regelmäßigen Kosten zusammengefasst, die für einen sicheren und effizienten Betrieb der Anlage erforderlich sind, einschließlich Betrieb, Wartung, Instandhaltung, Personal, Versicherungen, Hilfsstoffe, Verwaltung und sonstiger Betriebsmittel.

Für die Wärmegestehungskosten wird ein Betrachtungszeitraum von 20 Jahren gewählt und ein Zinsfuß von 6 % unterstellt. Durch die Wärmegestehungskosten ist es möglich die Wirtschaftlichkeit der Varianten anhand eines Wertes zu vergleichen. Allerdings muss an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nur eine grobe Abschätzung vorgesehen ist. Sowohl die tatsächlichen Investitionen, die u.a. abhängig sind von örtlichen Gegebenheiten und Investitionszeitpunkt als auch die prognostizierten Kosten für die Energieträger können von den getroffenen Annahmen abweichen. Dies bedeutet, dass für jede betrachtete Variante erhebliche Schwankungsbreiten unterstellt werden müssen. Das sollte bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Werden die Wärmekosten über 20 Jahre verglichen, ergibt sich ein Vorteil der Varianten 3 und 4 gegenüber der Referenzvariante. Gleichzeitig bewegen sich die ermittelten Kosten leicht oberhalb der Kosten einer dezentralen Versorgung. Hier kommen vor allem die Kosten für die Verluste im Wärmenetz zum Tragen.

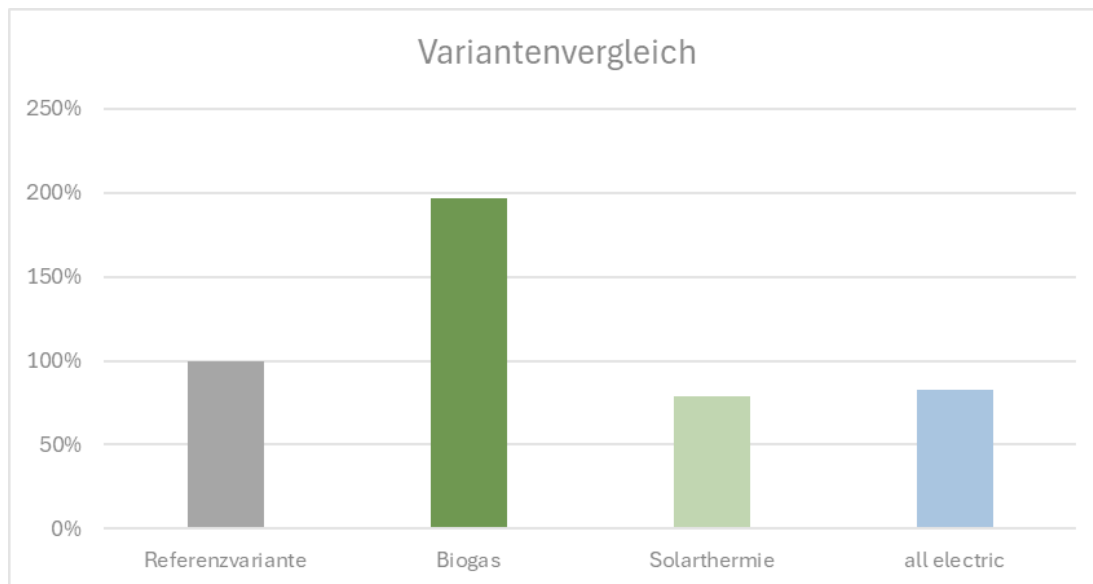


Abbildung 5-11 Wärmekosten über 20 Jahre im Fokusgebiet "Rieste"

### 5.3.3 Umsetzungsplan

Eine konkrete Umsetzung kann vom Gewerbegebiet ausgehend erfolgen. Hier liegt auch der Verbrauchsschwerpunkt in dem betrachteten Gebiet. Herausforderung ist dabei vor allem die Bereitschaft der lokalen Akteure zum Anschluss an das Wärmenetz. Diese Bereitschaft kann zusammen mit den technischen Details einer möglichen Umsetzung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie geprüft werden.

Für die Durchführung der Machbarkeitsstudie können Fördermittel im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze beantragt werden. Die Förderquote beträgt derzeit 50 % und ist auf einen Maximalbetrag von 2 Mio. € begrenzt. Die Machbarkeitsstudie umfasst Planungsleistungen entsprechend den Leistungsphasen der HOAI 2-4. Nach Vorliegen der Machbarkeitsstudie erfolgen die Detailplanungen sowie die Umsetzung des Wärmenetzes durch den späteren Betreiber.

## 5.4 Fokusgebiet „Ankum“

### 5.4.1 Kurzbeschreibung Fokusgebiet

Das Fokusgebiet „Ankum“ umfasst einen Teil des Ortes mit dem Schulzentrum. In dem Fokusgebiet befindet sich bereits ein Wärmenetz für die Versorgung des Schulzentrums. Durch die nachfolgende Betrachtung des Gebietes soll ermittelt werden, ob auch weitere Teile des Gebietes über ein Wärmenetz versorgt werden können. Charakteristisch für das Gebiet ist eine Bebauung mit Wohngebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen sowie verschiedenen Nichtwohngebäuden. Die Wärmedichte ist höher als in angrenzenden Ortsteilen.

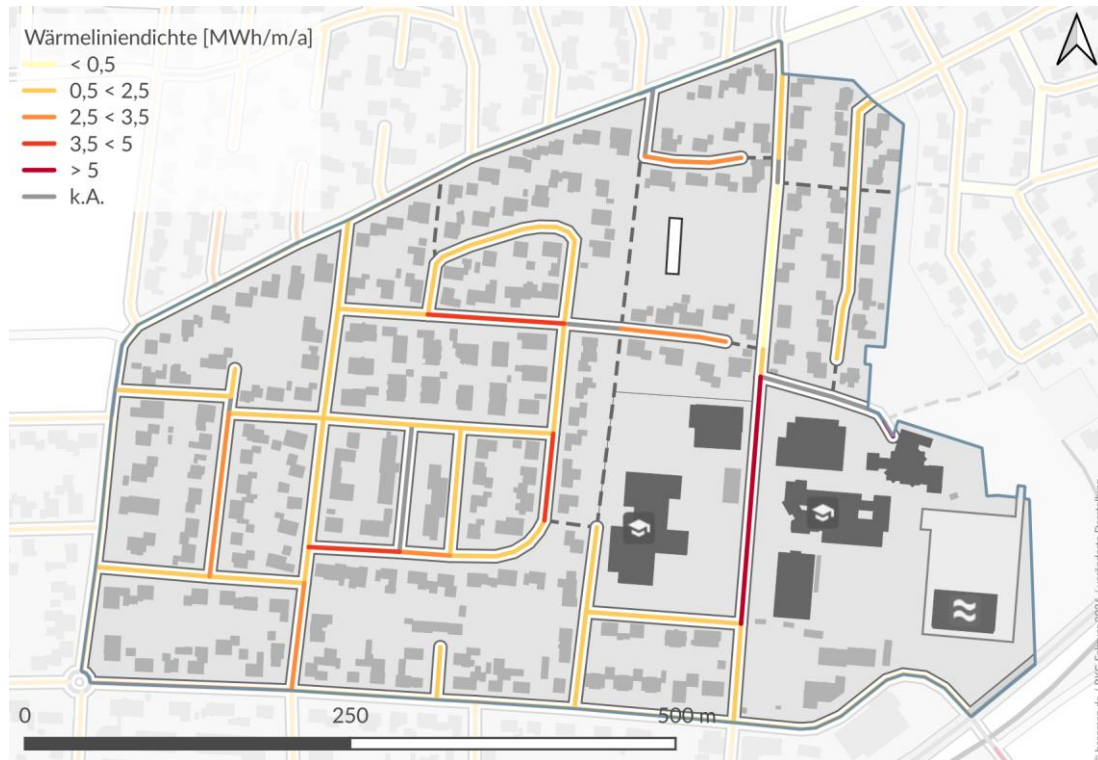


Abbildung 5-12: Grafische Darstellung des Fokusgebiets "Ankum" (eigene Darstellung)

Das Fokusgebiet weist eine Fläche von rund **26,9 ha** auf. Innerhalb des Gebiets befinden sich **207 beheizte Gebäude**, was einem Anteil von rund **2,7 %** aller in der Samtgemeinde Bersenbrück erfassten beheizten Gebäude (insgesamt 9.415) entspricht. Der jährliche Wärmebedarf liegt bei **10.509 MWh/a**, was etwa **2,8 %** des gesamten Wärmebedarfs der Samtgemeinde von 363 GWh ausmacht. Daraus ergibt sich eine Wärmedichte von rund **391 MWh/ha**, die über dem typischen Schwellenwert für wirtschaftliche Wärmenetzlösungen liegt.

Die

Tabelle 5-2 zeigt die technischen Daten, die für die Untersuchungen verwendet wurden. Bei der Wärmenetzlänge wurde das vorhandene Wärmenetz berücksichtigt. Die Betrachtung des Fokusgebietes trifft jedoch keine Aussage, ob diese Wärmenetzleitung genutzt werden kann oder für ein größeres Wärmenetz ersetzt werden müsste.

Tabelle 5-6: Überblick technische Daten

beheizte Gebäude	207
Energiebedarf	10.506 MWh/a
Wärmenetzlänge	4.718 m
Wärmenetz	klassisch
Wärmenetzverluste	15 %
benötigte Erzeugerleistung	3,9 MW

Für die Variantenuntersuchung wurde ein klassisches Wärmenetz mit einer Netzlänge von etwa **4,7 km** und Netzverlusten von rund **15 %** zugrunde gelegt. Die erforderliche Erzeugerleistung beträgt **3,9 MW**.

#### 5.4.2 Versorgungsvarianten

Alle Varianten sehen ein oder mehrere Wärmeerzeuger vor, die die Grundlast abdecken. Mindestens ein weiterer Wärmeerzeuger dient der Spitzenlastabdeckung. Außerdem wird bei der Konzeption eine Redundanz der Wärmeerzeuger untereinander berücksichtigt, damit ausreichend Sicherheit für die Wärmebereitstellung besteht.

Tabelle 5-7: Erzeugungsvarianten Fokusgebiet "Innenstadt" (eigene Darstellung)

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
<b>Wärmeerzeuger 1</b>	Blockheizkraftwerk Erdgas	Blockheizkraftwerk Biogas	Solarthermie Freiflächenanlagen - Vakuum-Röhren-Kollektoren	Erdsonden (custom)
Anteil Wärmemenge	35%	50%	25%	
Anteil Leistung	20%	30%	70%	
<b>Wärmeerzeuger 2</b>	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)	Großwärmepumpe Gewässer (Kompressionswärmepumpe)
Anteil Wärmemenge	63%	5%	50%	70%
Anteil Leistung	55%	50%	50%	40%
<b>Wärmeerzeuger 3</b>	Erdgaskessel (zentral/Spitzenlastabdeckung)	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)	Biomasse Heizwerk - Holzhackschnitzel	Großwärmepumpe Luft (Kompressionswärmepumpe)
Anteil Wärmemenge	2%	45%	24%	28%
Anteil Leistung	55%	50%	50%	60%
<b>Wärmeerzeuger 4</b>			Elektrodenkessel	Elektrodenkessel
Anteil Wärmemenge			1%	2%

Anteil Leistung	30%	30%
-----------------	-----	-----

**Hinweis:** Der Wärmeerzeuger „Großwärmepumpe Gewässer/Abwärme“ und der Wärmeerzeuger „Erdsonden/Tiefengeothermie“ müssen als eine Einheit gesehen werden und bilden so die Nutzung von Geothermie mittels Wärmepumpe ab. Die jeweils angegebene Wärmemenge und Leistung entsprechen somit der Gesamtheit der beiden Erzeuger.

Die **Variante 1** wird als Referenzvariante dargestellt. Die Wärmebereitstellung erfolgt über ein Erdgas in einer klassischen Kombination von Blockheizkraftwerk und Spitzenlastkessel. Das System ermöglicht erneuerbare Wärme nur über eine Umstellung auf Biomehtan.

**Variante 2** basiert auf einem Blockheizkraftwerk auf Biogasbasis sowie einem Erdgaskessel als Spitzenlastabdeckung. Zusätzlich kommt eine Großwärmepumpe für Luft zur Abdeckung von Ausfallzeiten sowie der Wärmebereitstellung in den Sommermonaten zum Einsatz.

In **Variante 3** wird die Wärme über ein Biomasse-Heizwerk auf Basis von Holzhackschnitzeln bereitgestellt. Diese Technologie ist bewährt, bietet eine hohe Versorgungssicherheit und stärkt die regionale Wertschöpfung durch die Nutzung lokaler Brennstoffe. Für die Brennstofflagerung und -logistik sind jedoch geeignete Flächen erforderlich. Zusätzlich kommen Solarthermie und eine Großwärmepumpe für Luft zum Einsatz. Zur Abdeckung kurzfristiger Lastspitzen wird ein elektrischer Elektrodenkessel eingesetzt.

**Variante 4** kombiniert ein Erdwärmesondenfeld mit einer Großwärmepumpe. Dem Untergrund wird dabei Wärme entzogen und über die Wärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht. Die beiden Erzeuger bilden gemeinsam eine Einheit. Zusätzlich kommt eine Großwärmepumpe für Luft zum Einsatz. Zur Spitzenlastdeckung dient weiterhin ein elektrischer Elektrodenkessel. Das System ermöglicht einen sehr hohen Anteil erneuerbarer Wärme.

Für jede dieser Versorgungsvarianten wurden die Investitionen ermittelt. Dabei wurde auf die Angaben aus dem Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung zurückgegriffen. Für alle Versorgungsvarianten wurde für das Wärmenetz mit den gleichen Parametern kalkuliert. Die Investitionen in Variante 4 beinhalten auch die Kosten für das Erdsondenfeld.

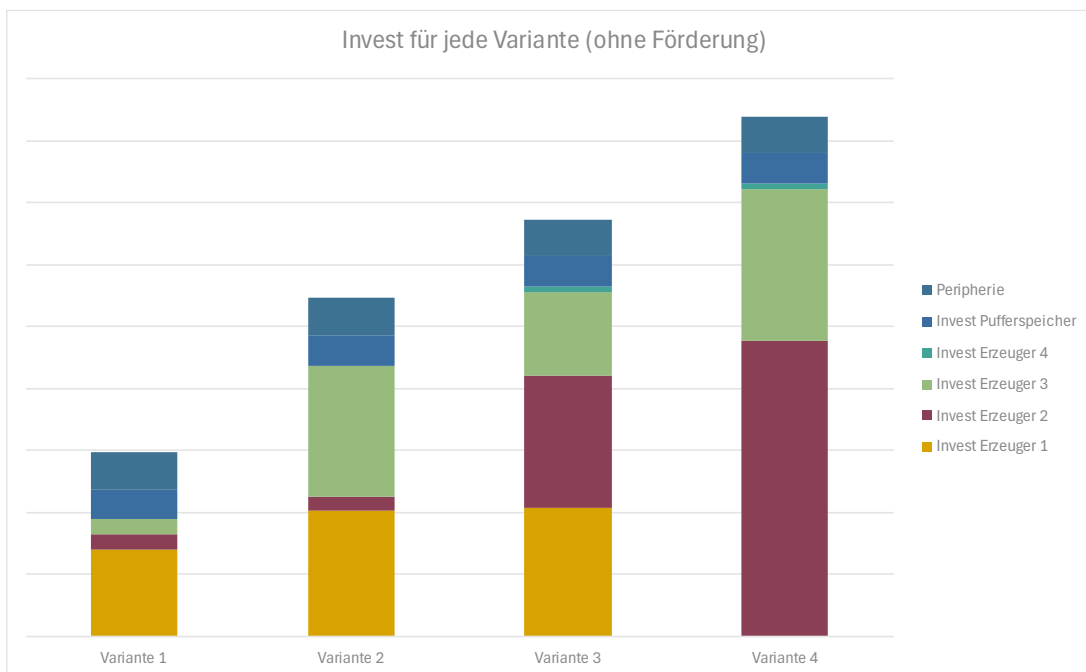


Abbildung 5-13: Relative Investitionskosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung)

Um eine Abschätzung der Wärmegestehungskosten machen zu können, werden im nächsten Schritt für jede Variante die entsprechenden Betriebskosten und die Kosten für die eingesetzten Energieträger ermittelt.

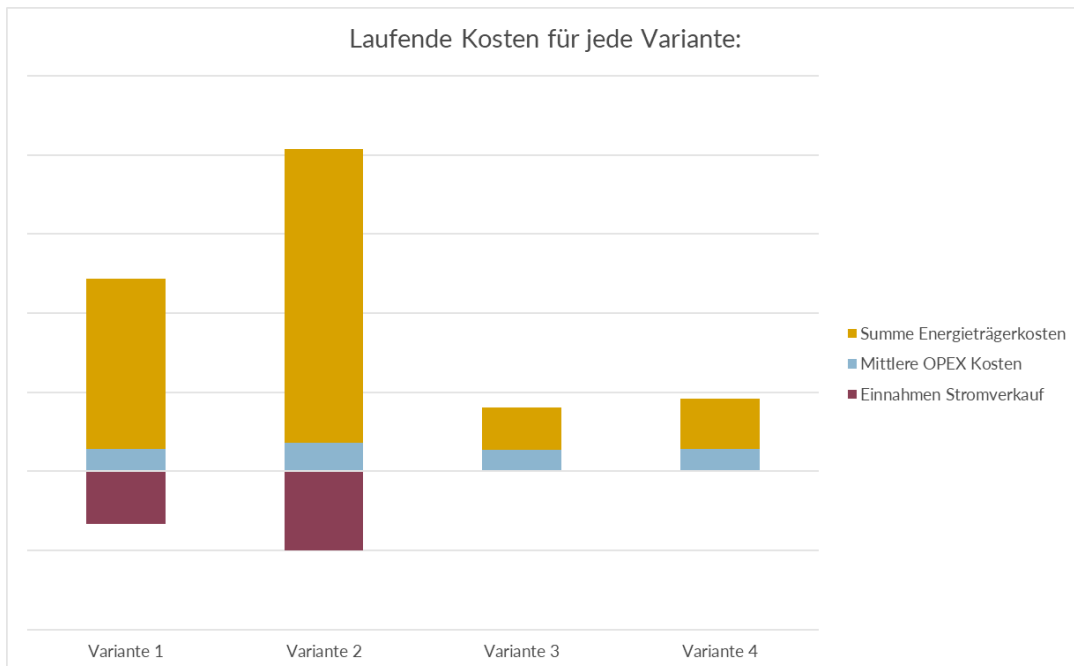


Abbildung 5-14: Laufende Kosten für die Varianten im Fokusgebiet "Gehrde" (eigene Darstellung)

Die angegebenen laufenden Kosten beziehen sich auf jedes anfallende Jahr. Unter **OPEX** werden alle regelmäßigen Kosten zusammengefasst, die für einen sicheren und effizienten Betrieb der Anlage erforderlich sind, einschließlich Betrieb, Wartung, Instandhaltung, Personal, Versicherungen, Hilfsstoffe, Verwaltung und sonstiger Betriebsmittel.

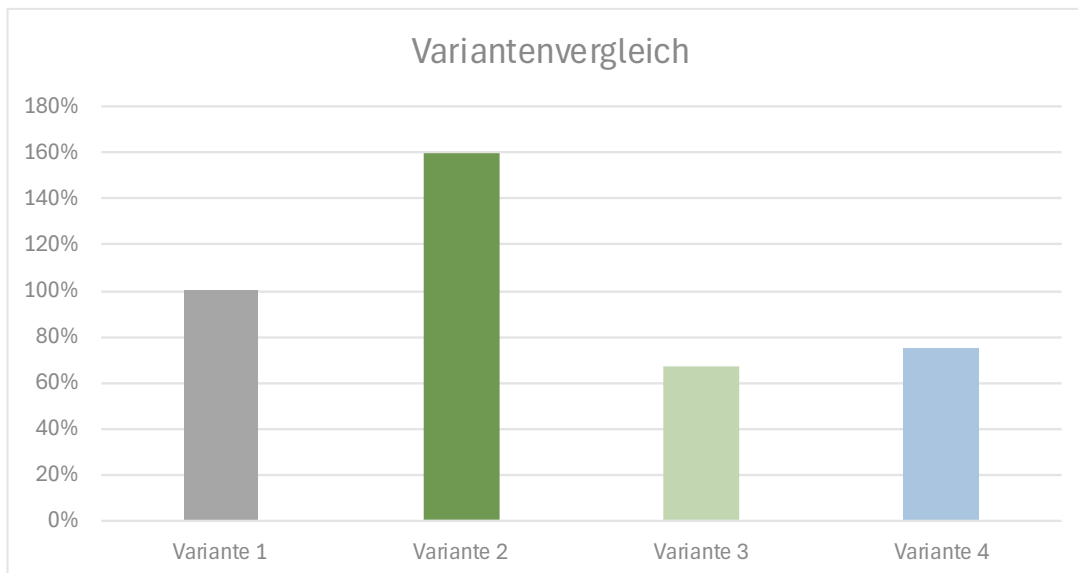


Abbildung 5-15 Wärmekosten relativ zur Referenzvariante

Für die Wärmegestehungskosten wird ein Betrachtungszeitraum von 20 Jahren gewählt und ein Zinsfuß von 6 % unterstellt. Durch die Wärmegestehungskosten ist es möglich die Wirtschaftlichkeit der Varianten anhand eines Wertes zu vergleichen. Allerdings muss an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nur eine grobe Abschätzung vorgesehen ist. Sowohl die tatsächlichen

Investitionen, die u.a. abhängig sind von örtlichen Gegebenheiten und Investitionszeitpunkt als auch die prognostizierten Kosten für die Energieträger können abweichen von den getroffenen Annahmen. Dies bedeutet, dass für jede betrachtete Variante erhebliche Schwankungsbreiten unterstellt werden müssen. Das sollte bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Variante 3 zeigt die relativ günstigsten Energieträgerkosten, während Variante 2 die höchsten Kosten aufweist.

Die oben angegebenen Wärmegestehungskosten beziehen sich auf ein Anschlussquote von 100 %. Erfahrungsgemäß werden beim Aufbau von Wärmenetzen für eine bestehende Bebauungsstruktur Anschlussquoten von deutlich weniger als 100 % erreicht. Die Höhe der tatsächlich erzielten Anschlussquote ist zum einen abhängig vom angebotenen Wärmeversorgungsprodukt (Preisstruktur, Wärmeversorgungsqualität), zum anderen kann die Gemeinde den Erfolg durch verschiedenen push und pull - Maßnahmen mitgestalten.

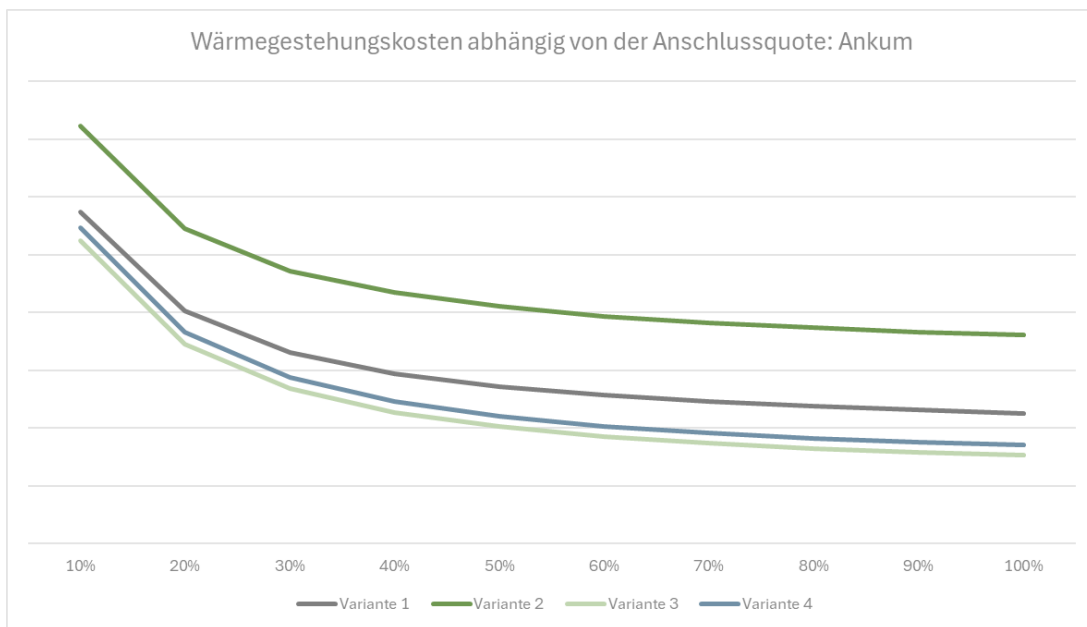


Abbildung 5-16: Wärmegestehungskosten der Varianten in Abhängigkeit von der Anschlussquote (eigene Darstellung)

### 5.4.3 Umsetzungsplan

Im vorliegenden Fall gilt es eine bestehende Wärmenetzinfrastruktur zu erweitern und gleichzeitig eine zukunftsfähige, treibhausgasneutrale Versorgung zu gewährleisten.

Für die Realisierung des Wärmenetzes ergibt sich folgender Ablauf:

1. Bereitstellung der Eigenmittel für eine Machbarkeitsstudie
2. Erstellung eines Förderantrages Machbarkeitsstudie Wärmenetz im Programm Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)
3. Ausschreibung der Machbarkeitsstudie
4. Durchführung der Machbarkeitsstudie
5. Realisierung des erweiterten Wärmenetzes inkl. der Wärmeerzeuger

Für die zeitliche Einordnung kann derzeit von 12-15 Monaten für die Umsetzung der Schritte 1-4 ausgegangen werden.



## 6 Wärmewendestrategie

Die Erreichung des Zieles einer Wärmeversorgung allein aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme bedarf neben der Einzelmaßnahmen eines koordinierten, strategischen Vorgehens für die gesamte Stadt. Wesentliche Handlungsfelder sind dabei

- ▶ Schwerpunktsetzung bei den Einzelmaßnahmen,
- ▶ Bereitstellung von Informationen und Beratung,
- ▶ Sicherstellung der Finanzierung durch Akquise von Fördermitteln und Bereitstellung der Eigenanteile, Schaffung einer kommunalen Förderkulisse,
- ▶ rechtliche Absicherung der Umsetzungsmaßnahmen durch Verträge und ordnungsrechtliche Lenkungsinstrumente,
- ▶ Flächensicherung und Leuchtturmwirkung kommunaler Liegenschaften,
- ▶ kommunale Unternehmen für die Wärmewende,
- ▶ Steuerung des Prozesses Wärmeplanung, Adaption der Verwaltungsstrukturen und
- ▶ Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden.

Diese Handlungsfelder sind Strategiefeldern Verbrauchen, Versorgen, Regulieren und Motivieren zuzuordnen.

Die Umsetzungsstrategie zielt auch auf eine Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung, daher überschneiden sich Maßnahmen der Umsetzungsstrategie mit der Verstetigung des gesamten Wärmeplanungsprozesses.

Die erarbeiteten Maßnahmen zielen darauf ab, alle notwendigen Akteure der Wärmewende in der Kommune einzubeziehen, zu motivieren und soweit möglich innerhalb der kommunalen Möglichkeiten die notwendigen Finanzierungen sicherzustellen. Die Kommune muss dabei vorangehen und eine Vorbildwirkung einnehmen.

Innerhalb der Verwaltung kommen durch den Prozess Wärmeplanung auf einzelne Fachämter neue Aufgaben zu. Der Wärmenetzausbau erfordert umfangreiche Planungskapazitäten, die Stadtplanung ist mit neuen Herausforderungen konfrontiert, die Wärmewende berührt zahlreiche umweltrechtliche Belange. Durch Einrichtung geeigneter Kommunikationsstrukturen innerhalb der Verwaltung sollen alle anstehenden Aufgaben effizient und mit dem für die Umsetzung erforderlichen Geschwindigkeit bearbeitet werden. Bürger und Unternehmen erwarten ein Verwaltungshandeln, dass ihre Investitionen unterstützt und so auch die lokale Wertschöpfung stärkt.

Tabelle 6-1: Maßnahmenübersicht

Information, Beratung, Kooperation	Finanzierung und Förderung	Rechtliche Absicherung und ordnungsrechtliche Instrumente	Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune
<p>MI1: Aufbau und Verstetigung einer abgestimmten interkommunalen Kommunikationsstruktur sowie zur Beteiligung der Öffentlichkeit</p> <p>MI2: Durchführung von Wärmepumpenkampagnen</p> <p>MI3: Etablierung und Verstetigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene</p> <p>MI4: Zentrale Beratungs- und Koordinierungsstelle Wärme für Bürger und Gebäudeeigentümer</p> <p>MI5: Unternehmensdialog, Energieeffizienzberatung und Kooperationsförderung im Gewerbe</p>	<p>MF1: Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt</p> <p>MF2: Lokales Förderprogramm für Energieeffizienzmaßnahmen als Geschwindigkeits-Bonus</p>	<p>MR1: Fernwärmevorrang durch Satzung(en) sicherstellen</p> <p>MR2: Strategische Ausgestaltung von Gestattungsverträgen für bestehende und zukünftige Wärmenetze</p> <p>MR3: Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien</p>	<p>ML1: Systematische Sanierung und Dekarbonisierung kommunaler Liegenschaften</p> <p>ML2: Kommunale Gebäude als Demonstrations- und Leuchtturmprojekte der Wärmewende</p> <p>ML3: Weiterentwicklung des kommunalen Energiemanagements mit Schwerpunkt Wärme und Dekarbonisierung</p>
Kommunale Unternehmen für die Wärmewende	Prozess Wärmeplanung, kommunale Verwaltungsstrukturen und interkommunale Wärmeplanung		Wärmeversorgung
<p>MU1: Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen mit Unternehmen</p> <p>MU2:-Prüfung der Abwasserwärmenutzung bei Kanalsanierungen und interkommunale Abstimmung am Klärwerksstandort</p>	<p>MV1: Koordinierungs- und Steuerungsfunktion der Samtgemeinde zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung</p> <p>MV2: Strategische Zielabstimmung mit Versorgungspartnern</p>		<p>MW1: Der Sanierungssprint</p> <p>MW2: Mit-Mach-Baustelle</p> <p>MW3: (Bürger)Energiegesellschaft für Wärmenetze</p> <p>MW4: Wärmenetzprüfung</p> <p>MW5: Prüfung Wärmenetzverdichtung/-ausbau</p> <p>MW6: Prüfung von Abwärme und Umweltwärmepotenzialen</p>

## 6.1 Maßnahmenkatalog

Nachfolgend wird beispielhaft der Maßnahmensteckbrief MF1 dargestellt. Die weiteren Maßnahmensteckbriefe befinden sich vollständig im Anhang 8 - Maßnahmenkatalog.

Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt				MF1
PRIORITÄT:	niedrig	EINORDNUNG:	mittelfristig	
HANDLUNGSFELD	Finanzierung und Förderung			
ZIELSETZUNG	Schnelle und effiziente Einwerbung von Fördermitteln			
ROLLE DER GEMEINDE	<input type="checkbox"/> Verbrauchen	<input type="checkbox"/> Versorgen	<input checked="" type="checkbox"/> Regulieren	<input type="checkbox"/> Motivieren
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>				
Im kommunalen Haushalt ist die Einwerbung von Fördermitteln so zu berücksichtigen, dass die Eigenanteile für mehrere parallele Projekte erbracht werden können. Dieses Vorgehen erlaubt auch die schnelle Beantragung von Förderungen bei Veröffentlichung neuer Förderrichtlinien.				
<b>Handlungsschritte</b>	1. Einstellung ausreichender Mittel im kommunalen Haushalt			
<b>Verantwortung</b>	▶ Mitgliedsgemeinde			
<b>Handelnde Akteure</b>	▶ Verwaltung, Kommunalpolitik			
<b>Zielgruppe / Betroffene Akteure</b>	▶ Verwaltung			
<b>Umsetzungskosten</b>	▶ keine unmittelbar aus der Maßnahme ▶ Abhängig vom Förderprogramm und Situation der Kommune 5-55 % Eigenanteile der konkreten Maßnahmen			
<b>THG-Einsparungen</b>	▶ indirekt			
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	▶ Kampagne: Haushaltsmittel ▶ Zuschüsse über länderspezifische Förderprogramme			
<b>Herausforderungen / Wechselwirkungen</b>	▶ Kontinuität der Maßnahme ▶ Finanzieller Spielraum der Kommune			
<b>Zeitplanung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> dauerhaft <input type="checkbox"/> wiederholend <input type="checkbox"/> einmalig			
<b>Umsetzungsbeginn:</b>	2.-3. Quartal 2026	<b>Laufzeit bis:</b>	Umsetzung aller Maßnahmen	

## 6.2 Controllingkonzept

### 6.2.1 Controllingkonzept

In diesem Kapitel werden verschiedene Controlling-Ansätze, die für die kommunale Wärmeplanung wichtig sind, aufgezeigt. Zunächst wird die Controlling-Verpflichtung aus dem Wärmeplanungsgesetz dargestellt, anschließend wichtige ergänzende messbare Indikatoren, danach die Überwachung der Maßnahmen (verpflichtend nach §25 Wärmeplanungsgesetz) und zum Schluss das Prozesscontrolling.

### 6.2.2 Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz

Das Wärmeplanungsgesetz schreibt die Überprüfung des Wärmeplans alle fünf Jahre (§25) mit der Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen sowie die Festlegung von Indikatoren zum Zielszenario nach §17 (Anlage 2, Pk. III) vor.

Die Indikatoren sollen beschreiben, wie das Ziel einer auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung erreicht werden soll. Die Indikatoren sind, soweit nicht im Folgenden etwas anderes bestimmt wird, für das beplante Gebiet als Ganzes und jeweils für die Jahre 2030, 2035 und 2040 anzugeben. Die Indikatoren sind:

1. der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern,
2. die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent,
3. der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in %,
4. der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in %,
5. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %,
6. der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in %,
7. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %.

Die Daten der Punkte 1 bis 4 und 6 werden durch die kommunale Energie- und THG-Bilanzierung der Samtgemeinde Bersenbrück erfasst bzw. können durch die damit vorliegenden Daten berechnet werden. Eine Fortschreibung dieser Bilanzierung geschieht bisher meist nicht in regelmäßigen Abständen. An dieser Stelle ist es sinnvoll einen jährlichen Rhythmus einzustellen, um die vom WPG geforderten Daten mit aktuellem Stand zu erhalten. Die Daten der Punkte 5 und 7 müssen durch den Netzbetreiber bereitgestellt werden.

Der Zielpfad für die Jahre 2025, 2030, 2035 und 2040 ist in Kapitel 4.3 beschrieben.

### 6.2.3 Monitoring von Hauptindikatoren

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung sind insbesondere die folgenden Faktoren verantwortlich:

#### **Entwicklung des Wärmebedarfes**

Für den aktuellen Wärmebedarf und dessen Entwicklung sind einige Annahmen getroffen worden. Hier gilt es den Datensatz kontinuierlich zu verbessern und z. B. mit echten Verbrauchsdaten zu aktualisieren bzw. zu plausibilisieren. Die getroffenen Annahmen für die Wärmebedarfsentwicklung sind möglichst jährlich zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Besonders sensitiv sind die Annahmen zur Sanierungsrate und Sanierungstiefe. Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wurde festgestellt, dass es keine validen Daten zur aktuellen Sanierungssituation in der Samtgemeinde gibt. Hier wird empfohlen die Baugenehmigungen entsprechend auszuwerten bzw. ein System mit einer solchen Funktion aufzubauen. Ergänzend dazu könnte auch ein „Meldesystem“ eingerichtet werden, dass die Bauherrn verpflichtet oder Anreize setzt, Sanierungen anzuzeigen. Außerdem können bei der BAFA-Informationen über geförderte Effizienzmaßnahmen und Heizungsaustausche, nach Postleitzahlen sortiert, abgerufen werden. Anhand dieser können geförderte Sanierungsmaßnahmen erfasst werden.

#### **Ausbau Wärmenetz**

Zur klimaneutralen Wärmeversorgung der Samtgemeinde Bersenbrück gehören die Erhaltung der bereits bestehende Wärmenetze in den jeweiligen Mitgliedsgemeinden und der sukzessive Zubau bzw. die Erhöhung des Wärmenetzanteils sowie die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

#### **Dekarbonisierung von Wärmenetzen**

In der Samtgemeinde wird die zentrale Wärmeerzeugung überwiegend aus Biomethan bereitgestellt, entweder direkt oder bilanziell. Der Einsatz des lokalen Biomethans, etwa im neu errichteten Wärmenetz der Mitgliedsgemeinde Bersenbrück, soll weiterhin gesichert werden. Bei geplanten Erweiterungen sind erneuerbare Redundanzen zu berücksichtigen und gegebenenfalls zu schaffen. Die lokalen Potenziale sollten optimal genutzt und kontinuierlich geprüft werden. Auch für andere Wärmenetze innerhalb der Samtgemeinde ist eine nachhaltige, zukunftsorientierte Aufstellung erforderlich, um das lokale Potenzial in der Wärmeerzeugung bestmöglich auszuschöpfen.

Transformationsplanungen können dabei unterstützen, verschiedene Optionen aufzeigen und ein konkretes Zielbild für die erfolgreiche Umgestaltung der Wärmeerzeugung definieren. Darüber hinaus kann ein Ablauf- und Zeitplan erstellt werden. Es ist jährlich zu überprüfen, ob die Umstellung im vorgesehenen Zeitrahmen erfolgt; falls dies nicht der Fall ist, sind entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

#### **Einsatz erneuerbarer Energien in den Gebieten mit Einzelversorgungslösungen**

Die bevorzugte Wärmeversorgung in den Gebieten mit Einzelversorgungslösung wird eine Luft- oder Erdwärmepumpe sein. Entsprechend sollte die Anzahl der installierten Wärmepumpen und deren Leistung blockscharf erhoben werden.

In den Gebieten, in denen eine zentrale Wärmeversorgung vorgesehen ist, sollte möglichst keine Luft- bzw. Erdwärmepumpe zum Einsatz kommen. Ziel ist dabei ein möglichst hoher Anschlussgrad, der sich wirtschaftlich positiv auf den Betrieb des Wärmenetzes und damit die daran angeschlossenen Abnehmer auszahlt.

### **Transformation fossiler Infrastruktur**

Grundsätzlich sollte die Anzahl der Gas-Hausanschlüsse bis zum Jahr 2040 auf ein Minimum reduziert werden, idealerweise bis nahe Null. Ausnahmen bilden lediglich jene Blöcke und Gebiete, die perspektivisch mit Wasserstoff oder treibhausgasneutral erzeugtem Methan versorgt werden können und in denen die bestehende Gasinfrastruktur weiterhin sinnvoll genutzt werden kann. Diese Ausnahmen sind im Rahmen der verpflichtenden Indikatoren gemäß Wärmepflanzungsgesetz, Anlage 2, Punkt III, eindeutig zu dokumentieren und regelmäßig zu überprüfen.

Gleichzeitig gilt diese Zielsetzung auch für nicht leitungsgebundene Heizanlagen wie Heizöl-, Braunkohle-, Steinkohle- und Flüssiggasanlagen. Die Erfassung dieser Anlagen erfolgt idealerweise über die Schornsteinfeger, die regelmäßig Wartungen und Überprüfungen durchführen und somit über aktuelle Datenbestände verfügen. Um die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung transparent und nachvollziehbar zu gestalten, sollten die erhobenen Daten in einer zentralen Datenbank zusammengeführt und jährlich aktualisiert werden. Dies ermöglicht eine gezielte Überwachung des Fortschritts und erleichtert die Ableitung weiterer Maßnahmen zur Dekarbonisierung im Gebäudebestand.

Zusätzlich könnten für die betroffenen Haushalte Informations- und Beratungsangebote geschaffen werden, um den Umstieg auf erneuerbare Heiztechnologien zu fördern. Förderprogramme und technische Unterstützung sollten gezielt eingesetzt werden, um die Sanierungsrate und die Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme weiter zu steigern und die Zielerreichung bis 2040 sicherzustellen.

#### **6.2.4 Indikatoren für die Maßnahmen**

Die Umsetzung der Maßnahmen sollte anhand der Handlungsschritte verfolgt werden. Dabei ist darauf zu achten, ob sich diese im Rahmen der zeitlichen Planung befinden, es einen zeitlichen Verzug, Umsetzungshemmnisse oder ähnliches gibt. Dieses sollte jährlich qualitativ beschrieben und erläutert werden.

In den Maßnahmensteckbriefen wurden unter anderem Erfolgsindikatoren definiert, welche eine Überwachung der Maßnahmenumsetzung ermöglichen.

Tabelle 6-2: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus

<b>Maßnahme</b>	<b>Überprüfung</b>
Aufbau und Verstetigung einer abgestimmten interkommunalen Kommunikationsstruktur sowie zur Beteiligung der Öffentlichkeit	jährlich
Durchführung von Wärmepumpenkampagnen	jährlich
Etablierung und Verstetigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene	jährlich
Zentrale Beratungs- und Koordinierungsstelle Wärme für Bürger und Gebäudeeigentümer	jährlich
Unternehmensdialog, Energieeffizienzberatung und Kooperationsförderung im Gewerbe	dauerhaft
Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt	jährlich
Lokales Förderprogramm für Energieeffizienzmaßnahmen als Geschwindigkeits-Bonus	jährlich
Fernwärmeevorrang durch Satzung(en) sicherstellen	Projektbezogen einmalig
Strategische Ausgestaltung von Gestattungsverträgen für bestehende und zukünftige Wärmenetze	Projektbezogen einmalig
Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien	jährlich
Systematische Sanierung und Dekarbonisierung kommunaler Liegenschaften	Jährlich
Kommunale Gebäude als Demonstrations- und Leuchtturmprojekte der Wärmewende	jährlich
Weiterentwicklung des kommunalen Energiemanagements mit Schwerpunkt Wärme und Dekarbonisierung	jährlich
Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen mit Unternehmen	jährlich
Prüfung der Abwasserwärmenutzung bei Kanalsanierungen und interkommunale Abstimmung am Klärwerksstandort	einmalig / jährlich
Koordinierungs- und Steuerungsfunktion der Samtgemeinde zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	dauerhaft
Strategische Zielabstimmung mit Versorgungspartnern	jährlich
Der Sanierungssprint	jährlich
Mit-Mach-Baustelle	einmalig
(Bürger)Energiegesellschaft für Wärmenetze	einmalig
Wärmenetzprüfung	jährlich
Prüfung Wärmenetzverdichtung/-ausbau	jährlich
Prüfung von Abwärme und Umweltwärmepotenzialen	jährlich

### 6.2.5 Indikatoren für den Prozess

Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, ist in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

**Zielerreichung:** Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der klimaneutralen Wärmeversorgung? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

**Konzept-Anpassung:** Gibt es Trends, die eine Veränderung der Wärmewendestrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

**Umsetzung und Entscheidungsprozesse:** Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

**Beteiligung und Einbindung regionaler Akteure:** Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgte eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteure hinzugewonnen werden?

**Netzwerke:** Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

## 6.3 Verstetigung

Unter Verstetigung der Wärmeplanung in Kommunen ist die Weiterführung von Aktivitäten über den Förderzeitraum hinaus zu verstehen. Das heißt, die Grundsätze, Ziele und bestehenden Aktivitäten werden weitergeführt, um langfristig die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu erreichen. Konkret wäre das zum Beispiel die Umsetzung der Maßnahmen sowie die Fortschreibung der Wärmeplanung.

Seit dem 01.01.2024 ist die kommunale Wärmeplanung durch Bundesgesetz geregelt. Die Verantwortung wurde vom Bund an die Länder übertragen, welche diese wiederum an die Kommunen delegieren. Dadurch wird die kommunale Wärmeplanung zu einer verpflichtenden Aufgabe der Kommunen, die eine entsprechende personelle Ausstattung erfordert. Abhängig von den jeweiligen Landesgesetzen stehen dabei Konnexitätsmittel zur Verfügung. Fördermittel der ZUG, die bislang für die Erstellung des ersten Wärmeplans genutzt werden konnten, werden künftig nicht mehr bereitgestellt. Daher ist die Samtgemeinde zukünftig auf Fördermittel des Landes angewiesen.

In Niedersachsen sind die Samtgemeinden gesetzlich dazu verpflichtet, einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Die konkrete Umsetzung der Maßnahmen aus diesem Wärmeplan erfolgt jedoch innerhalb der einzelnen Mitgliedsgemeinden, sodass die operative Verantwortung vor Ort liegt.

Zur Verstetigung der Wärmeplanung sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die in den folgenden Kapiteln genauer erläutert werden.

### 6.3.1 Rollierende Planung

Die Wärmeplanung soll als rollierende Planung in der Kommunalverwaltung implementiert werden. Dies bedeutet eine periodenorientierte Planung, bei der nach bestimmten Zeitintervallen die bereits erfolgte Wärmeplanung aktualisiert, konkretisiert und überarbeitet wird. Dabei werden die in der Zwischenzeit gewonnenen neuen Daten berücksichtigt. Die Wärmeplanungen in Niedersachsen sind in der Regel auf das Zieljahr 2040 ausgerichtet, dies bedeutet, mit Stand 2025, ein Planungshorizont von 15 Jahren. Der Detaillierungsgrad des Zeitraums 2026 – 2031 ist entsprechend erheblich genauer als die Planungsintensität der Folgeperioden. Mit fortschreitender Zeit rolliert auch der Zeitraum mit höherer Planungsintensität weiter.

### 6.3.2 Kommunale Verwaltungsstrukturen

Für die effektive Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ist es erforderlich, in den Verwaltungen eine angemessene Personalausstattung sicherzustellen. Es wird empfohlen, über einen Zeitraum von 15 bis 20 Jahren mindestens 0,5 bis 1,0 Vollzeitäquivalente (VZK) in der Samtgemeindeverwaltung vorzusehen. In den Mitgliedsgemeinden hängt der Personalbedarf unter anderem von der jeweiligen Gemeindegröße ab, hier wird ein Bedarf von etwa 0,25 bis 0,5 VZK angenommen. Die Ansiedlung der zuständigen Stellen im Bereich Stadtplanung oder Bauen und Umwelt ist vorteilhaft, da vielfältige Schnittstellen vorhanden sind. Die Struktur der Samtgemeinde ermöglicht zudem Synergieeffekte in diesem Zusammenhang. Besonders in kleineren Mitgliedsgemeinden empfiehlt sich eine interkommunale Zusammenarbeit hinsichtlich der Personalkapazitäten. Nachfolgend werden die zu erfüllenden Aufgaben aufgeführt:

- ▶ den Umsetzungsprozess kommunikativ zu begleiten
- ▶ Fortschreibung des Wärmeplans (Verpflichtung nach §25 Wärmeplanungsgesetz)
- ▶ Fortschreibung von Indikatoren, Berichterstellung, Monitoring
- ▶ Beispiel: jährlicher Bericht zu den Indikatoren des Wärmeplans
- ▶ die Verankerung mit weiteren kommunalen Planungen, z. B. INSEK zu gewährleisten
- ▶ Neubaugebiete/B-Pläne mit der Wärmeplanung zu verzahnen
- ▶ Straßenbaumaßnahmen mit dem Wärmenetzausbau zeitlich zu koordinieren
- ▶ Genehmigungsprozesse zu begleiten
- ▶ Einwerben von Fördermitteln zur Finanzierung von Projekten
- ▶ ...

Um die Wärmewende in der Samtgemeinde erfolgreich voranzubringen, müssen Strukturen geschaffen werden, die den Informationsfluss und die Zusammenarbeit nicht nur innerhalb der Verwaltung, sondern besonders zwischen den einzelnen Mitgliedsgemeinden stärken:

- ▶ Verstärkte Kooperation und Austausch zwischen den Mitgliedsgemeinden: Die Samtgemeinde Bersenbrück fördert den regelmäßigen, direkten Austausch unter den Mitgliedsgemeinden. Gemeinsam werden Herausforderungen, Fortschritte und Best-Practice-Beispiele zur Wärmeplanung diskutiert und abgestimmt. Dies kann durch feste Arbeitsgruppen oder regelmäßige Treffen auf Sacharbeiterebene erfolgen, sodass Synergien genutzt und Lösungen gemeinsam entwickelt werden.
- ▶ Permanente Lenkungsgruppe innerhalb der Samtgemeindeverwaltung: Vertreter\*innen aus verschiedensten Fachbereichen und den Mitgliedsgemeinden treffen sich vierteljährlich, um den Stand der Wärmeplanung gemeinsam zu besprechen und abzustimmen.
- ▶ Öffentliche Kommunikation und externe Abstimmung: Ergebnisse und Fortschritte werden transparent und regelmäßig mit allen Mitgliedsgemeinden sowie den Bürger\*innen geteilt, etwa durch Berichte im Amtsblatt, gemeinsame Informationsveranstaltungen oder digitale Plattformen.
- ▶ ...

### 6.3.3 Politische Absicherung

Zur Verstetigung gehört auch, das Verwaltungshandeln durch politische Beschlüsse und politischen Handels abzusichern:

- ▶ Beschluss zum Wärmeplan (verpflichtend nach § 21(3) Wärmeplanungsgesetz)
- ▶ Prüfung der Auswirkungen von Beschlüssen auf die Wärmeplanung  
Beispiel: kein Gasanschluss in Neubaugebieten
- ▶ Schaffung geeigneter Gremien bzw. Definition der Zuständigkeit  
*Beispiel: zuständige Ausschüsse tagen halbjährlich bis jährlich gemeinsam zum Thema Umsetzung Wärmeplanung*
- ▶ Bereitstellung kommunaler Eigenmittel in der Haushaltsplanung  
*Beispiel: Jedes Jahr werden entsprechende Summen für notwendige Infrastrukturmaßnahmen, unterstützende Förderung für die Bürgerinnen und Bürger sowie Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung gestellt.*
- ▶ ...

### 6.3.4 Kommunikation

Bereits für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist ein intensiver Abstimmungsprozess zwischen der Samtgemeinde Bersenbrück und dem Dienstleister implementiert worden. Hierfür braucht es eine Koordinierungsstelle, der auch die Umsetzung der Wärmeplanung dauerhaft begleitet. Hier gilt es:

- ▶ Fragen aus der Bevölkerung fachlich gut zu beantworten (auch nicht digital)  
*Beispiel: Veröffentlichung des aktuellen Standes zur Wärmenetzentwicklung 2x im Jahr im Amtsblatt*
- ▶ einen kontinuierlichen Abstimmungsprozess mit den lokalen Energieversorgern sowie Wärmenetzbetreiber durchzuführen  
*Beispiel: Jour Fix (JF) einmal im Monat*
- ▶ Kontakt zu u. a. den Großverbrauchern und Wohnungsgesellschaften zu halten  
Beispiel: Austausch einmal im Halbjahr
- ▶ schaffen von Transparenz bzgl. Ausbau Wärmenetz für alle notwendigen Akteure  
*Beispiel: Gemeinden und Netzbetreiber verlinken ihre Webangebote zu dem Thema untereinander und legen Verantwortung für Informationsinhalte fest, Aktualisierung der Webseite einmal im Monat, Verbreitung von Informationen über Pressemitteilungen, social media oder ähnliches mindestens alle zwei Monate*
- ▶ Wärmenetzbetreiber zu akquirieren  
*Beispiel: Unterstützung von bestehenden Aktivitäten in den Gemeinden bzw. Prüfung von Angeboten verschiedenen Anbieter und Kontaktaufnahme*
- ▶ regelmäßig gleichen Wissenstand für alle Akteure zu gewährleisten  
*Beispiel: Kommune, SHK- und Schornstiefegerinnung und Stadtwerke treffen sich 2x jährlich zu einem gemeinsamen Informationsaustausch.*  
*Beispiel: SHK-Handwerker und Schornstiefeger leiten Anschlusswünsche an das Wärmenetz im Rahmen ihrer Beratung an die Stadtwerke weiter, Stadtwerke informieren über anstehenden Fernwärmeausbau der nächsten 1-2 Jahre*
- ▶ Kommunikation zwischen den Mitgliedsgemeinden der Samtgemeinde:  
Um einen reibungslosen Informationsfluss und Abstimmungsprozess zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Mitgliedsgemeinden unerlässlich. Hierzu können beispielsweise halbjährliche Treffen

oder digitale Austauschformate dienen, bei denen Erfahrungen, Herausforderungen und Fortschritte im Bereich der Wärmeplanung geteilt werden.

*Beispiel: Die Mitgliedsgemeinden veranstalten mindestens zweimal im Jahr eine gemeinsame Sitzung, um aktuelle Entwicklungen, offene Fragen und mögliche Synergien zu besprechen.*

- ▶ Rolle der Samtgemeinde als übergeordnete Koordinationsstelle:  
Die Samtgemeinde übernimmt hierbei die zentrale Rolle als Koordinations- und Vermittlungsstelle. Sie sorgt für die Bündelung und Weitergabe von Informationen, moderiert den Erfahrungsaustausch, unterstützt die Mitgliedsgemeinden bei der Umsetzung, und stellt sicher, dass alle Gemeinden einen einheitlichen und aktuellen Wissensstand haben.

*Beispiel: Die Samtgemeinde stellt eine zentrale Informationsplattform bereit, organisiert regelmäßige Abstimmungstermine und übernimmt die Kommunikation mit externen Partnern und Dienstleistern für alle Mitgliedsgemeinden.*

### 6.3.5 Weitere Regelungen

Ergänzend zu den vorgenannten Punkten sind die folgenden Aspekte ebenfalls zu berücksichtigen:

- ▶ Beschluss zu kommunalen Satzungen *Beispiel: Erstellung einer Fernwärmesatzung*
- ▶ städtebauliche Verträge  
*Beispiel: Abstimmung städtebaulicher Verträge mit der Wärmeplanung*
- ▶ Flächensicherung für Erzeugungs- und Speicheranlagen durch die Aufnahme in FNP und/oder B-Plan
- ▶ Kommunale Unternehmen  
*Beispiel: Ziele der Wärmewende in Zielvereinbarungen mit den kommunalen Unternehmen aufnehmen.*
- ▶ ...



## 7 Zusammenfassung

Der Wärmebereich gilt als "schlafender Riese" der Energiewende. Die Bereitstellung von Warmwasser, Raum- und Prozesswärme macht zusammen etwa die Hälfte der benötigten Endenergie in Deutschland aus. Dabei fallen die Fortschritte im Wärmesektor bisher im Vergleich zum Stromsektor gering aus. Die langen Investitionszyklen bei baulichen und auch technischen Maßnahmen in der Wärmeinfrastruktur bedingen die Trägheit der Wärmewende. In Anbetracht der Tatsache, dass die heutigen Entscheidungen Auswirkungen bis weit in die Zukunft haben, ist der Handlungsbedarf im Wärmesektor für das Erreichen der Klimaschutzziele enorm.

Den Städten, Kreisen und Gemeinden kommen bei der Bewältigung dieser Herausforderungen eine enorme Bedeutung zu.

Die Samtgemeinde Bersenbrück hat die vorliegende Wärmeplanung erstellen lassen und ist gesetzlich als planungsverantwortliche Stelle definiert. Ziel dieser Planung ist es, eine mittel- bis langfristige Strategie für die zukünftige Entwicklung des Wärmesektors zu entwickeln, um die Stadtentwicklung strategisch an den beschlossenen Klimaschutzzielen auszurichten und systematisch die dafür erforderlichen Weichenstellungen vornehmen zu können. Die konkrete Umsetzung der Wärmeplanung erfolgt jedoch zu großen Teilen in den jeweiligen Mitgliedsgemeinden, die die Maßnahmen vor Ort realisieren.

Die Wärmeplanung ist entsprechend den Bausteinen:

- ▶ Bestandsanalyse
- ▶ Potenzialanalyse
- ▶ Szenarien, zukünftige Wärmeversorgung
- ▶ Umsetzungsstrategie inklusive Maßnahmen

erstellt worden. Im Rahmen des Erstellungsprozesses wurden die Akteure in der Samtgemeinde intensiv beteiligt.

### **Bestandsanalyse**

Zum Zeitpunkt der Analyse und Datenerhebung weist die Samtgemeinde einen hohen Anteil fossiler Energieträger auf, was für eine ländlich geprägte Kommune charakteristisch ist. Positiv hervorzuheben sind die bereits bestehenden Wärmenetze in den Mitgliedsgemeinden. Der Anteil des durch Wärmenetze gedeckten Wärmebedarfs liegt derzeit bei etwa 6 %, mit einer steigenden Tendenz.

Der jährliche Wärmebedarf der Samtgemeinde beträgt etwa 372.000 MWh/a, was Treibhausgasemissionen von rund 87.000 t/a entspricht. Den größten Anteil daran verursacht der Sektor Private Haushalte, insbesondere im Bereich Wohnen.

### Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse der Samtgemeinde zeigt, dass durch eine Steigerung der Gebäudeeffizienz und die lokale Nutzung erneuerbarer Energien erhebliche Einsparungen möglich sind. Eine energetische Gebäudesanierung könnte den Wärmebedarf bis 2040 um etwa 8,5 % senken (ca. 30.000 MWh/a).

Für die Wärmeerzeugung bieten sich folgende Optionen:

- ▶ **Oberflächennahe Geothermie:** Flächendeckend umsetzbar mit günstigen geologischen Bedingungen. Vereinzelt Geothermie Nutzungen existieren, systematische Nutzung steht noch am Anfang. Genehmigungen und individuelle Prüfungen sind erforderlich.
- ▶ **Windenergie:** Gute regionale Bedingungen für die Stromerzeugung, Potenzial für die Kopplung mit Wärmeerzeugung (z. B. Wärmepumpen) und Flexibilitätssteigerung durch Speicher.
- ▶ **Flussthermie:** Die Hase und weitere Gewässer bieten Potenzial. Eine entsprechende Nutzung unterliegt jedoch weiteren Untersuchungen und Genehmigungen. Naturschutz spielt beim Alfsee eine wichtige Rolle, sollte eine Nutzung dennoch möglich sein, wären Pilotprojekte möglich. Der Dubbelauser See stellt ebenfalls eine potenzielle Quelle für Flussthermie dar und könnte für kleinere, lokal begrenzte Projekte in Betracht gezogen werden.
- ▶ **Photovoltaik auf Dachflächen:** Viele geeignete Dachflächen vorhanden. Anlagen werden bereits installiert. Kombination mit Wärmepumpen und Speichertechnologien erhöhen das Potenzial.
- ▶ **Freiflächenphotovoltaik:** Zahlreiche Flächen verfügbar, insbesondere auf wenig genutzten landwirtschaftlichen Arealen. Kopplung mit Speichertechnologien und Integration in Energiemanagementsysteme möglich. Flächenkonkurrenz zu Solarthermie, die nur auf wenigen Standorten realisierbar ist.
- ▶ **Wärmenetze:** Decken aktuell rund 6 % des Wärmebedarfs ab. Ausbau und stärkere Integration erneuerbarer Energien sind zentrale Ziele. Wärmenetze fördern nachhaltige Versorgung und die lokale Energiewende.
- ▶ **Sektorenkopplung:** Intelligente Verzahnung von Strom- und Wärmesektor schafft zusätzliche Flexibilität, etwa durch Nutzung von Überschussstrom für Wärme (Power-to-Heat).
- ▶ **Bioenergie:** Neben den genannten erneuerbaren Optionen ist das Biomethanpotenzial besonders hervorzuheben. Biomethan wird bereits erfolgreich für die Versorgung von Wärmenetzen genutzt und spielt dabei eine entscheidende Rolle für die lokale Wärmewende. Die Integration von Biomethan sorgt für eine stabile und nachhaltige Wärmeversorgung, die den Anteil erneuerbarer Energien weiter erhöht.

### **Wärmeversorgungsgebiete und Szenarien**

Die Basis für eine fundierte Gebietsbewertung und -ausweisung wurde durch die umfassende Bestands- und Potenzialanalyse geschaffen. Diese Analyse hat nicht nur die aktuellen Gegebenheiten im Gebiet erfasst, sondern auch die Potenziale für unterschiedliche erneuerbare Wärmequellen wie Geothermie, Windenergie, Flussthermie, Photovoltaik und Bioenergie identifiziert. Die Verschneidung dieser Ausgangsdaten mit zahlreichen Indikatoren wie etwa dem tatsächlichen Wärmebedarf, der Gebäudestruktur, vorhandenen Infrastrukturen sowie dem lokalen Wissen aus den Mitgliedsgemeinden, bildet die Grundlage für eine gesetzeskonforme und zukunftsfähige Gebietsausweisung.

In einem weiteren Schritt wurden spezifische Eignungsprüfungen für verschiedene Versorgungsoptionen durchgeführt. Dabei standen die zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenetze, dezentrale Versorgungslösungen (z. B. Wärmepumpen oder Einzelheizungen auf Basis erneuerbarer Energien) sowie perspektivisch auch wasserstoffbasierte Ansätze im Fokus. Diese Prüfungen führten letztlich zu einer konkreten und differenzierten Gebietsausweisung: Sie zeigen auf, wie die Wärmewende in den jeweiligen Gebieten praktisch umgesetzt werden kann und welche Technologien jeweils am sinnvollsten erscheinen.

Eine Besonderheit der Samtgemeinde stellt die bereits weit verbreitete Nutzung von Wärmenetzen dar. Diese decken bereits einen erheblichen Teil der zentralen Siedlungsbereiche der Mitgliedsgemeinden ab und beeinflussen die Gebietsausweisung maßgeblich. Grundsätzlich wurden mehrere Bereiche und Teilgebiete als geeignet für eine Versorgung über ein Wärmenetz identifiziert. Für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung ist es erforderlich, bestehende Netzgebiete zu verdichten oder auszubauen und insbesondere zu dekarbonisieren. Gleichzeitig gibt es Gebiete, die sich für die Neuerrichtung von Wärmenetzen eignen. Diese werden zunächst als Wärmenetzprüfgebiete ausgewiesen, da für die konkrete Umsetzung noch weiterführende Detailprüfungen und Machbarkeitsstudien notwendig sind.

In den dezentralen Bereichen, vor allem in den Außenbereichen der Mitgliedsgemeinden aber teilweise auch in den Kernbereichen, reichen die Rahmenbedingungen und Parameter häufig nicht für eine zentrale Erschließung aus. Hier ist eine individuelle, dezentrale Versorgung mit erneuerbaren Energien zu forcieren, beispielsweise durch den Einsatz von Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik und Speichersystemen. Diese Herangehensweise trägt dazu bei, die Versorgungssicherheit zu erhöhen und die Flexibilität im Wärmesystem zu steigern.

Die Gebietsausweisung und -bewertung bilden somit den Grundbaustein für die Entwicklung eines möglichen Szenarios zur zukünftigen Wärmeversorgung. Auch wenn die langfristige Entwicklung bis 2040 mit Unsicherheiten und äußeren Einflüssen behaftet ist, liefert das gewählte Szenario ein robustes Bild der möglichen Entwicklungspfade. Im Fokus steht dabei der Erhalt und Ausbau zentraler Versorgungslösungen in geeigneten Gebieten sowie der gezielte Ausbau dezentraler Ansätze, insbesondere in weniger erschlossenen Bereichen. Der Ansatz setzt zudem auf die Elektrifizierung des Wärmesektors auf Basis aktueller Gesetzesgrundlagen und relevanter Studien, wie sie im Kapitel 4 beschrieben sind.

Unbestritten ist dabei der notwendige Rückgang fossiler Energieträger wie Erdgas und Heizöl zugunsten eines kontinuierlichen Ausbaus erneuerbarer Energien. In welchem Ausmaß und mit welchen Technologien die fossilen Energieträger künftig ersetzt werden, bleibt angesichts technischer, wirtschaftlicher und politischer Entwicklungen offen. Klar ist jedoch, dass die konsequente Integration erneuerbarer Wärmequellen und die intelligente Kopplung der Sektoren Strom und Wärme zentrale Bausteine der zukünftigen Wärmeversorgung darstellen.

### **Gebäudeeffizienz, Kommunikation und Ausblick**

Neben der Wärmeerzeugung ist die Steigerung der Gebäudeeffizienz durch Sanierungsmaßnahmen ein zentraler Hebel zur Erreichung der Klimaschutzziele. Eine intensive Kommunikation und Beteiligung der Öffentlichkeit ist ebenso relevant. Durch Synergieeffekte beim Zusammenführen verschiedener Akteursgruppen – Energieversorger\*innen, Gewerbebetriebe, Privathaushalte – kann die Erfolgswahrscheinlichkeit und Zielerreichung der Maßnahmenpakete gesteigert werden. Aber auch die Zusammenarbeit innerhalb der Samtgemeinde kann ein vielversprechender Hebel für eine breite Beteiligung und für Kosteneinsparungen sein.

### **Umsetzungsstrategie**

Zur Umsetzung des Wärmeplans wurden gezielte Maßnahmen entwickelt, die auf das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 ausgerichtet sind. Die verschiedenen thematischen Schwerpunkte greifen differenziert an den jeweiligen Stellen ein und berücksichtigen die Verbindung zu spezifischen Teilgebieten. Es ist dabei zu beachten, dass nicht jede Maßnahme für alle ausgewiesenen Gebiete geeignet ist.

Neben den durch das Wärmeplanungsgesetz vorgegebenen Indikatoren empfiehlt sich eine regelmäßige, idealerweise jährliche Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen. Für das erfolgreiche Gelingen der Wärmewende ist es von zentraler Bedeutung, dass die Verwaltung über ausreichend qualifiziertes Personal verfügt und die erforderlichen finanziellen Mittel bereits im Haushaltsplan eingeplant werden.

### **Fazit: Die Rolle der Samtgemeinde und der Mitgliedsgemeinden in der Energiewende**

Zusammengefasst besitzt die Samtgemeinde Bersenbrück im Bereich der Wärmeversorgung das Potenzial, auf eine bilanziell 100 % erneuerbare Energieversorgung umzustellen. Die strategische Planung und Erstellung des Wärmeplans erfolgt dabei übergeordnet durch die Samtgemeinde. Für die konkrete Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen sind jedoch die einzelnen Mitgliedsgemeinden verantwortlich, die jeweils die lokalen Gegebenheiten und Besonderheiten berücksichtigen müssen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteur\*innen und Interessensgruppen innerhalb der Samtgemeinde ist unerlässlich, um die Klimaschutzziele zu erreichen und die Maßnahmen erfolgreich zu realisieren. Die Samtgemeinde Bersenbrück bietet vielfältige Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien – beispielsweise durch die Kombination von Geothermie, Photovoltaik, Solarthermie und Abwärme, ergänzt durch eine intelligente Kopplung der Sektoren Strom und Wärme. Durch gezielte Investitionen und die aktive Einbindung der Bevölkerung kann die Samtgemeinde langfristig klimafreundlich werden. Wichtig ist dabei, dass investive Maßnahmen wie der Bau von Wärmenetzen nur in Kooperation mit Energieversorgungsunternehmen oder anderen Investoren und unter Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Mitgliedsgemeinde umgesetzt werden können.

## Glossar

### **Baublock**

Zusammengefasstes bebautes Gebiet, das als kleinste Einheit in der Wärmeplanung in Kartenwerken dargestellt wird. Ein Baublock umfasst mindestens 5 Gebäude oder Adressen.

### **Beplantes Gebiet**

Ist der räumliche Bereich für den ein Wärmeplan erstellt wird.

### **Biogas**

Biogas gehört zu den erneuerbaren Energiequellen. Es ist ein brennbares Gasgemisch, hauptsächlich aus Methan und Kohlenstoffdioxid, welches bei der Vergärung von Biomasse entsteht. Es kann in Biogasanlagen gezielt hergestellt werden, in denen die natürlichen Faulungs- und Zersetzungsprozesse kontrolliert und effizient durchgeführt werden. Verwendet werden können Abfälle und nachwachsende Rohstoffe. Biogas kann dann als Brennstoff eingesetzt werden.

### **Biomasse**

Biomasse im Allgemeinen bezeichnet die Gesamtheit aller lebenden, toten und zersetzten Organismen eines Lebensraums. Sie enthält durch Photosynthese aufgenommene Sonnenenergie, welche durch Verbrennung oder Verrotten freigesetzt und gewonnen werden kann.

### **Biomethan**

Biomethan ist ein erneuerbarer Energieträger, der durch die Aufbereitung von Biogas entsteht. Es wird aus organischen Stoffen wie Pflanzenresten, Gülle oder Bioabfällen gewonnen. Nach der Reinigung enthält es fast reines Methan und kann wie Erdgas zum Heizen, zur Stromerzeugung oder als Kraftstoff genutzt werden. Da es aus nachwachsenden Rohstoffen stammt, gilt Biomethan als klimafreundlich und CO<sub>2</sub>-neutral.

### **Dezentrale Wärmeversorgung**

Bezeichnung für ein beplantes Teilgebiet welches aktuell oder zukünftig nicht durch Wärmenetz oder Gasnetz versorgt werden soll. Für den Hauseigentümer gibt es in der Regel keine konkrete Empfehlung der Versorgungsoption. Die Kartenwerke weisen jedoch für Umweltwärme bestehende Potenziale und damit vorhandene Möglichkeiten aus. In dem Gebiet können sich auch einzelne Objektwärmenetze oder lokale leitungsgebundene Versorgungs befinden.

### **Erdgas**

Erdgas ist ein durch den Abbau von Biomasse (überwiegend Algen) über Jahrtausende natürlich entstandener, fossiler Energieträger. Es kann zur Wärmeerzeugung z.B. in Einzelgebäuden in Heizungen oder in Großkraft- bzw. -heizwerken zum Betrieb von Wärmenetzen zum Einsatz kommen. Bei einem Gas-und-Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk) liegt der Wirkungsgrad typischerweise etwas über 60%, bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) kann der Wirkungsgrad der Anlage auf etwa 85 % erhöht werden

### **Erdwärmekollektoren**

Erdwärmekollektoren werden in 80-160 cm Tiefe horizontal verlegt. In den Kollektoren befindet sich eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die von Regen und Sonne ins Erdreich eingebrachte Wärme aufnimmt und der Wärmepumpe zuführt. Nachdem die Wärmepumpen die Temperatur der Erdwärme erhöht hat, wird diese zum Heizen des Gebäudes und für die Warmwasserbereitung genutzt.

### **Erdwärmesonden**

Erdwärmesonden werden in senkrechten Bohrungen mit einer Tiefe von wenigen Metern bis zu 100 Metern installiert. Im Sondenkreislauf zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die im Untergrund gespeicherte Wärme aufnimmt. Über eine Wärmepumpe wird die Temperatur weiter erhöht und die so gewonnene Wärme zum Heizen und für die Warmwasserbereitung verwendet.

### **Gebäudesanierung**

Im Vordergrund der thermischen Sanierung steht die Verringerung der Wärmeverluste über das Dach, die Außenwände, Fenster, Türen und den Boden. Die thermische Gebäudesanierung hilft dabei, einerseits den Energiebedarf insgesamt und andererseits das notwendige Temperaturniveau abzusenken. Die serielle Sanierung, bei der neue Gebäudeteile mittels industrieller Verfahren (3D-Aufmaß, Vorfertigung von Wand- und Dachelementen) hergestellt werden, kann die Geschwindigkeit deutlich erhöhen.

### **Geothermie**

Wärmeenergie unterhalb der Erdoberfläche. Bei der Tiefengeothermie (ab 400 Meter Tiefe) wird Energie aus dem Erdinneren zur Strom-, Wärme- oder Kältegewinnung genutzt. Die Tiefengeothermie wird in hydrothermale und petrothermale Geothermie unterschieden. Unter oberflächennaher Geothermie versteht man die Nutzung der Energie, welche in den obersten Erdschichten oder dem Grundwasser gespeichert ist. Auch die hier herrschenden, relativ geringen Temperaturen lassen sich auf verschiedene Arten nutzen. Sie können je nach Temperatur und Bedarf sowohl zur Bereitstellung von Wärme und zur Erzeugung von Klimakälte als auch zur Speicherung von Energie dienen. Um die vorhandene Energie im flachen Untergrund nutzen zu können, werden Wärmepumpen, Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden eingesetzt.

### **Industrielle Abwärme**

Abwärme, die bei industriellen Prozessen als Nebenprodukt anfällt, wird häufig ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Sie kann jedoch durch Wärmerückgewinnung nutzbar gemacht werden, sodass an anderer Stelle weniger Wärme erzeugt werden muss und Energie gespart werden kann.

### **Jahresarbeitszahl**

Wärmepumpen erlauben durch den Einsatz einer Wärmequelle und einer Hilfsenergie eine Anhebung (Wärmebereitstellung) oder auch Absenkung der Temperatur (Kühlschrank, Klimaanlage). Die aufgewandte Hilfsenergie (in der Regel Strom) ist dabei kleiner als die bereitgestellte Nutzenergie. Die durchschnittlich als Nutzenergie im Gebäude über das Jahr bereitgestellte Energie im Verhältnis zum Hilfsenergieeinsatz wird als Jahresarbeitszahl bezeichnet. Eine Jahresarbeitszahl von 3 bedeutet dabei, dass die 3-fache Menge der Hilfsenergie als Nutzenergie bereitgestellt wird.

### **Kilowattstunde [kWh]**

Einheit zur Messung von Energiemengen. Dabei entspricht eine Wattstunde [1 Wh] ca. 3,6 Kilojoule [kJ]. 1.000 Wh sind eine Kilowattstunde [1 kWh] und 1.000 kWh sind eine Megawattstunde [1 MWh]. Ein typischer Drei-Personen-Haushalt verbraucht etwa 3.500 Kilowattstunden Strom im Jahr. Eine Kilowattstunde Strom reicht aus, um beispielsweise 15 Stunden Radio zu hören, eine Maschine Wäsche zu waschen oder Mittagessen für vier Personen zu kochen.

### **Kollektor**

Vorrichtung zur Sammlung von Energie. Im Bereich der erneuerbaren Energien gibt es Sonnenkollektoren und Erdwärmekollektoren. Die von Kollektoren „eingesammelte“ Energie heizt ein Übertragungsmedium (z.B. Wasser) auf, über das die Energie transportiert wird.

### **No Regret – Maßnahmen**

No Regret“ – Maßnahmen in der Wärmeplanung sind Strategien und Investitionen, die unabhängig von zukünftigen Entwicklungen und Unsicherheiten als sinnvoll und vorteilhaft gelten, wie z.B. Energieeffizienzsteigerungen, Nutzung erneuerbarer Energien, Optimierung der Wärmeverteilung, Energieberatung. Diese Maßnahmen sind in der Regel kosteneffizient und tragen zur langfristigen Sicherung der Energieversorgung sowie zur Erreichung der Klimaziele bei.

### **Nutzenergie**

Nutzenergie ist die vom Endverbraucher tatsächlich genutzte Energie. Sie ist ein Teil der Endenergie, welche dem Verbraucher zur Verfügung gestellt wird.

### **Peakleistung [kWp]**

Die Nennleistung von Photovoltaikanlagen wird in kWp (Kilowattpeak) angegeben. Dabei bezieht sich „peak“ (engl. Höchstwert, Spitze) auf die Leistung, die unter internationalen Standard-Testbedingungen erzielt wird. Dieses Vorgehen dient zur Normierung und zum Vergleich verschiedener Solarmodule.

### **Photovoltaik**

Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie. Bei der Photovoltaik wird in Solarzellen durch einfallendes Licht (Photonen) ein elektrisches Feld erzeugt. Elektronen können über elektrische Leiter abfließen. Der Strom kann direkt verwendet werden oder in das Stromnetz eingespeist werden.

### **Primärenergie**

Primärenergie bezeichnet die Energie bzw. die Energieträger, die mit den ursprünglich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung stehen. Beispiele sind Erdgas oder Heizöl, die in ihrer Ursprungsform als Energieträger zur Verfügung stehen.

### **Prüfgebiet**

Gebiet, für das noch keine abschließende Aussage über voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet getroffen werden kann, da Umstände nicht ausreichend bekannt sind.

### **Potenzialanalyse**

Die Potenzialanalyse im Allgemeinen ist eine Untersuchung zur Ermittlung von Potenzialen und Defiziten, um im Nachhinein Maßnahmen zur Förderung der Potenziale zu ergreifen. Im Kontext der Wärmeplanung wird sie mit Blick auf die potenzielle eigene Energieproduktion einer Kommune angewandt.

### **Prozesswärme**

Prozesswärme ist einerseits die Wärme, die in industriellen Prozessen als Abwärme anfällt. Andererseits wird als Prozesswärme auch die thermische Energie bezeichnet, die für technische Verfahren in der Industrie benötigt wird, zum Beispiel beim Schmelzen, Glühen, Trocknen etc.

### **Regenerative Energien**

Regenerative Energien, auch erneuerbare Energien genannt, werden, wie der Name schon besagt, aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen. Diese stehen unendlich zur Verfügung, also verbrauchen sich nicht. Das Gegenteil davon sind fossile Energieträger, wie Kohle, Erdöl,

Erdgas und der Kernbrennstoff Uran, die endlich sind. Beispiele für regenerative Energien sind Windenergie, Sonnenenergie, Wasserkraft, Bioenergie.

### **Sanierung**

Instandsetzung, modernisierende Umgestaltung durch Renovierung oder Abriss neuer Gebäude sowie durch Neubau.

### **Sanierungsfahrplan**

Ein Sanierungsfahrplan ist ein detaillierter Aktionsplan, der die Schritte und Maßnahmen zur energetischen Sanierung einer Stadt oder eines Stadtteils festlegt.

### **Solaratlas**

Der Solaratlas, auch Solarkataster genannt, ist eine in Karten und Luftbildern dargestellte Datensammlung von für die Sonnenenergie, sowohl Solarthermie als auch Photovoltaik, geeigneten Flächen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Dachflächen. Es werden zur Prüfung der Eignung u.a. die Ausrichtung nach Himmelsrichtung, die Neigung und die mögliche Verschattung der Dächer betrachtet.

### **Solarthermie**

Bei der Solarthermie wird Wärme durch Sonnenenergie gewonnen. Dafür werden meist Sonnenkollektoren verwendet (s. Kollektoren).

### **Sonnenenergie**

Sonnenenergie oder Solarenergie ist eine erneuerbare Energiequelle. Energie, die die Sonne in Form von Strahlung aussendet, wird für technische Zwecke verfügbar gemacht. Photovoltaik-Anlagen und Wärmekollektoren können diese Form der Energie in Strom und Heizwärme umwandeln.

### **Teilgebiet (beplantes)**

Teil des beplanten Gebiets, welcher aus mehreren Baublöcken, etc. bestehen kann, ohne Wertung der Versorgungsart.

### **Umweltwärme**

Umweltwärme ist die Umgebungswärme aus Boden, Gewässern oder Luft und kann als Wärmequellen für Wärmepumpen genutzt werden. Sonnenenergie ist die Hauptquelle für die Entstehung von Umweltwärme.

### **Voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet**

Teilgebiet mit Wertung der Versorgungsart, dies kann ein Wärmenetzgebiet, Wasserstoffgebiet, dezentrales Gebiet oder Prüfgebiet sein.

### **Wärmebedarf**

Der Wärmebedarf ist ein Maß für die energetische Qualität eines Gebäudes. Er bezeichnet die Energiemenge, die man braucht, um ein Gebäude auf eine gewünschte Temperatur zu heizen.

### **Wärmedichte**

Die Wärmedichte ist eine Kennzahl zur Erstbeurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Netzes der Nahwärme oder Fernwärme. Die Wärmedichte kann eine spezifische Leistungsgröße oder eine spezifische Energieverbrauchsgröße sein.

### **Wärmeliniendichte**

Die Wärmeliniendichte beschreibt den Quotienten aus der in der Wärmeleitung transportierten Wärmemenge zur Versorgung aller dort angeschlossenen Gebäude und der Länge dieser entsprechenden Leitung.

### **Wärmenetz**

Wärmenetze dienen dem Transport von Wärmeenergie zwischen Wärmequellen und Wärmesenken. Unterschieden wird zwischen Nah- und Fernwärmenetzen und zwischen Netzen verschiedener Temperaturniveaus. Je weniger weit Wärme transportiert werden muss, je niedriger die Temperatur liegt und je besser die Isolierung der Rohrleitungen des Wärmenetzes ist, desto effizienter geschieht der Wärmetransport.

#### **Wärmenetzgebiet**

Beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantes Wärmenetz, hier erfolgt noch einmal eine Einteilung in Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbaugebiet oder Wärmenetzneubaugebiet.

#### **Wärmenetzverdichtungsgebiet**

Beplante Teilgebiete mit bestehenden Wärmenetzen, der Anschluss an das Wärmenetz kann zumeist ohne Ausbau des Wärmenetzes erfolgen.

#### **Wärmenetzausbaugebiet**

Beplantes Teilgebiet mit Wärmenetz im Teilgebiet oder angrenzend, der Anschluss an Wärmeleitungen erfordert den Neubau von Wärmenetztrassen.

#### **Wärmenetzneubaugebiet**

Hier wird erstmalig ein Wärmenetz inklusive Heizzentrale oder Wärme(kraft)werk aufgebaut.

#### **Wärmepumpe**

Eine Wärmepumpe hebt die natürliche Wärme in ihrer Umgebung (z.B. aus dem Erdreich, Grundwasser oder aus der Luft) auf ein höheres Temperaturniveau. Sie nutzt dazu den Effekt, dass sich Gase unter Druck erwärmen (wie z.B. bei einer Fahrrad-Luftpumpe). Wärme aus dem Erdreich: Erdwärmepumpe; Wärme aus der Luft: Luftwärmepumpe

#### **Wärmespeicher**

Wärmespeicher dienen der saisonalen oder kürzeren Speicherung von überschüssiger Wärme, um eine Ungleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage auszugleichen.

#### **Wasserstoff**

Wasserstoff (H<sub>2</sub>) ist ein sehr universeller Energieträger, der sowohl stofflich in der chemischen Industrie als auch energetisch genutzt werden kann. Die Speicherung von Wasserstoff ist aufwendiger als die von Methan, da Wasserstoff leichter Barrieren durchdringt. Wasserstoff kann sowohl in speziellen Netzen transportiert als auch dem Erdgasnetz bis zu einem bestimmten Prozentsatz (die technischen Angaben hierzu erhöhen sich immer wieder) zugemischt werden. Zugemischter Wasserstoff kann auch wieder aus Erdgas herausgefiltert werden. Auch eine chemische Speicherung von Wasserstoff durch Hydrierung ist möglich. Klimaneutral hergestellt wird Wasserstoff aus Wasser mittels Elektrolyse durch erneuerbaren Strom.

#### **Wasserstoffnetzgebiet**

Beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantes Wasserstoffnetz zur Bereitstellung von Wärme.

#### **Windeignungsgebiet**

Ein Ort, der sich für Windanlagen eignet, ist ein Windeignungsgebiet. Windenergieanlagen dürfen grundsätzlich überall dort gebaut werden, wo kein Bebauungsplan gilt oder bereits Bebauung vorhanden ist.

#### **Windkraft/ Windenergie**

Die Windenergie ist eine erneuerbare Energiequelle. Dafür wird die Bewegungsenergie des Windes für technische Zwecke verfügbar gemacht. Dieses Prinzip wird bereits seit dem

Altertum bei den Getreide-Windmühlen genutzt. Heutzutage wird die Bewegungsenergie des Windes in Strom umgewandelt.

#### **Wirkungsgrad**

Verhältnis von Energieeinsatz und erhaltener Leistung (z. B. Strom oder Wärme). Der Gesamtwirkungsgrad von Anlagen zur Stromproduktion setzt sich zusammen aus dem elektrischen und dem thermischen Wirkungsgrad. So kann man den Wirkungsgrad erhöhen, indem man auch die Wärme, die bei der Stromerzeugung entsteht, nutzt.

#### **Quartier**

Ein Quartier bezeichnet ein begrenztes geografisches Gebiet. Es besteht aus mehreren flächenmäßig zusammenhängenden privaten und/oder öffentlichen Gebäuden, einschließlich öffentlicher Infrastruktur. Das Quartier ist in der Regel eine räumliche Ebene unterhalb der Stadtteilgröße. Es kann auch ein, im Rahmen der Städtebauförderung ausgewiesenes Gebiet sein. Ein Quartier kann ein Wohnviertel, ein Geschäftsviertel, ein historisches Viertel oder ein gemischtes Nutzungsviertel sein. Die Gebäudetypologie eines Quartiers muss nicht einheitlich gegeben sein und kann demnach aus Bestandsgebäuden oder aus einer Mischung von Neubauten und Bestandsgebäuden bestehen.

## 8 Literaturverzeichnis

- AG Energiebilanzen e.V. (13. März 2024). *Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland*. Von Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken: [https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB\\_22p2\\_rev-1.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_22p2_rev-1.pdf) abgerufen
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (25. 06 2024). *Energieatlas Bayern*. Von <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=7&l=atkis&t=energie> abgerufen
- BDI, B. d. (2021). *Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft*. Boston Consulting Group. Abgerufen am 02. 04 2024
- BfEE. (kein Datum). *Plattform für Abwärme*. [https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform\\_fuer\\_Abwaerme/plattform\\_fuer\\_abwaerme\\_node.html](https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html).
- Bundesnetzagentur. (21. November 2023). *Marktstammdatenregister*. Von Aktuelle Einheitenübersicht - Stromerzeugungseinheiten, Stromverbrauchseinheiten, Gaserzeugungseinheiten, Gasverbrauchseinheiten: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht> abgerufen
- Deutscher Wetterdienst. (2023). *Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsabweise*. Von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html#:~:text=Witterungsbereinigung%20mit%20Klimafaktoren,je%20gr%C3%B6%C3%9Fer%20der%20Klimafaktor%20ist.> abgerufen
- DIW, D. I. (2023). Von [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.906982.de/publikationen/wochenberichte/2024\\_27\\_2/einkommensstarke\\_haushalte\\_verursachen\\_mehr\\_treibhausgasemissionen\\_vor\\_alle\\_mobilitaetsverhaltens.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.906982.de/publikationen/wochenberichte/2024_27_2/einkommensstarke_haushalte_verursachen_mehr_treibhausgasemissionen_vor_alle_mobilitaetsverhaltens.html) abgerufen
- energieportal-brandenburg.de*. (2025). Von [energieportal-brandenburg.de](https://energieportal-brandenburg.de) abgerufen
- FNB Gas. (30. 10 2025). *Wasserstoffkernnetz*. Abgerufen am 30. 10 2025 von <https://fnb-gas.de/wasserstofftransport/wasserstoff-kernnetz/>
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., & Reinhard, C. (2019). *BISKO - Bilanzierungssystematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- hypipe-bavaria*. (2025). Von <https://www.hypipe-bavaria.com> abgerufen
- ifeu. (2016:3). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: ifeu.
- ifeu. (2025). *TREMODO*. Von <https://www.ifeu.de/methoden-tools/modelle/tremodo> abgerufen
- ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI. (Juni 2024). *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. (B. BMWK, Hrsg.) Abgerufen am Juni 2024 von [https://api.kww-halle.de/fileadmin/user\\_upload/Leitfaden\\_Waermeplanung\\_final\\_web.pdf](https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_Waermeplanung_final_web.pdf)

- ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI. (Juni 2024). *Leitfaden Wärmeplanung*. (B. BMWK, Herausgeber) Abgerufen am Juni 2024 von [https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- Institut, H. (09 2024). [www.hamburg-institut.com](https://www.hamburg-institut.com). Von [https://www.hamburg-institut.com/wp-content/uploads/2021/07/Planungsleitfaden\\_Freiflaechen-Solarthermie.pdf](https://www.hamburg-institut.com/wp-content/uploads/2021/07/Planungsleitfaden_Freiflaechen-Solarthermie.pdf) abgerufen
- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. (8. März 2024). *Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung*. Von <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-4> abgerufen
- Klima-Bündnis e.V. (2022). *Klimaschutz-Planer*. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/index.php> abgerufen
- klimaschutz-planer*. (2025). Von <https://www.klimaschutz-planer.de> abgerufen
- KWW-Halle*. (2024). Von <https://www.kww-halle.de/service/infothek/literatur-und-leitfaeden> abgerufen
- LfU Geothermie*. (2025). Von Bayerisches Landesamt für Umwelt: <https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm> abgerufen
- NLWKN, N. L.-u. (13. 03 2024). Niedersachsen, Bersenbrück.
- Nowega . (2024). *Neue Biogas-Einspeiseanlage der Nowega geht in Bersenbrück in Betrieb*. <https://www.nowega.de/biogas-einspeiseanlage-bersenbrueck-geht-in-betrieb/>
- Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (Juni 2024). *Technikkatalog Wärmeplanung*. (B. f. (BMWK), & B. f. (BMWSB), Hrsg.) Abgerufen am 10. 07 2024 von [https://api.kww-halle.de/fileadmin/user\\_upload/Technikkatalog\\_W%C3%A4rmeplanung\\_Juni2024.xlsx](https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Juni2024.xlsx)
- Prognos AG; ifeu. (Juni 2024). *Technikkatalog Wärmeplanung*. Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (B. f. (BMWK), & B. f. (BMWSB), Hrsg.) Abgerufen am 10. 07 2024 von [https://api.kww-halle.de/fileadmin/user\\_upload/Technikkatalog\\_W%C3%A4rmeplanung\\_Juni2024.xlsx](https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Juni2024.xlsx)
- Samtgemeinde Bersenbrück. (2026). *Nachhaltigkeitsbroschüre*. Von <https://sgbsb.de/sgbsb/neue-broschuere-fuer-nachhaltigkeit-in-der-samtgemeinde-bersenbrueck-2/> abgerufen
- Samtgemeinde Bersenbrück. (2026). *Nachhaltigkeitserklärung*. Von <https://sgbsb.de/initiativen/agenda-2030-nachhaltigkeitserklaerung/> abgerufen

Solardachkataster. (kein Datum). *Landkreis Osnabrück*. <https://www.landkreis-osnabrueck.de/fachthemen/klima-und-energie/erneuerbare-energien/solardachkataster>.

StMUG, StMWIVT, OBB. (Januar 2024). *Leitfaden Energienutzungsplan*. Von <https://www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/LeitfadenEnergienutzungsplan-Teil1.pdf> abgerufen

WPG. (01. Januar 2024). *Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)*. Von <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html> abgerufen

## 9 Anhänge

- Anhang 1 – Ergebnisbericht Gemeinde Alfhausen
- Anhang 2 – Ergebnisbericht Gemeinde Ankum
- Anhang 3 – Ergebnisbericht Stadt Bersenbrück
- Anhang 4 – Ergebnisbericht Gemeinde Eggermühlen
- Anhang 5 – Ergebnisbericht Gemeinde Gehrde
- Anhang 6 – Ergebnisbericht Gemeinde Kettenkamp
- Anhang 7 – Ergebnisbericht Gemeinde Rieste
- Anhang 8 – Maßnahmenkatalog
- Anhang 9 – Steckbriefe Samtgemeinde Bersenbrück