

Hermeskeil
NATIONALPARKVERBANDSGEMEINDE

PLANCON
Ingenieurbüro für nachhaltige Energietechnik

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Verbandsgemeinde Hermeskeil

Abschlussbericht

Die Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Förderkennzeichen: 67K27153
Förderzeitraum: 01.11.2024 – 31.01.2026

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Auftraggeber

Verbandsgemeinde HERMESKEIL
Klimaschutzmanagement

Anschrift Langer Markt 17
54411 Hermeskeil
Telefon +49 6503 809-184
Mail a.thomas@hermeskeil.de
URL www.hermeskeil.de
Ansprechpartner Herr Axel Thomas

Auftragnehmer

PLANCON Beratende Ingenieure
Ochla & Gerdt PartG mbB

Anschrift Gerd-Schaeidt-Str. 13
54296 Trier
Telefon +49 651/9947 8188
Mail kwp@plancon-energietechnik.de
URL www.plancon-energietechnik.de
Ansprechpartner Herr Alexander Gerdt

Die Inhalte wurden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung von PLANCON Beratende Ingenieure Ochla & Gerdt PartG mbB in enger Zusammenarbeit mit der Verbandsgemeindeverwaltung Hermeskeil erstellt.

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

Bildnachweis

© PLANCON Beratende Ingenieure

Stand

01-2026

Inhaltsverzeichnis	Seite
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	6
Literaturverzeichnis	7
1 EINLEITUNG	8
2 BESTANDSANALYSE	10
2.1 Gemeindestruktur	10
2.2 Datenerhebung und -verarbeitung	11
2.3 Gebäudebestand	11
2.4 Nutzwärmebedarf	13
2.5 Wärmeerzeugerstruktur und Endenergiewärmebedarf	15
2.6 Wärmecluster und Wärmedichten	17
2.7 Energieinfrastruktur	18
2.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	19
2.9 Zusammenfassung der Bestandsanalyse	21
3 POTENZIALANALYSE	23
3.1 Energieeffizienz	24
3.2 Erneuerbare Wärmepotenziale	25
3.2.1 Feste Biomasse	25
3.2.2 Oberflächennahe Geothermie	27
3.2.3 PVT-Solarthermie	28
3.2.4 Dezentral (Luftwärme, Geothermie)	29
3.3 Abwärmepotenziale	31
3.3.1 Prozessabwärme	32
3.3.2 Abwasserabwärme	33
3.3.3 Abwärme aus zukünftigen Speichersystemen	33
3.3.4 Abwärme aus der Verstromung grüner Gase	34
3.4 Zusammenfassung und Fazit zur Potenzialanalyse	35
4 EINTEILUNG IN VORAUSSICHTLICHE WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE	36
4.1 Eignungsgebiete für Wärmenetze	36
4.2 Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeerzeuger	40
5 ZIELSZENARIO UND ENTWICKLUNGSPFADE	43
5.1 Ziele und Vorgehensweise	43
5.2 Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs	44
5.3 Entwicklung der eingesetzten Energieträger	45

5.4	Entwicklung der Treibhausgasemissionen	47
5.5	Zusammenfassung des Zielszenarios	48
6	WÄRMEWENDESTRATEGIE UND MAßNAHMENKATALOG	49
6.1	Maßnahmenüberblick	49
6.2	Aufbau kommunaler Wärmenetze.....	50
6.3	Dezentraler Heizungssanierung	52
6.4	Gebäudesanierung.....	54
6.5	Dekarbonisierung der Prozesswärme	55
6.6	Energieinfrastruktur	55
6.7	Zusammenfassung der Maßnahmen.....	56
7	VERSTETIGUNGSSTRATEGIE	58
8	MONITORING UND CONTROLLING	60
9	KOMMUNIKATION UND BETEILIGUNG.....	62
9.1	Akteursbeteiligung.....	62
9.2	Kommunikation an die Öffentlichkeit.....	63
10	FAZIT	64
11	ANHANG	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozessverlauf Wärmeplanung.....	8
Abbildung 2: Verbandsgemeinde Hermeskeil (Quelle: Basemap, angepasst)	10
Abbildung 3: Gebäudeanzahl und beheizte Fläche nach Sektor.....	12
Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklasse und Energieeffizienz	12
Abbildung 5: Jahres-Nutzwärmebedarf nach Sektor	14
Abbildung 6: Jahres-Nutzwärmebedarf absolut je Wärmecluster (Ausschnitt)	14
Abbildung 7: Wärmeerzeugerstruktur (Stand 2024).....	15
Abbildung 8: Verteilung der Feuerstätten nach Baujahr (Stand 2024).....	16
Abbildung 9: Endenergie-Wärmebedarf 2024	17
Abbildung 10: Spezifische Nutzwärmebedarfe auf Basis der Wärmecluster (Kartenausschnitt)	18
Abbildung 11: Dominierender Energieträger je Wärmecluster	19
Abbildung 12: Wärmeseitige Treibhausgasemissionen in der VG-Hermeskeil im Vergleich zum Bundesmittel	20
Abbildung 13: Übersicht zur Erfassung der Potenziale	23
Abbildung 14: Jahrs-Nutzwärmebedarf nach umfassender Sanierungsoffensive.....	24
Abbildung 15: Erneuerbare Wärmepotenziale und deren Vergleich.....	25
Abbildung 16: Potenzialflächen Biomasse -fest-	26
Abbildung 17: Potenzialflächen für Geothermie	28
Abbildung 18: Potenzialflächen für PVT-Solarthermie	29
Abbildung 19: Potenzialbewertung dezentrale Wärmeerzeugung über Luft- u. Geo-WP (Kartenausschnitt)	30
Abbildung 20: Nutzbare Abwärmepotenziale im Vergleich	31
Abbildung 21: Verortung der Abwärmepotenziale	32
Abbildung 22: Zusammenfassung und Vergleich der verfügbaren Wärmepotenziale.....	35
Abbildung 23: Wärmestromdichte auf Straßenebene (Kartenausschnitt Hermeskeil)	37
Abbildung 24: Eignungsgebiete für den Aufbau von Wärmenetzen.....	39
Abbildung 25: Eignungsbewertung für dezentrale Wärmepumpensysteme	41
Abbildung 26: Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs	45
Abbildung 27: Wärmeerzeugerstruktur im Zieljahr 2045	46
Abbildung 28: Wärmebedarfsstruktur im Vergleich zwischen Status Quo und Zielszenario	47
Abbildung 29: Entwicklung der THG-Emissionen nach Energieträger	48
Abbildung 30: Maßnahmenüberblick zur Wärmewendestrategie.....	49
Abbildung 31: Wärmekonzept am Beispiel für Reinsfeld	52
Abbildung 32: Auswahlsystematik Wärmeerzeuger nach GEG	53
Abbildung 33: THG-Emissionsminderung der Maßnahmen	57
Abbildung 34: Übersicht zu Indikatoren innerhalb des Controlling-Konzepts.....	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Treibhausgas-Emissionsfaktoren (KWW, 2024)	21
Tabelle 2: Überblick von dezentralen Wärmeerzeuger auf Basis von Erneuerbaren.....	40
Tabelle 3: Auswertung der Fokusgebiete und Vergleich der einzelnen Ortsgemeinden	51
Tabelle 4: Verstetigungsstrategie und Zuständigkeiten der Akteure.....	58

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
COP	Coefficient of Performance
CO ₂	Kohlendioxid
CH ₄	Methan
DHA	Dezentrale Heizungsanlage
EDL	Energiedienstleistung
EE	Erneuerbare Energie
EEX	European Energy Exchange
EINF	Energieinfrastruktur
EM	Energiemanagement
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FW	Fernwärme
GA	Gebäudeautomation
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GIS	Geoinformationssystem
GuD	Gas- und Dampfkraftwerk
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
H ₂	Wasserstoff
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
kt CO ₂ -Äqu	Kilotonnen Kohlendioxid-Äquivalent
KSG	Bundesklimaschutzgesetz
kWh	Kilowattstunde
kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LNG	Flüssiggas
PPA	Power Purchase Agreement
PV	Photovoltaik
PSW	Prozesswärme
PtG	Power-to-Gas
SAN	Sanierung
SHK	Sanitär, Heizung, Klima & Kälte
SQ	Sanierungsquote
SW	Stadtwerke
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
tCO ₂ -Äq	Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent
THG	Treibhausgas
Trm	Trassenmeter

UBA	Umweltbundesamt
WNE	Wärmenetze
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes

Literaturverzeichnis

- DENA (2024): dena-Gebäudereport 2024. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand.
<https://www.dena.de/infocenter/dena-gebaeudereport-2024/>
- FNB (2024): Gemeinsamer Antrag für das Wasserstoff-Kernnetz
https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Wasserstoff/Antrag_FNB.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- ISE (2024): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem. Bundesländer im Transformationsprozess.
<https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html>
- KWW (2024): Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende. Technikkatalog 1.1. (Stand August 2024)
<https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>
- ZENSUS (2022): Ergebnisse des Zensus 2022. Datenbank zu Gebäudeauswertung
<https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/3000G/details>

1 EINLEITUNG

Für das Gelingen der Energiewende sind alle Bereiche der Energie- und Wärmeversorgung entscheidend. Bisher wurden vor allem im Stromsektor große Fortschritte erzielt. Damit auch die Wärmewende erfolgreich umgesetzt werden kann, ist in den kommenden Jahren eine konsequente und nachhaltige Strategie erforderlich. Diese Strategie muss sich an den örtlichen Potenzialen sowie den individuellen Bedarfen der jeweiligen Kommunen orientieren.

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) bildet als übergeordnetes Planungsinstrument die Grundlage für die Entwicklung einer solchen Strategie. Ihr langfristiges Ziel ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045. Die Wärmeplanung unterstützt Kommunen dabei, den Weg zu einer klimafreundlichen Wärmeversorgung zu finden. Sie stellt ein räumlich übergreifendes Wärmekonzept dar, das die Zusammenhänge innerhalb der gesamten Kommune betrachtet. So wird analysiert, welche Wärmeversorgung sich an welchen Standorten – basierend auf den örtlichen Bedarfe und Potenziale – konzeptionell anbietet.



Abbildung 1: Prozessverlauf Wärmeplanung

Die ersten beiden Schritte der Wärmeplanung umfassen die Vorbereitungsphase sowie die Bestandsanalyse. Letztere bildet den aktuellen Stand der Wärmeversorgung ab und verarbeitet möglichst viele relevante Daten. Dazu gehören unter anderem Informationen zu Baualterklassen, Nutzungsarten und individuellen Gebäudedaten. Von Energieversorgern werden Daten zu Gas- und Wärmeverbräuchen sowie zu den Verteilnetzen eingeholt. Im Rahmen der Bestandsanalyse wird außerdem eine Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt, die aufzeigt, welche Energieträger in den einzelnen Sektoren genutzt werden und welche Emissionen dadurch entstehen. Ergänzend finden Abstimmungsgespräche mit allen relevanten Akteuren statt.

In der anschließenden Potenzialanalyse werden verschiedene Optionen für eine Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien untersucht. Dazu zählen Umweltwärmequellen wie Umgebungsluft und Erdwärme sowie die Nutzung unvermeidbarer Abwärme. Zudem erfolgt eine erste Bewertung der Wärmestromdichte und möglicher Wärmenetzpotenziale. Unter Berücksichtigung des ermittelten Wärmebedarfs wird dargestellt, wie die prognostizierten Bedarfe künftig durch die identifizierten Potenziale gedeckt werden können. Hierfür werden Prüfgebiete für zentrale Wärmeversorgung (Wärmenetze) sowie Bereiche für dezentrale Einzelversorgung vorgeschlagen. Auf Basis des Zielszenarios wird ein Maßnahmenkatalog entwickelt, der beschreibt, wie das räumliche Konzept umgesetzt werden kann und welcher Dekarbonisierungspfad zunächst eingeschlagen werden sollte. Die Wärmeplanung wird regelmäßig fortgeschrieben –

erstmals im Jahr 2030 –, um die Strategie zu evaluieren und das Zielszenario gegebenenfalls neu zu bewerten.

Mit dem seit dem 01.01.2024 geltenden Wärmeplanungsgesetz (WPG) sind alle Kommunen bundesweit verpflichtet, eine Wärmeplanung zu erstellen. Der Wärmeplan selbst hat nach dem WPG keine unmittelbaren Rechtsfolgen für Gebäudeeigentümer. Allerdings besteht eine Verknüpfung zum Gebäudeenergiegesetz (GEG), die nach Abschluss der Wärmeplanung eine vollständige Inkraftsetzung der dort geregelten Pflichten – insbesondere zum Heizungstausch – auslöst. Spätestens bis zum 01.07.2028 müssen die Kommunen in einem gesonderten Gemeindebeschluss festlegen, ob und welche Gebiete für eine Versorgung über Wärmenetze ausgewiesen werden. Mit diesem Beschluss greift die Regelung zum Heizungstausch im Gebäudebestand gemäß §71 (8) GEG. Für ausgewiesene Wärmenetzgebiete gelten derzeit umfassende Übergangsfristen, die im GEG geregelt sind.

Der Erstellungsprozess der Wärmeplanung wurde von einem engen Austausch seitens der Verbandsgemeindeverwaltung begleitet. Dieser Bericht fasst auf den folgenden Seiten die Ergebnisse und Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans zusammen.

2 BESTANDSANALYSE

Ziel der Bestandsanalyse ist es, ein präzises Bild der aktuellen Gebäudestruktur, des Wärmebedarfs und der bestehenden Wärmeinfrastruktur zu gewinnen. Die umfassenden Datengrundlagen ermöglichen die Berechnung des erforderlichen Wärmebedarfs auf Basis der Nutzenergie. Aus diesen Erkenntnissen lassen sich fundierte Aussagen zur Effizienz sowie zum Anteil der bereits eingesetzten erneuerbaren Wärmequellen ableiten.

2.1 Gemeindestruktur

Die Verbandsgemeinde Hermeskeil liegt im südöstlichen Bereich des Landkreises Trier-Saarburg im rheinland-pfälzischen Hochwald und erstreckt sich über etwa 145,5 km². Sie vereint die Stadt Hermeskeil – zugleich Verwaltungssitz – sowie zwölf eigenständige Ortsgemeinden: Bescheid, Beuren (Hochwald), Damflos, Geisfeld, Grimburg, Gusenburg, Hinzert-Pöler, Naurath (Wald), Neuhütten, Rascheid, Reinsfeld und Züsch. Insgesamt leben in der Verbandsgemeinde rund 15.090 Einwohner (Zensus 2022), was einer Bevölkerungsdichte von etwa 106 Einwohnern pro Quadratkilometer entspricht.

Geographisch spannt sich das Gebiet von 244 m ü. NHN im Tal der Kleinen Dhron bis auf 757 m am Sandkopf bei Neuhütten. Gleichzeitig bietet die Lage im Hochwald vielfältige touristische Möglichkeiten durch die Wälder und Höhenlagen mit beeindruckenden Naturerlebnissen. Mit Flächenanteilen am Nationalpark Hunsrück-Hochwald positioniert sich die Verbandsgemeinde auch als „Nationalparkverbands-gemeinde“, was ihr besondere Bedeutung im regionalen Umwelt- und Naturschutz ebenso verleiht.

Das Verbandsgemeindegebiet verfügt zudem über ausgewogene Mischung aus Handel, Handwerk, Industrie und vielfältigen Dienstleistungsangeboten, wodurch Sie als wirtschaftlich starke und attraktive Kommune mit regionaler Bedeutung hervorsticht.

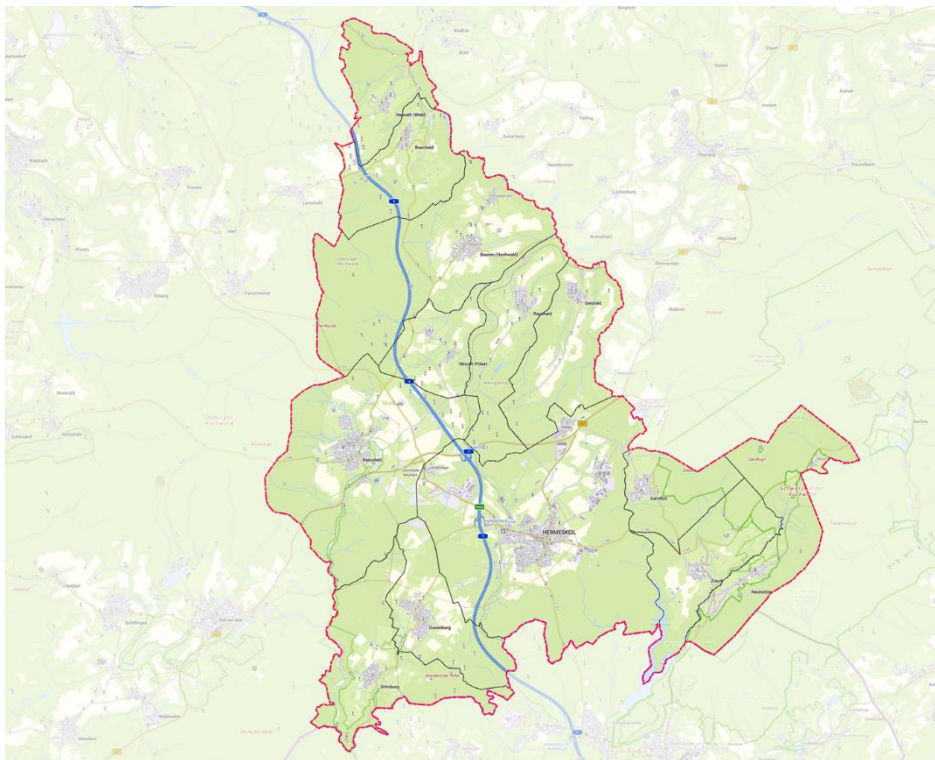


Abbildung 2: Verbandsgemeinde Hermeskeil (Quelle: Basemap, angepasst)

2.2 Datenerhebung und -verarbeitung

Die Bestandsanalyse basiert auf einer systematischen Erfassung der Wärmeverbrauchsdaten. Dazu zählen die netzgebundene Wärmeversorgung über Erdgas, der Stromverbrauch für Heizzwecke sowie die Wärmebereitstellung aus bestehenden Wärmenetzen. Ergänzend wurden ortsspezifische Daten aus Planungs- und Geoinformationssystemen (GIS) von den zuständigen städtischen Ämtern bereitgestellt. Diese Daten dienen ausschließlich der Erstellung im Rahmen der Wärmeplanung. Die primäre Datenerhebung gliedert sich folgendermaßen:

- Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS).
- Netzgebundene Wärmedaten zu Strom-, Gas- und Wärmenetzverbräuchen, die seitens dem Netzbetreiber zur Verfügung gestellt werden.
- Technische Informationen zu den Feuerstätten entsprechend den Schornsteinfegerdaten
- Trassenverlauf der Strom-, Gas- und Wärmenetzen.
- Individuelle Daten zu industriellen Großverbrauchern und deren Aufkommen bzgl. Abwärme.

Die vor Ort erhobenen Daten wurden durch individuelle Erfassungen aus Ortsbegehungen sowie durch historische Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Datenquellen war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze erforderlich, einschließlich einer sorgfältigen Plausibilitätsprüfung. Mithilfe der firmeneigenen Gebäudedatenbank konnte eine zusätzliche Detailtiefe erreicht werden, insbesondere in Bezug auf Bauphysik und technische Gebäudenutzung.

Die Verarbeitung der Daten erfolgte über ein 3D-Gebäudemodell als zentrales Arbeitsinstrument. Dieses Modell bildet den Gebäudebestand gebäudescharf ab und ermöglicht die Berechnung des individuellen Wärmebedarfs sowie die Simulation energetischer Anpassungen, beispielsweise an der Gebäudehülle oder der Heiztechnik. Neben der Ermittlung des aktuellen Wärmebedarfs erlaubt das Modell eine frühzeitige technisch-wirtschaftliche Bewertung einzelner Gebäude und deren Optimierungspotenziale.

2.3 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand wurde durch die Zusammenführung von ALKIS-Daten, Zensus und gemeindeeigene Gebäudedaten analysiert. Für das Gemeindegebiet wurde insgesamt eine Anzahl von 5.900 Gebäudeteile inkl. Nebengebäuden ausgewertet, die über einen relevanten Wärmebedarf verfügen und in den Berechnungen Berücksichtigung finden. Die beheizte Gesamtfläche belauft sich auf zusammen ca. 1,6 Mio. m².

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der Gebäude auf die einzelnen Sektoren. Der überwiegende Anteil entfällt auf Privathaushalte (Wohngebäude) mit 92 %. Dem Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sind rund 5 % zuzuordnen, während öffentliche Bauten etwa 3 % ausmachen. Industriegebäude stellen nur einen sehr geringfügigen Anteil dar.

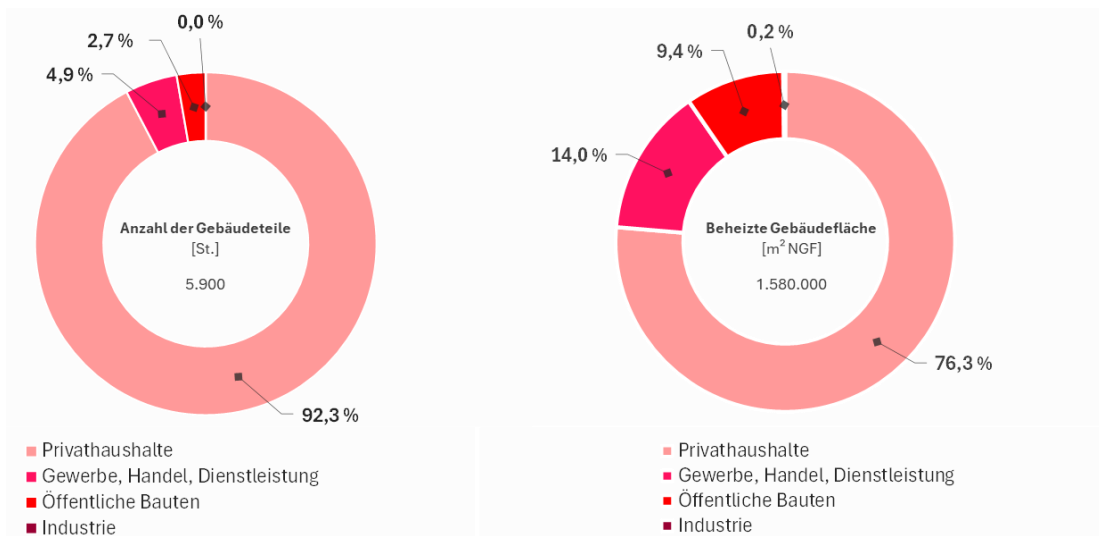


Abbildung 3: Gebäudeanzahl und beheizte Fläche nach Sektor

Auch bei der Summe der beheizten Gebäudefläche dominiert der Wohnsektor mit rund 76 % und stellt damit den zentralen Hebel für die Wärmewende dar. Der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie kommen zusammen auf etwa 14 % der beheizten Fläche, was die Bedeutung wirtschaftlicher Nutzungen ebenfalls unterstreicht. Öffentliche Bauten nehmen demgegenüber lediglich einen Anteil von rund 10 % ein.

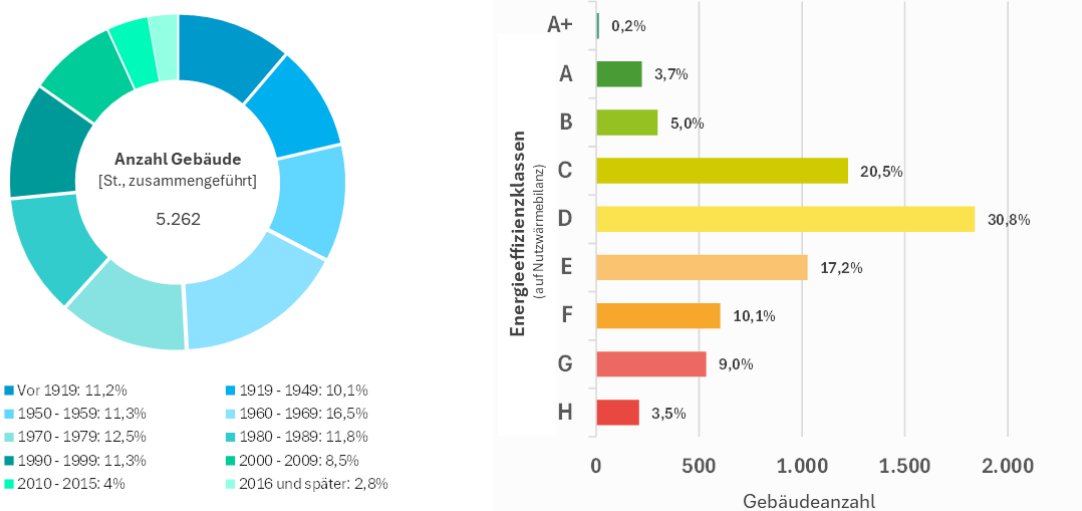


Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklasse und Energieeffizienz

Die Verteilung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 4) zeigt, dass rund 60 % der heutigen Bestandsgebäuden vor 1979 errichtet wurden – demzufolge vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung. Den größten Anteil innerhalb dieser Gruppe bilden Gebäude aus den Jahren 1949 bis 1979 mit etwa 40 %, die in der Regel das größte Potenzial für energetische Sanierungen bieten. Altbauten aus der Zeit vor 1949 machen lediglich etwa 20 % aus. Das Sanierungspotenzial über deren Gebäudehülle ist zudem aufgrund der bauphysikalischen Einschränkungen meist nur begrenzt möglich. Aus statistischen Auswertungen ist zudem erkennbar, dass diese Baualtersklassen durch bereits erfolgte Sanierungsmaßnahmen oft in einem besseren energetischen Zustand sind als die nachfolgenden Baujahrgänge.

Die Analyse der Energieeffizienzklassen auf Basis des Berechnungsmodells zeigt, dass rund 14 % der Bestandsgebäude den Klassen G und H zugeordnet werden können. Weitere etwa 27 % entfallen auf die Klassen F und E, die zwar teilweise saniert wurden, jedoch weiterhin einen erhöhten Bedarf an zusätzlichen Maßnahmen aufweisen. Mit 51 % befindet sich der Großteil der Gebäude in den mittleren Effizienzklassen D und C. Diese Gebäude verfügen meist über mehrere Teilsanierungen, wie den Einbau von Wärmeschutzverglasung (ab 1995) oder Dämmungen bei Dachsanierungen, was insgesamt zu einem guten energetischen Zustand führt.

Für die mittleren Gebäudekategorien aus D und C ist in der Regel bereits eine anlagentechnische Betriebsweise mit Niedertemperatursystemen (NT-Ready) möglich, wodurch die Integration erneuerbarer Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen ohne zusätzliche Sanierungsmaßnahmen realisierbar ist. Unter Einbezug aller Bestandsgebäude innerhalb der Klassen A bis D kann davon ausgegangen werden, dass etwa 60 % der heutigen Gebäude als NT-Ready gelten. Insgesamt lässt sich der energetische Zustand des Bestands als mittelgut bewerten, sodass eine stufenweise Dekarbonisierung der Wärmeversorgung grundsätzlich umsetzbar erscheint.

2.4 Nutzwärmebedarf

Der Nutzwärmebedarf für das gesamte Gemeindegebiet wird auf Grundlage der erhobenen Daten ermittelt, insbesondere anhand der Gebäudeflächen (ALKIS-Daten) und Baualterklassen. Mithilfe des 3D-Gebäudemodells erfolgt die Simulation des Wärmebedarfs auf Nutzenenergieebene unter Einbezug historischer Bau- und statistischer Sanierungsmaßnahmen, zusammengefasst in einer Gebäudematrix. Dieses Vorgehen ermöglicht eine detaillierte Berechnung des Wärmebedarfs für jedes einzelne Gebäude sowie eine Bewertung potenzieller Maßnahmen im Rahmen der Wärmewendestrategie.

Die Bilanzierung des Nutzwärmebedarfs gibt den erforderlichen Wärmeeintrag zur Aufrechterhaltung der Raumtemperatur wieder und berücksichtigt Faktoren wie Gebäudenutzung, Referenztemperaturen, Wärmeverluste über die Gebäudehülle sowie den Bedarf an Trinkwarmwasser. Die Auswertung erlaubt eine neutrale Einstufung der energetischen Effizienzkategorie, unabhängig vom eingesetzten Wärmeerzeuger und dessen Wirkungsgrad. Diese Methodik schafft Vergleichbarkeit und liefert wichtige Erkenntnisse für die Integration erneuerbarer Wärmeerzeuger. Die Hochrechnung aller Gebäude ermöglicht zudem eine Abschätzung des Gesamtwärmebedarfs in der Jahresbilanz sowie die Ermittlung des Heizleistungsbedarfs und zukünftiger Lastprognosen – eine zentrale Grundlage für den Ausbau von Strom- und Wärmenetzen.

Für die Verbandsgemeinde ergibt sich ein jährlicher Nutzwärmebedarf von rund 223.000 MWh. Wie Abbildung 5 zeigt, entfallen etwa 84 % des Wärmebedarfs auf die Beheizung von Privathaushalten. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen liegt bei rund 8 %, ebenso die öffentlichen Gebäude einschließlich kommunaler Liegenschaften. Die Industrie trägt nur einen geringfügigen Anteil am Nutzwärmebedarf, da hier insbesondere die Prozesswärmeerzeugung, betrachtet im nachfolgenden Kapitel, eine entscheidende Rolle einnimmt. Der Jahres-Nutzwärmebedarf für die notwendige Bereitstellung der Gebäudeheizwärme (Raumheizung und Trinkwarmwasserbereitung) beträgt spezifisch pro Einwohner einen Wert von rund 14,8 MWh/(a*EW).

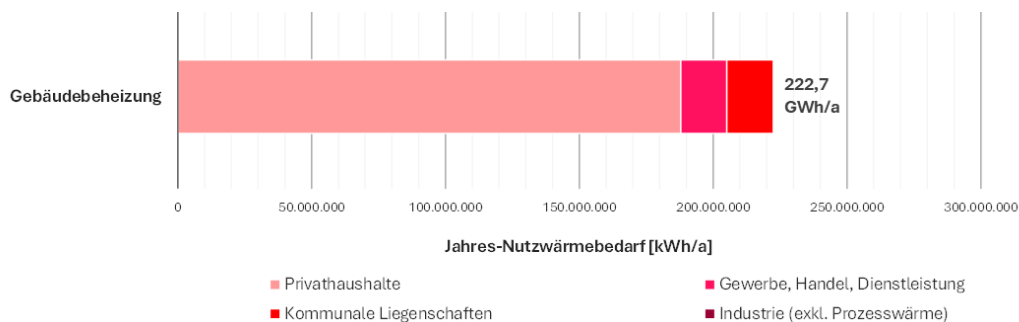


Abbildung 5: Jahres-Nutzwärmebedarf nach Sektor

Die räumliche Verteilung der Wärmebedarfe im Gemeindegebiet wurde datenschutzkonform auf Baublockebene zu Clustern zusammengefasst. Für die Verbandsgemeinde erfolgte eine Einteilung in 338 Wärmecluster, die anhand verschiedener Kriterien definiert wurden. Ziel dieser Aggregation ist es, neben der Einhaltung des Datenschutzes sinnvolle Versorgungsbereiche zu identifizieren, die eine potenzielle Erschließung durch zentrale oder dezentrale Wärmeversorgungskonzepte ermöglichen. Dabei spielt die räumliche Anbindung, insbesondere entlang der Straßenebene, eine entscheidende Rolle.

Die Verteilung der aggregierten Nutzwärmebedarfe ist in Abbildung 6 (Kartenausschnitt für Hermeskeil, Damflos und Reinsfeld) dargestellt. Die Auswertung zeigt, dass die höchsten Wärmebedarfe (> 2.500 MWh/a) vor allem im Ortskern von Hermeskeil auftreten. Außerhalb des Zentrums finden sich nur vereinzelt Bedarfsschwerpunkte (1.000–1.500 MWh/a), die überwiegend durch großflächige Nichtwohngebäude geprägt sind. In weiten Teilen der Verbandsgemeinde liegen die Wärmebedarfe hingegen unter 1.000 MWh/a. Auch außerhalb des dargestellten Kartenausschnitts ergibt sich ein ähnliches Bild, bedingt durch die vorherrschende Wohngebäudestruktur.

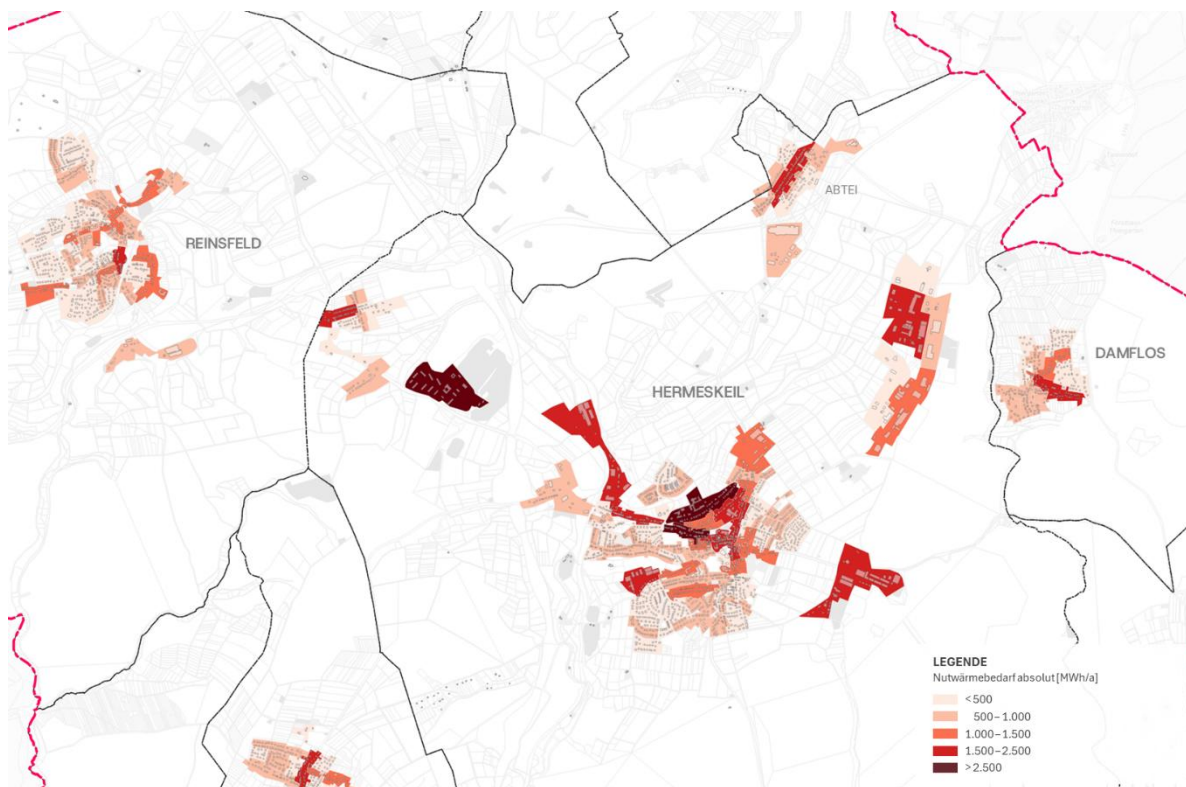


Abbildung 6: Jahres-Nutzwärmebedarf absolut je Wärmecluster (Ausschnitt)

2.5 Wärmeerzeugerstruktur und Endenergiewärmebedarf

Für die Ermittlung des Gesamtwärmebedarfs ist eine detaillierte Analyse der bestehenden Wärmeerzeugerstruktur unerlässlich. Dabei wird das primäre Heizsystem jedes Gebäudes berücksichtigt. In die Berechnung des Endenergiewärmebedarfs fließen Informationen zum eingesetzten Energieträger, dem Alter des Heizkessels sowie dessen Wirkungsgrad ein, basierend auf statistischen Auswertungen.

Als zentrale Datengrundlage dienen die Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Angaben zu Brennstoffart, Feuerungsstätte und deren Alter enthalten. Ergänzend werden strombasierte Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen aus den Datenbeständen des zuständigen Netzbetreibers erfasst. Diese kombinierte Datenerhebung ermöglicht eine belastbare Bewertung der aktuellen Wärmeerzeugungsstruktur und bildet die Grundlage für die Ableitung zukünftiger Versorgungskonzepte.

Im Jahr 2024 lag der Gesamtbestand an Wärmeerzeugern bei rund 5.200 Anlagen, wie in Abbildung 7 zu erkennen ist. Davon entfielen 59 % auf Heizölkesselanlagen, die insbesondere in Bereichen ohne netzgebundene Erdgasversorgung vertreten sind. Der Anteil an Heizölanlagen ist im deutschlandweiten Vergleich (DENA, 2024) als hoch anzusehen, die jedoch auf die ländlich geprägte Struktur zurückzuführen ist. Die Gasversorgung durch Erdgas und Flüssiggas beläuft sich demgegenüber auf rund 17 %. Der Bestand an fossilen Wärmeerzeugern lag demnach bei ca. 4.300 Einheiten und einem Anteil von 82 %, was leicht oberhalb des deutschlandweiten Durchschnitts (ca. 78 %) bedeutet.

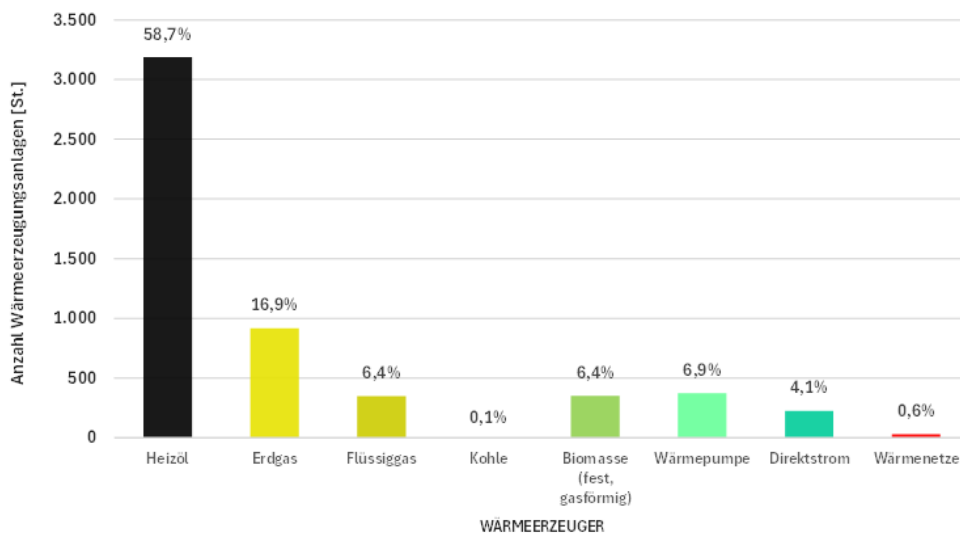


Abbildung 7: Wärmeerzeugerstruktur (Stand 2024)

Der Anteil an Wärmeerzeuger auf Basis von erneuerbaren Energien, entsprechend dem gültigen Gebäudeenergiegesetz, betrug hingegen rund 18 %. Davon entfielen 6 % auf Biomasseheizungen, 7 % auf Wärmepumpen (u.a. Luft/Wasser und Geothermie) sowie ca. 4 % auf die Direktstrom-Heizung in Form von Nachtspeicheröfen. Bestandswärmenetze ergeben derzeit lediglich einen Anteil von weniger als 1%.

Abbildung 8 zeigt folgend die Anzahl der jährlich neu installierten Heizsysteme auf Basis fossiler Energieträger sowie Biomasse, soweit diese Daten aus den Kehrbüchern verfügbar waren. Die Auswertung verdeutlicht, dass die Zahl der Ölheizungen in den vergangenen drei Jahrzehnten deutlich zugunsten von Erdgas und Biomasse zurückgegangen ist. Im Bereich Biomasse ist ein kontinuierlicher Anstieg von Holzfeuerungsanlagen erkennbar. Zudem zeigt die Analyse, dass mindestens 560 Kesselanlagen mit Baujahr vor 1990 technisch dringend erneuert werden müssten. Nach der alten Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

vor 2024 unterlagen diese Anlagen bereits einem Betriebsverbot, das in der aktuellen Gesetzesversion jedoch nicht mehr gilt.

Das Ergebnisse der Auswertung, insbesondere der Baujahre, lässt erwarten, dass bis zur ersten Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung im Jahr 2030 mehr als die Hälfte der Bestandsanlagen – geschätzt rund 3.000 Einheiten – aufgrund ihrer durchschnittlichen Betriebsdauer von etwa 25 Jahren ersetzt werden müssen. Das aktuelle Durchschnittsalter der Heizsysteme liegt bei 22 Jahren. Um die angestrebte Treibhausgasneutralität im Wärmesektor zu erreichen, sollten diese Anlagen konsequent durch erneuerbare Heizsysteme ersetzt werden. Andernfalls würden fossile Wärmeerzeuger für weitere 25 Jahre, bis mindestens 2055, im Betrieb bleiben und die Dekarbonisierung erheblich verzögern.

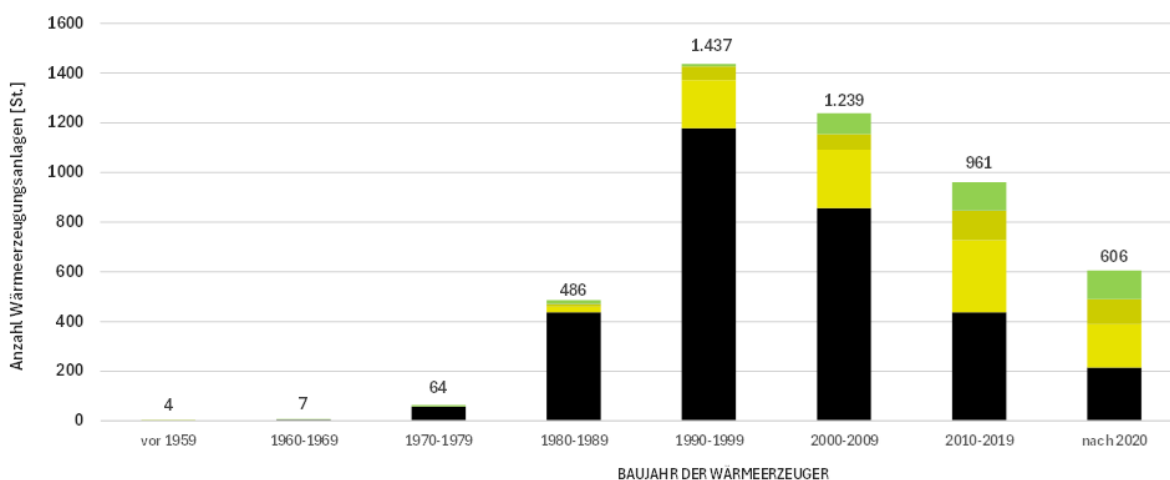


Abbildung 8: Verteilung der Feuerstätten nach Baujahr (Stand 2024)

Die Ermittlung des Endenergie-Wärmebedarfs erfolgt auf Basis der Hochrechnung der simulierten Nutzwärmebedarfe (siehe Kapitel 2.4) und wird durch eine Plausibilisierung anhand vorhandener Verbrauchsdaten aus leitungsgebundenen Heizsystemen ergänzt (Erdgasnetz, bestehende Wärmenetze, Strom für Wärmepumpen und Direktheizungen). Erstmals wird dabei auch der Prozesswärmebedarf der industriellen Produktion berücksichtigt und im Verhältnis zum Gebäudewärmebedarf dargestellt. Hierzu wurden alle Unternehmen im Rahmen der Wärmeplanung analysiert und ihre Verbrauchsdaten systematisch erfasst.

Der aktuelle Endenergie-Wärmebedarf der gesamten Verbandsgemeinde beträgt rund 249 GWh pro Jahr (siehe Abbildung 9). Die Zusammensetzung des Energiemixes verdeutlicht die weiterhin dominante Rolle fossiler Brennstoffe: Heizöl stellt mit etwa 147 GWh/a (rund 59 %) den größten Anteil, gefolgt von Erdgas und Flüssiggas mit zusammen etwa 46 GWh/a (19 %). Insgesamt entfallen rund 80 % des gesamten Wärmebedarfs – einschließlich Prozesswärme – auf fossile Energieträger. Diese hohe Abhängigkeit unterstreicht die Dringlichkeit einer konsequenten Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung, um die Klimaziele zu erreichen.

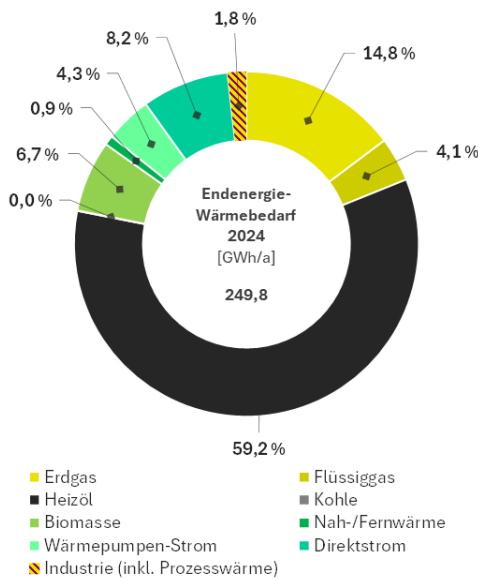


Abbildung 9: Endenergie-Wärmebedarf 2024

Der Einsatz von Biomasseanlagen trägt mit einem Anteil von rund 7 % zur gesamten Wärmeerzeugung bei und stellt damit einen ersten Schritt in Richtung Wärmewende dar. Weitere erneuerbare Wärmequellen sind Wärmepumpen (4 %), Direktstromheizungen (8 %) sowie bereits bestehende Nahwärmenetze (1 %). Insgesamt beläuft sich der Anteil erneuerbarer Wärme derzeit auf etwa 20 %. Die Daten zeigen, dass diese Systeme überwiegend in Gebäuden mit geringem Heizleistungsbedarf eingesetzt werden, insbesondere in Ein- und Zweifamilienhäusern.

Der Schlüssel für eine erfolgreiche Wärmewende liegt demzufolge in der Dekarbonisierung großer Gebäude und Liegenschaften wie Gewerbebauten und öffentliche Einrichtungen, die einen hohen Wärmebedarf aufweisen. Um die Klimaziele zu erreichen, müssen fossile Energieträger, die aktuell noch rund 80 % des Endenergiebedarfs ausmachen, schrittweise ersetzt werden. Dies verdeutlicht die zentrale Bedeutung einer strategischen Planung für die Transformation des Wärmesektors bis 2045 mit entsprechendem Ausbau von erneuerbaren Wärmenetzen, der Integration effizienter Wärmepumpensysteme und die Nutzung von Abwärmequellen.

2.6 Wärmecluster und Wärmedichten

Die aktuelle Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde Hermeskeil umfasst einen Endenergiebedarf von rund 250 GWh pro Jahr, der überwiegend für die Beheizung von Gebäuden einschließlich Trinkwarmwasser benötigt wird. Der Anteil der industriellen Prozesswärme liegt hingegen bei lediglich etwa 2 %, sodass der Schwerpunkt der Dekarbonisierung klar im Bereich der Raumwärmeversorgung liegt.

Die kartografische Darstellung in Form von Wärmeclustern macht Verbrauchsschwerpunkte innerhalb der Stadt und der Ortsgemeinden sichtbar. Diese Cluster bilden eine wichtige Grundlage für die Identifizierung potenzieller Großverbraucher sowie Quartiere mit hohen Bedarfen. Durch die flächengewichtete Auswertung der Wärmebedarfe (bezogen auf die Clusterfläche in Hektar) lassen sich erste Aussagen zur potenziellen Erschließung von Wärmenetzen treffen. Die Berechnung der Wärmedichte ermöglicht eine Einschätzung, wo sich Bedarfsschwerpunkte befinden und ob diese über kurze Leitungswege erreichbar sind. Cluster mit hoher Wärmedichte wirken sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen aus und sind daher zentrale Ansatzpunkte für die strategische Wärmeplanung.

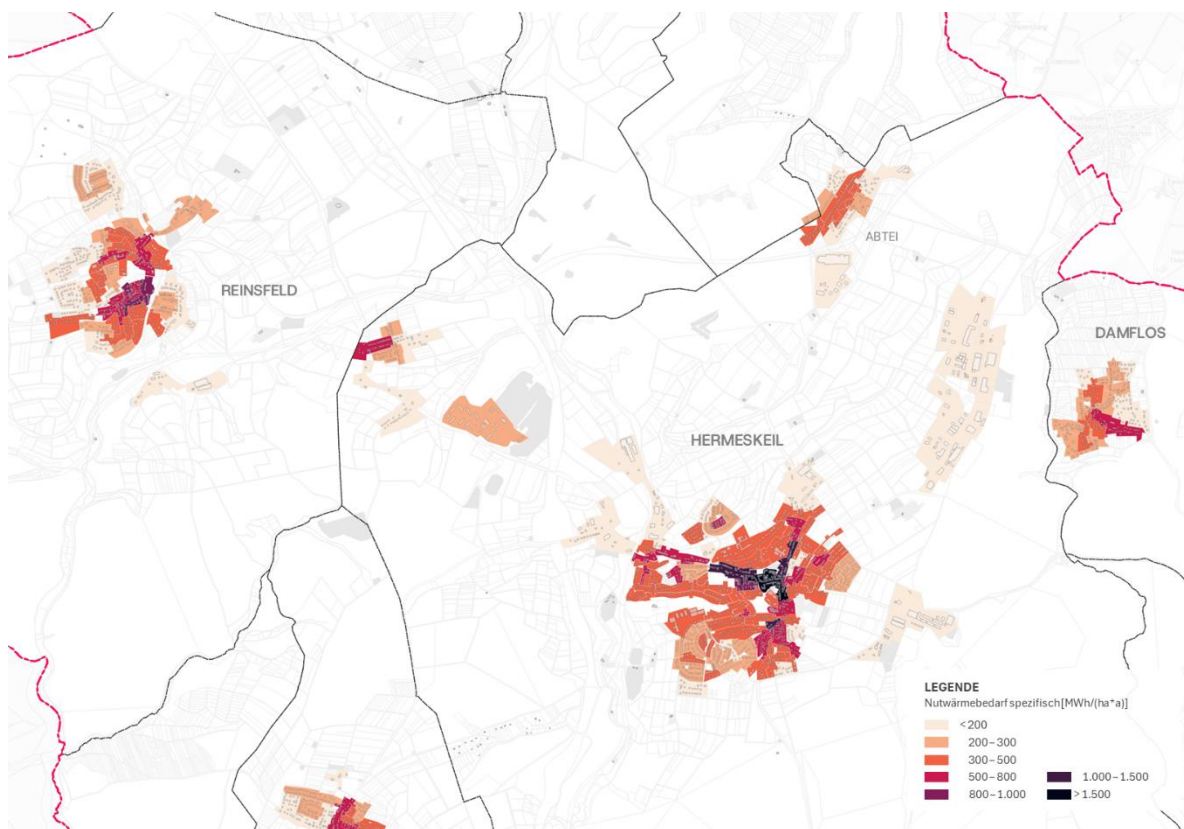


Abbildung 10: Spezifische Nutzwärmebedarfe auf Basis der Wärmecluster (Kartenausschnitt)

Die Auswertung der spezifischen Wärmebedarfsdichte pro Hektar für die einzelnen Wärmecluster ist in der obigen Abbildung dargestellt. Die Analyse zeigt einen Verbrauchsschwerpunkt im Kernbereich von Hermeskeil, insbesondere rund um den Langen Markt. Dort wird eine spezifische Wärmedichte von über 1.500 MWh/(ha·a) erreicht, was eine hohe Eignung für die Erschließung von Wärmenetzen signalisiert. Diese Konzentration ist vor allem auf die dichte Bebauung, mehrgeschossige Gebäudestrukturen und deren Baualtersklassen zurückzuführen.

In den Ortsgemeinden hingegen werden nur punktuell Wärmedichten oberhalb von 500 MWh/(ha·a) erreicht, wie beispielsweise in Reinsfeld. Hier ist die Realisierung zentraler Wärmeversorgungssysteme unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten schwieriger, da eine hohe Anschlussquote der Gebäudeeigentümer erforderlich ist. Wärmecluster mit einer Dichte unterhalb von 300 MWh/(ha·a) gelten als ungeeignet für Wärmenetze und können bereits ausgeschlossen werden. Diese Bewertung liefert eine erste Grundlage für die strategische Entscheidung, wo zentrale Netze wirtschaftlich sinnvoll sind und wo dezentrale Lösungen bevorzugt werden sollten.

2.7 Energieinfrastruktur

Die Dokumentation der Energieinfrastruktur umfasst die Erfassung der aktuellen netzgebundenen Wärmeversorgung über das Erdgasleitungsnetz, bestehende Nah- und Fernwärmenetze sowie strombasierte Heizsysteme. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung spielt aufgrund ländlich geprägter Struktur der Verbandsgemeinde jedoch eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 11 zeigt die Verteilung der dominierenden Energieträger auf Basis der Wärmecluster für die gesamte Verbandsgemeinde. Auffällig ist die hohe Präsenz von Heizöl in nicht leitungsgebundenen Berei-

chen. Die Erdgasversorgung konzentriert sich hingegen auf Teilgebiete von Hermeskeil (einschließlich Gewerbepark Grafenwald) sowie Reinsfeld. In Hermeskeil sind zudem beide bestehenden Wärmenetze erkennbar, die jedoch nur eine begrenzte Zahl von Anschlussnehmern versorgen. Jedoch werden hierdurch bereits große kommunale Abnehmer wie u.a. das Verwaltungsgebäude, die Grundschule sowie die Gesamtschule vollumfänglich versorgt. Ergänzend dazu zeigen sich erste Schwerpunkte beim Einsatz erneuerbarer Systeme wie Biomasseheizungen und Wärmepumpenanlagen, die vor allem in Neubaugebieten und einzelnen Nachverdichtungen innerhalb der Ortsteile installiert wurden.

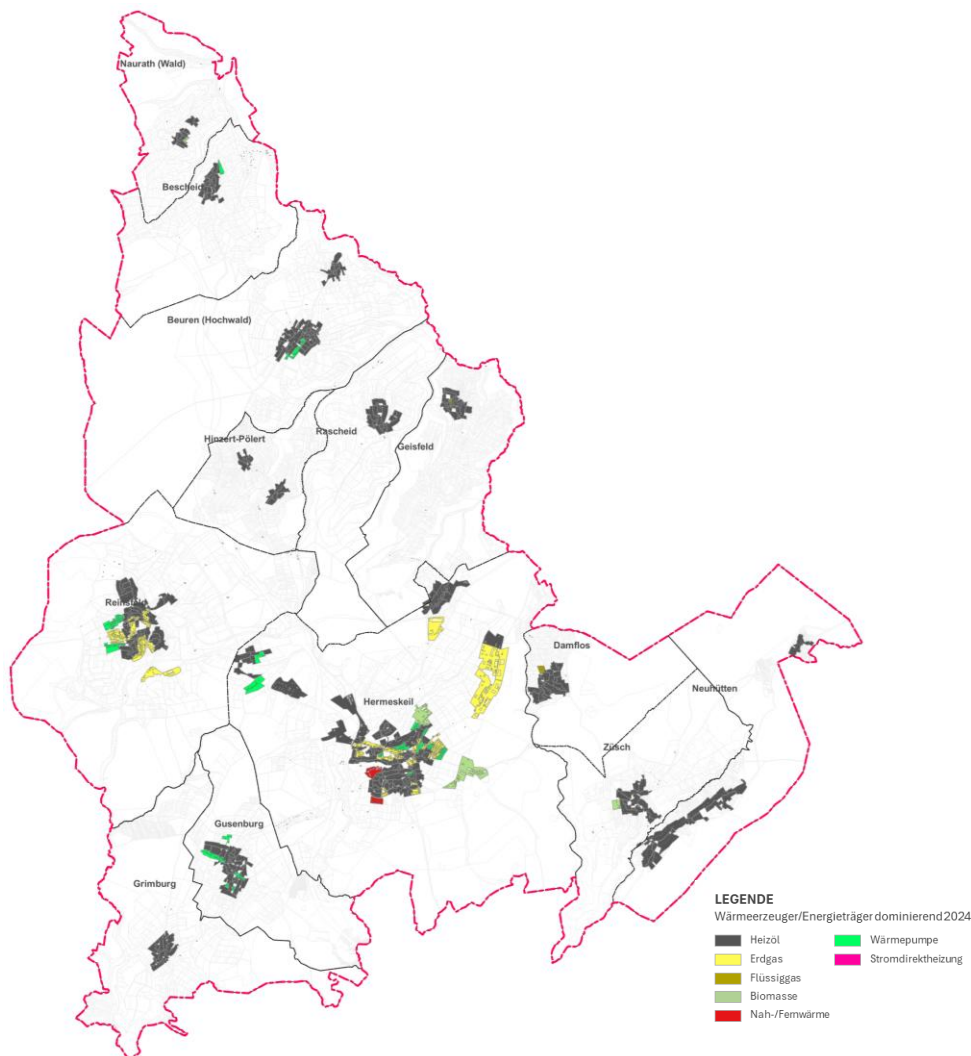


Abbildung 11: Dominierender Energieträger je Wärmecluster

2.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Ziel der Wärmeplanung ist es, den Pfad zur Treibhausgasneutralität aufzuzeigen. Ein zentraler Bestandteil der Bestandsanalyse ist daher die Erhebung der aktuellen Treibhausgasemissionen. In Hermeskeil und den zugehörigen Ortsgemeinden betragen die gesamten Emissionen im Wärmebereich derzeit rund 66.800 t CO₂ pro Jahr. Dies entspricht einem spezifischen Emissionswert von etwa 4,4 t CO₂ pro Einwohner und liegt damit nahezu auf dem bundesweiten Durchschnitt von rund 4,6 t CO₂ pro Kopf.

Die Emissionsanteile verteilen sich wie folgt: 85 % entfallen auf Privathaushalte, jeweils 7 % auf den Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor (GHD) sowie auf kommunale Liegenschaften. Die Prozessindustrie trägt lediglich etwa 2 % bei (siehe Abbildung 12). Im Vergleich zum deutschlandweiten Durchschnitt fällt der geringe Anteil der Industrie auf, während die hohen Emissionen im Wohnsektor vor allem auf den großen Bestand an Ölheizungen zurückzuführen sind. Für eine erfolgreiche Wärmewende ist daher die konsequente Umstellung auf erneuerbare Heizsysteme im privaten Gebäudebestand von entscheidender Bedeutung.

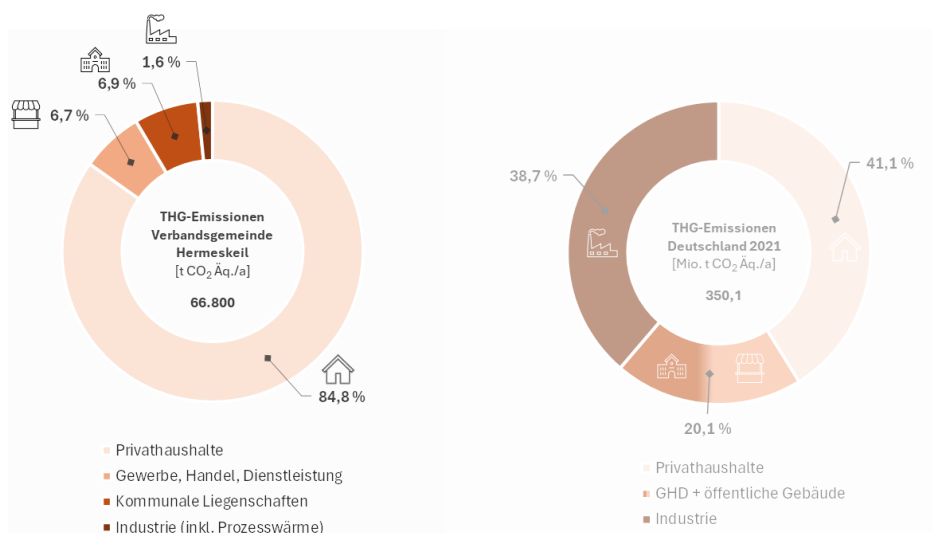


Abbildung 12: Wärmeseitige Treibhausgasemissionen in der VG-Hermeskeil im Vergleich zum Bundesmittel

Die Nutzung von Heizöl als Hauptenergieträger ist für den Großteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich und liegt im deutschlandweiten Vergleich überdurchschnittlich hoch – bedingt durch die ländliche Struktur der Verbandsgemeinde. Auch Erdgas und Flüssiggas verursachen erhebliche Emissionen, wenn auch in deutlich geringerem Umfang. Neben den ökologischen Auswirkungen führt die fossile Energieversorgung zu hohen Kosten und einem jährlichen finanziellen Abfluss von rund 8 Mio. €, basierend auf den Weltmarktpreisen von 2024. Diese Ausgaben verlassen die Region und Deutschland ohne jegliche lokale Wertschöpfung.

Die zugrunde liegenden Emissionsfaktoren sind in Tabelle 1 dargestellt und verdeutlichen den Einfluss der Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für Strom lag 2021 noch bei 472 g CO₂/kWh und wird bis 2045 voraussichtlich auf etwa 15 g CO₂/kWh sinken – dank des kontinuierlichen Ausbaus erneuerbarer Energien. Dieser Trend begünstigt elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zusätzlich, insbesondere unter Berücksichtigung der CO₂-Bepreisung, und macht sie zu einem zentralen Baustein für die Wärmewende.

Tabelle 1: Treibhausgas-Emissionsfaktoren (KWW, 2024)

Energieträger		CO ₂ -Emissionen (g CO ₂ -Äq./kWh)	2020	2021	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Fossile Brennstoffe	Heizöl		310	310	310	310	310	310	310	310
	Erdgas		240	240	240	240	240	240	240	240
	Braunkohle		430	430	430	430	430	430	430	430
	Steinkohle		400	400	400	400	400	400	400	400
Biogene Brennstoffe	Holz		20	20	20	20	20	20	20	20
	Biogas		140	140	139	137	133	130	126	123
Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme		0	0	0	0	0	0	0	0
	Erdkälte, Umgebungskälte		0	0	0	0	0	0	0	0
	Wärme aus Verbrennung von Siedungsabfällen		20	20	20	20	20	20	20	20
	Abwärme aus Prozessen		40	40	40	39	38	37	36	35
Strom-Mix-D	Strom-Mix-D		424	472	499	260	110	45	25	15
Grüner Wasserstoff	Wasserstoff Mittelwert						43	35	28	20
	Wasserstoff Oberer Pfad		keine großskalige Verfügbarkeit					55		
	Wasserstoff Unterer Pfad		keine großskalige Verfügbarkeit					30		
Blauer Wasserstoff	Mittelwert						90	88	86	84
	Oberer Pfad		keine großskalige Verfügbarkeit					90	90	90
	Unterer Pfad		keine großskalige Verfügbarkeit					90	83	
Grauer Wasserstoff	Mittelwert		325	325	325	325	325	325	325	325

2.9 Zusammenfassung der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse fasst alle relevanten Wärmedaten zusammen, basierend auf der Auswertung und Aufbereitung zahlreicher Quellen wie Schornsteinfegerdaten, historische Statistiken, Fragebögen und Verbrauchsdaten. Die Simulation des Nutzwärmebedarfs hat die Detailtiefe zusätzlich erhöht und eine Plausibilitätsprüfung aller Daten ermöglicht.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Wärmewende eine anspruchsvolle Aufgabe darstellt und dringenden Handlungsbedarf offenbart. Derzeit basiert die Wärmeversorgung zu rund 80 % auf fossilen Energieträgern, vor allem Heizöl, wobei die Gebäudebeheizung den größten Anteil ausmacht. Der Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung ist entsprechend weit und erfordert eine konsequente Umsetzung.

Die größten Emissionsschwerpunkte liegen im Bereich der Privathaushalte. Schätzungsweise 3.000 Heizungsanlagen – überwiegend Öl- und Gaskessel – erreichen in den kommenden Jahren ihr statistisches Betriebsende (ca. 25 Jahre). Diese Situation verdeutlicht nicht nur den akuten Handlungsbedarf, sondern bietet zugleich eine strategische Chance: Durch den gezielten Austausch dieser Anlagen können kurzfristig nachhaltige und effiziente Heizsysteme implementiert werden, die den Weg zur Treibhausgasneutralität beschleunigen.

Die Bestandsanalyse zeigt zusammengefasst folgende Umsetzungserkenntnisse:

- Der Wohnsektor ist der zentrale Hebel – Maßnahmen müssen hier priorisiert werden.
- Strategischer Ausstieg aus Heizöl durch den Einsatz von Wärmepumpen, Biomasse oder Wärmenetze ist zwingend erforderlich.
- Chance für beschleunigte Transformation durch die hohe Anzahl alter Wärmeerzeugeranlagen.
- Wärmedichten zeigt mehrere potenzielle Kerngebiete für den Ausbau von Wärmenetzen.
- Hohes Potenzial für den dezentralen Aufbau von Gebäudenetzen vorhanden.

Für eine erfolgreiche Wärmewende sind umfassende Maßnahmen zur Modernisierung von Heizsystemen unverzichtbar, um den Einsatz fossiler Brennstoffe deutlich zu reduzieren und die CO₂-Emissionen nachhaltig zu senken. Trotz der bestehenden Herausforderungen eröffnen sich zahlreiche Chancen – etwa durch den Ausbau von Wärmenetzen oder die Umsetzung von Wärmecontracting-Modellen für Quartierslösungen und Einzelgebäude. Perspektivisch gewinnt die Gründung einer kommunalen Wärme-gesellschaft

unter Beteiligung der Verbandsgemeindewerke und weiterer lokaler Akteure an Bedeutung, um die Umsetzung effizient zu koordinieren.

Ein vollständiges Bild der Wärmewende erfordert den Abgleich der aktuellen Bestandssituation mit den Potenzialen für erneuerbare Wärmequellen. Die nun vorliegende fundierte Datengrundlage ermöglicht eine detaillierte Analyse einzelner Wärmecluster und die Entwicklung spezifischer Maßnahmen, die im weiteren Verlauf der Planung beschrieben werden.

3 POTENZIALANALYSE

Die Potenzialanalyse umfasst im Folgenden die strukturierte Erfassung erneuerbarer Energiequellen und stellt einen zentralen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung dar. Sie zeigt den Rahmen auf, innerhalb dessen sich zukünftige Versorgungsszenarien bewegen können. Potenziale außerhalb der Gemarkungsgrenzen können für die künftige Wärmeversorgung ebenfalls relevant sein, werden jedoch nicht in der Potenzialanalyse berücksichtigt.

Im Rahmen der Wärmeplanung dient die Auswertung der Potenziale dazu, unter Einbindung kommunaler sowie externer Akteure eine tragfähige Strategie für die zukünftige Wärmeversorgung zu entwickeln. Neben der technologischen Machbarkeit fließen bereits auch wirtschaftliche Indikatoren in die Betrachtung ein. Wo es nachvollziehbar und sinnvoll ist, werden daher ökonomische Einschränkungen in die Analyse integriert und entsprechend kenntlich gemacht. Dies ermöglicht eine zielgerichtete Entwicklung praxisnaher Maßnahmen.

Die Potenzialanalyse konzentriert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet der Verbandsgemeinde. Sie basiert auf umfangreichen Datensätzen aus öffentlichen Quellen sowie Erfahrungswerten und führt diese in einer räumlichen Darstellung der identifizierten Potenziale zusammen. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde auch die Machbarkeit zentraler und dezentraler Erschließungsoptionen untersucht. Im Einzelnen sind folgende Wärmepotenziale, wie in Abbildung 13 darstellt, erfasst.

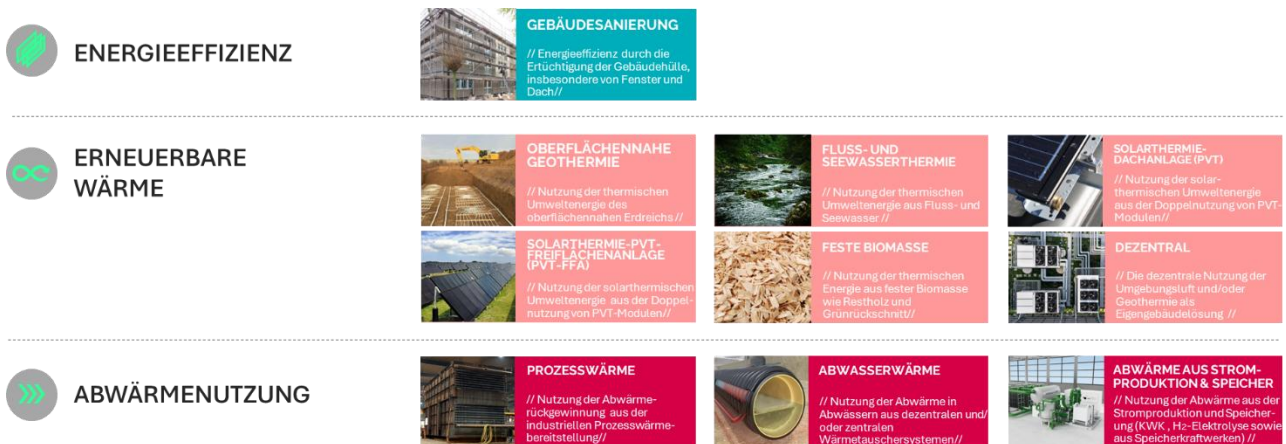


Abbildung 13: Übersicht zur Erfassung der Potenziale

Die Analyse gliedert sich im Wesentlichen in die Bereiche Energieeffizienz, Erschließung erneuerbarer Wärmepotenziale sowie Nutzung vorhandener Abwärmequellen. Diese detaillierte Erfassung bildet eine fundierte Grundlage für die strategische Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur nachhaltigen Wärmeversorgung.

Die Einbindung erneuerbarer Wärmepotenziale bringt eine Vielzahl positiver Effekte mit sich. Zum einen werden die Treibhausgasemissionen durch die direkte Substitution fossiler Energieträger deutlich reduziert. Zum anderen entsteht auf regionaler Ebene eine erhöhte Wertschöpfung, etwa durch positive Beschäftigungseffekte infolge der Nutzung lokal verfügbarer Ressourcen wie Sonne, Wasser, Wind, Biomasse und Geothermie. Darüber hinaus verringert der Einsatz regenerativer Energieträger die Importabhängigkeit und stärkt damit die Versorgungssicherheit in zukünftigen Krisensituationen – wie es die Gasmangellage im Jahr 2022 eindrücklich gezeigt hat.

3.1 Energieeffizienz

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist ein zentrales Instrument zur Erreichung einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Durch die Verbesserung der bauphysikalischen Energieeffizienz der Gebäudehülle kann der notwendige Nutzwärmebedarf deutlich reduziert werden. Die entstehenden Wärmeverluste über die Gebäudekubatur lassen sich so auf ein Minimum senken, ohne Einbußen bei der thermischen Behaglichkeit hinnehmen zu müssen. Gleichzeitig trägt die Reduzierung des Nutzwärmebedarfs dazu bei, die Ziele des Ausbaus erneuerbarer Wärme kontinuierlich zu erreichen, da ein geringerer Gesamtwärmebedarf den Erschließungsaufwand entsprechender Potenziale reduziert.

Die Analyse der Gebäude-Energieeffizienzklassen hat aufgezeigt, dass ein Großteil des Gebäudebestands bereits teilsaniert ist und eine mittlere energetische Gesamteffizienz aufweist. Das zentrale Ziel der Gebäudesanierung besteht neben der Minimierung von Wärmeverlusten insbesondere darin, Gebäude auf ein Niedertemperatur-Niveau (NT-Ready) zu bringen. Erst dadurch wird der effiziente Umstieg auf erneuerbare Wärmesysteme ermöglicht. Aus technischer und wirtschaftlicher Sicht ist hierfür in der Regel ein spezifischer Nutzwärmebedarf von unter 70 kWh/(m²·a) erforderlich, was der angestrebten Gebäudeeffizienzklasse B entspricht.

Das zu bewertende Effizienzpotenzial beläuft sich bei einer umfassenden Sanierungsoffensive für die Gebäudeklassen E-H auf insgesamt etwa 34 GWh/a (siehe Abb. 14), die aufgrund der Gebäudesubstanz über ein nennenswertes Effizienzgewinn erschließbar sind. Dies entspricht etwa 15 % des aktuellen Nutzwärmebedarfs. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden und über keine oder nur einzelne Sanierungsmaßnahmen verfügen.

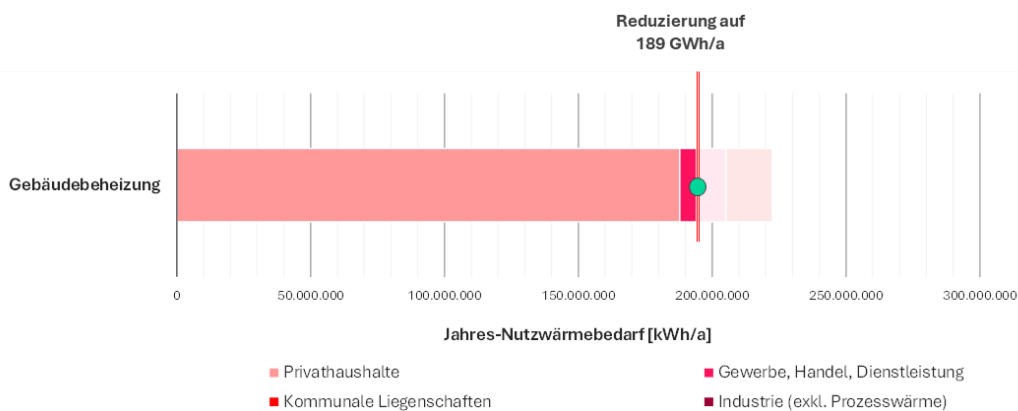


Abbildung 14: Jahrs-Nutzwärmebedarf nach umfassender Sanierungsoffensive

Bei einzelnen Gebäuden können durch die Verbesserung der Gebäudehülle erhebliche Einsparungen erzielt werden. In Kombination mit der Herstellung eines Niedertemperatur-Gebäudes entsteht ein besonders großer Effizienzhebel. Typische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle – wie die Dämmung von Außenwänden oder die Erneuerung von Fenstern – sollten stets im Kontext des gesamten energetischen Sanierungspotenzials betrachtet werden. Eine energetische Sanierung reduziert nicht nur den Energiebedarf, sondern steigert zugleich den Wohnkomfort und trägt wesentlich zur Wertentwicklung der Immobilie bei. Daher sollten Sanierungsmaßnahmen ein integraler Bestandteil der Verstetigungsstrategie sein, wie im Maßnahmenkatalog einzeln beschrieben.

Das hier dargestellte Effizienzpotenzial ist als idealisierte Maximalvariante zu verstehen und geht von einer entsprechend hohen Sanierungsquote aus. Im Zielszenario wird dieses Potenzial erneut bewertet und un-

ter Einbezug weiterer Kriterien hinsichtlich des tatsächlich notwendigen Umfangs analysiert. Einflussfaktoren wie die mögliche Versorgung über Wärmenetze oder die dezentrale Beheizung einzelner Gebäude durch Hochtemperatursysteme – etwa mittels Biomasse – werden dabei hinsichtlich ihrer Machbarkeit und Potenziale berücksichtigt.

3.2 Erneuerbare Wärmepotenziale

Die Analyse der erneuerbaren Wärmepotenziale zeigt ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung. Grundsätzlich lassen sich diese Potenziale in zwei Hauptgruppen unterteilen. Die bedeutendste Wärmequelle stellt in der Regel die Nutzung von Umweltwärme in Form niederkalorischer Energie (Anergie) aus Wasser, Erde und Luft dar. Durch den Einsatz verschiedener Wärmepumpensysteme kann diese Energie mit hohen Wirkungsgraden auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden. Demgegenüber steht die direkte Nutzung erneuerbarer Wärme über erschließbare Quellen wie solarthermische Anlagen oder die Nutzung fester Biomasse – beispielsweise Holzpellets, Hackschnitzel oder Scheitholz.

Das Untersuchungsergebnisse der lokal verfügbaren Wärmequellen weist ein erhebliches technisches Potenzial aus, das sich insgesamt auf rund 565 GWh/a beläuft. Damit übersteigt das verfügbare Potenzial den derzeitigen Nutzwärmebedarf der Gebäudebeheizung um 253 %. Eine erfolgreiche Wärmewende auf Grundlage der kommunal verfügbaren Ressourcen ist somit rein bilanziell möglich. Die Verfügbarkeit und Zusammensetzung der einzelnen Potenzialarten variieren jedoch deutlich und sind in Abbildung 15 dargestellt.

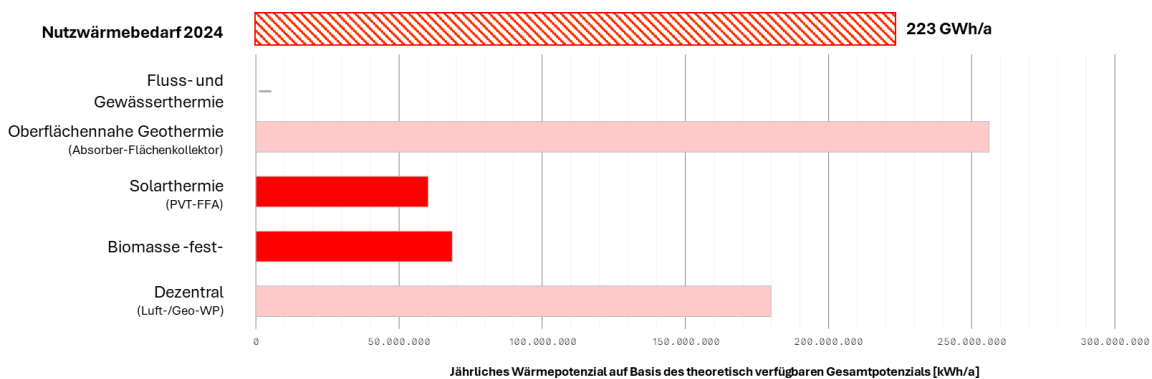


Abbildung 15: Erneuerbare Wärmepotenziale und deren Vergleich

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Einzelpotenziale detailliert analysiert und im Kontext der kommunalen Wärmeplanung bewertet. Über Kartenausschnitte werden zudem die Potenziale räumlich verortet und im Verhältnis zu der Verfügbarkeit und dem dafür notwendigen Flächenbedarf gestellt.

3.2.1 Feste Biomasse

Die Nutzung pflanzlicher Biomasse kann in unterschiedlichen Wärmebereitstellungsprozessen, sowohl dezentral im Einzelgebäude wie auch zentral über ein Heizwerk mit vorgelagertem Wärmenetz erfolgen. In dieser Analyse liegt der Schwerpunkt auf der Verwendung der festen Biomasse. Verschiedene Holzrohstoffe können hierbei im thermischen Prozess energetisch genutzt werden. Für die Bestimmung des technischen Potenzials wird insbesondere die verfügbare Waldfläche unter der Prämisse einer nachhaltigen Forstwirtschaft zugrunde gelegt.

Im Gemeindegebiet stehen rund 7.900 Hektar nutzbare Waldflächen zur Verfügung, was einem Flächenanteil von etwa 55 % entspricht. Unter der Annahme einer nachhaltigen Bewirtschaftung wird davon ausgegangen, dass lediglich jene Holzanteile entnommen werden, die im gleichen Zeitraum wieder nachwachsen. Zudem wird für die Berechnungsgrundlage eine primäre Nutzung in der Holzindustrie – vor allem im Bereich der Schnittholzproduktion – berücksichtigt. Für die energetische Nutzung und die Ermittlung des Wärmepotenzials werden daher ausschließlich die dabei entstehenden Nebenprodukte wie Holzhackschnitzel sowie weiterverarbeitete Sägenebenprodukte in Form von Holzpellets oder -briketts herangezogen. Insgesamt umfasst die Potenzialbetrachtung somit sowohl das industrielle Restholz als auch holzartige Biomasse aus der allgemeinen Landschaftspflege.

Die potenziell verfügbaren Waldflächen sowie deren räumliche Verteilung im Gemeindegebiet sind in Abbildung 16 dargestellt. Das gesamte Wärmepotenzial der festen Biomasse beträgt gemäß der Analyse rund 68.800 MWh/a. Damit könnte maximal ein Deckungsanteil von etwa 31 % des aktuellen Nutzwärmebedarfs bereitgestellt werden.

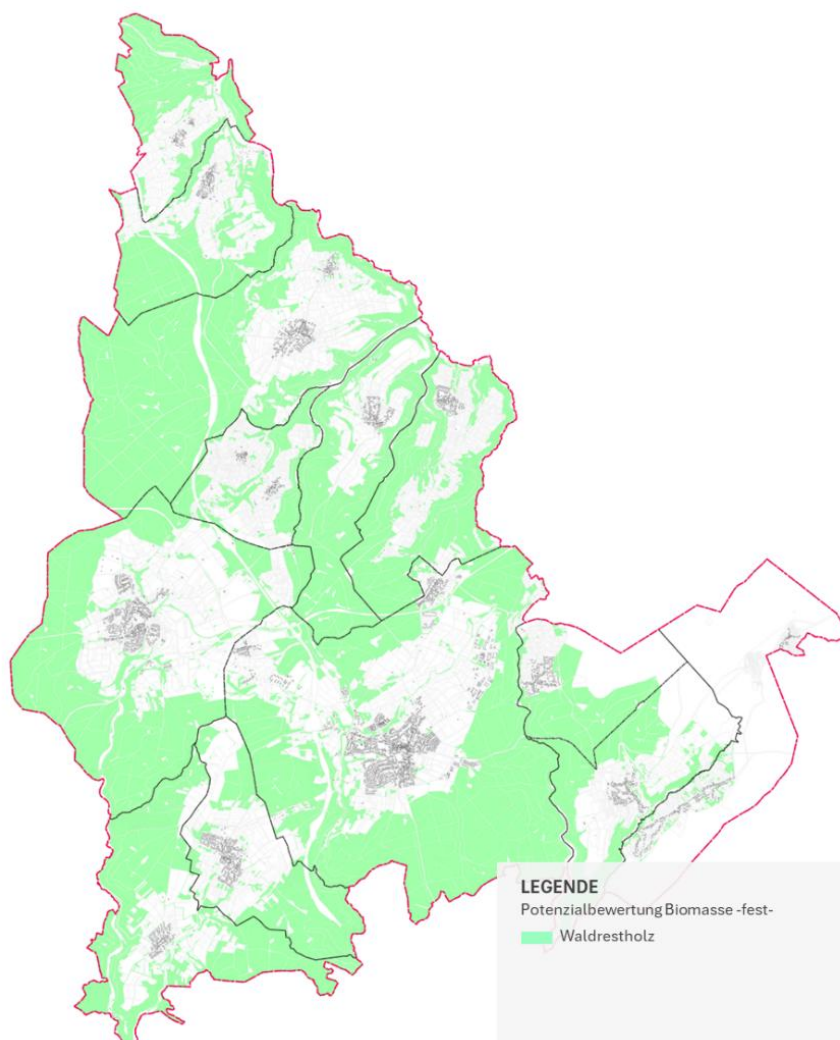


Abbildung 16: Potenzialflächen Biomasse -fest-

3.2.2 Oberflächennahe Geothermie

Die geothermische Erschließung stellt eine klimaneutrale Wärmequelle dar und kann vor allem in ländlichen Kommunen vielseitig genutzt werden. Die im Erdreich gespeicherte Wärmeenergie lässt sich je nach eingesetzter Technologie zum Heizen, Kühlen oder auch zur Stromerzeugung erschließen. Die oberflächennahe Geothermie nutzt das unmittelbar unter der Oberfläche verfügbare Wärmereservoir bis zu Tiefen von typischerweise zu 200 m. Tiefengeothermie erschließt hingegen höhere Temperaturniveaus aus mehreren Kilometern Tiefe und ermöglicht dadurch auch die Stromproduktion.

Im Rahmen der Wärmeplanung konzentriert sich die Bewertung auf die Potenziale der oberflächennahen Geothermie, da deren Erschließung technisch vergleichsweise einfach und kosteneffizient umsetzbar ist. Für die technische Potenzialbestimmung wird das Prinzip des horizontalen Flächenkollektors herangezogen, der als Erdwärmetauschanlage in einer Tiefe von bis zu etwa 2 m verlegt wird. Durch moderne Hochleistungs-Absorbersysteme können inzwischen Entzugsleistungen erreicht werden, die klassischen Erdsondenanlagen (Solebohrungen mit üblichen Tiefen von bis zu 200 m) nahekommen – bei nahezu gleichem Flächenbedarf. Die flächenspezifischen Entzugsleistungen beider Systeme sind daher als vergleichbar einzustufen. Allerdings bietet der Flächenkollektor deutliche genehmigungsrechtliche Vorteile, da bei seiner Installation keine trinkwasserführenden Schichten durchbohrt werden, wie es bei vertikalen Erdsonden der Fall ist.

Der Flächenkollektor fungiert hierbei als leistungsfähiger Erdwärmetauscher und leitet die entzogene Wärme über Soleleitungen zu einer zentralen Wärmepumpe, die das Temperaturniveau auf die erforderliche Heiztemperatur anhebt. Zu Beginn der Heizperiode liegen die Erdreichtemperaturen üblicherweise zwischen 10 und 5 °C. Durch den fortlaufenden Wärmeentzug kühlt das Erdreich ab und regeneriert sich im Sommer weitgehend über die Umgebungswärme. Alternativ kann die Regeneration auch technisch erfolgen, beispielsweise mithilfe von Solar-Luft-Absorbern.

Zu Beginn der Analyse werden die potenziellen Freiflächen ermittelt, welche grundsätzlich eine Eignung für Geothermie vorweisen. Hierzu wird zunächst eine Positivauswahl aus dem digitalen Liegenschaftskataster getroffen. Die Auswahl erfolgt nach den hinterlegten Nutzungsarten wie Brachland, Grünland, Unland und Ackerland. Ergänzend werden Konversionsflächen und Seitenrandstreifen aufgenommen. Anschließend werden Ausschlussflächen definiert und von der Positivauswahl abgezogen. Kriterien für die Definition von Ausschlussflächen sind u.a. Naturschutz und Landschaftsschutz, Wasserschutzgebietszonen (bzw. mit Sonderauflagen behaftet). Zusätzlich wird als Bedingung definiert, dass sich die Freiflächen in räumlicher Nähe zu den Wärmeclustern befinden und eine zusammenhängende Mindestgröße erreicht wird.

Die Potenzialanalyse der Geothermie zeigt auf, dass ein Wärmedeckungsbeitrag von etwa 115 % erreicht werden kann. Das theoretische Wärmepotenzial beläuft sich demnach auf insgesamt 256.100 MWh/a. Der resultierende Flächenbedarf für den derzeitigen Wärmebedarf beläuft sich auf einen kommunalen Flächenanteil von lediglich weniger als 5 % und zeigt insbesondere im Vergleich zu den anderen erschließbaren Potenzialen eine deutlich höher Flächeneffizienz auf.

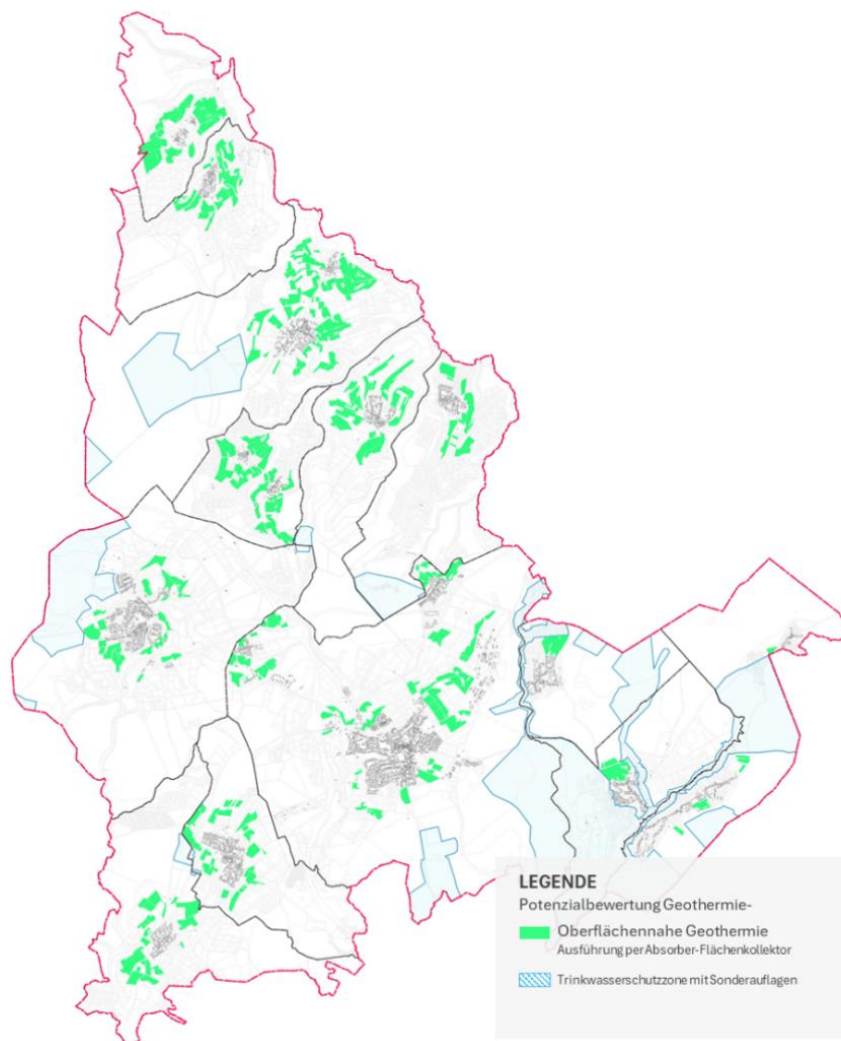


Abbildung 17: Potenzialflächen für Geothermie

3.2.3 PVT-Solarthermie

Im Rahmen der Wärmeplanung wird zusätzlich das Potenzial der zentralen Solarenergienutzung auf Freiflächen untersucht. Solarthermieanlagen können dabei einen relevanten Beitrag zur Wärmebereitstellung leisten. In der vorliegenden Analyse wird die neueste Generation solarthermischer Technologien in Form von PVT-Kollektoren berücksichtigt. Diese photovoltaisch-thermischen Kollektoren kombinieren die Wärmegewinnung der Solarthermie mit der Stromerzeugung klassischer Photovoltaik und ermöglichen somit die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom bei einmaliger Flächeninanspruchnahme.

Die Wärmeproduktion aus PVT-Freiflächen kann ganzjährig genutzt werden – beispielsweise zur direkten Einspeisung in Wärmenetze über Großwärmepumpensystem oder als Anergiequelle für ein kaltes Nahwärmenetz. Die in den Sommermonaten erzeugten hohen Wärmeerträge können darüber hinaus in saisonalen Wärmespeichern eingelagert werden, um im Winterhalbjahr bedarfsgerecht für Heizzwecke zur Verfügung zu stehen.

Die Berechnungsgrundlage orientiert sich an der zuvor beschriebenen Positivauswahl der grundsätzlich erschließbaren Flächen. Im Vergleich zur Geothermie sind für PVT-Freiflächen jedoch höhere Anforderungen hinsichtlich Mindestgröße, Flächenausdehnung und Ausrichtung zu berücksichtigen, wodurch nur eine

deutlich geringere Anzahl geeigneter Standorte verbleibt. Unter Einbeziehung aller Ausschlusskriterien wurden insgesamt 10 potenzielle Standorte identifiziert, wie in Abbildung 19 dargestellt.

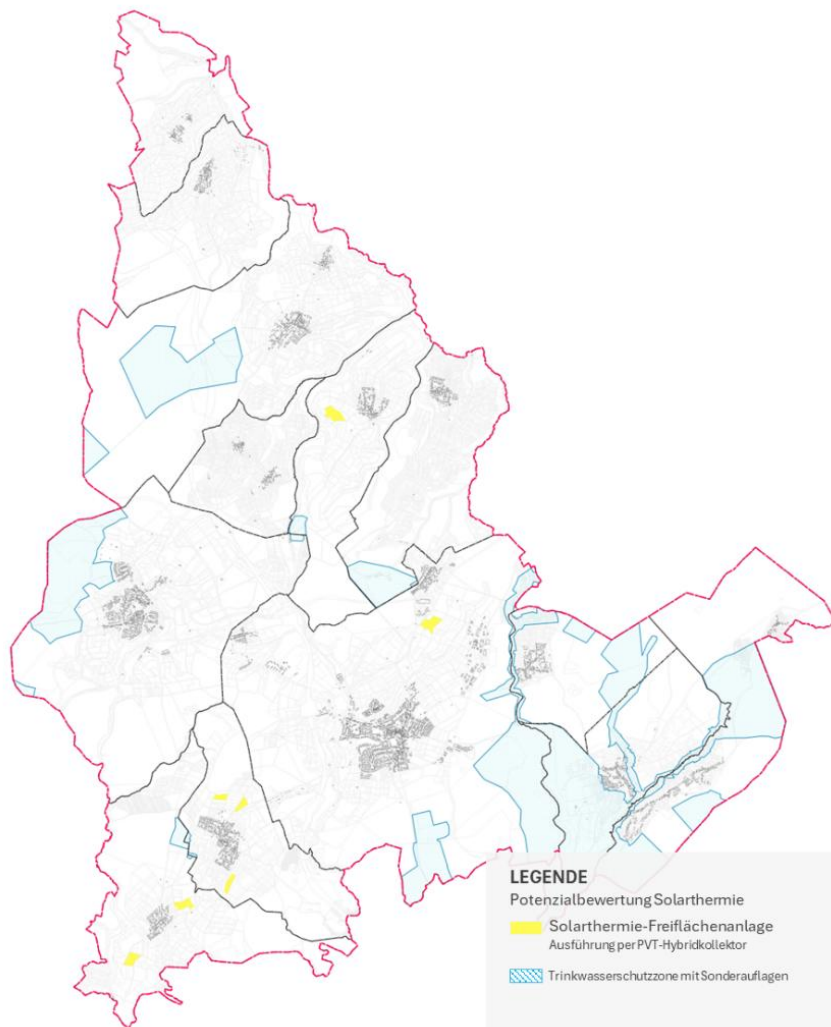


Abbildung 18: Potenzialflächen für PVT-Solarthermie

Das resultierende Wärmepotenzial kann bei der Verwendung der PVT-Technologie auf insgesamt 60.200 MWh/a bewertet werden. Der Flächenbedarf beläuft sich zusammengefasst auf ca. 33 ha bei einem kommunalen Flächenanteil von ca. 0,2 %. Neben der solarthermischen Wärmeerzeugung wird durch die Nutzung der PVT-Technologie gleichzeitig eine Stromerzeugung von überschlägig 38.000 MWh/a zusätzlich erschließbar.

3.2.4 Dezentral (Luftwärme, Geothermie)

In den bisher betrachteten Analysen werden überwiegend auf großflächige Potenzialflächen außerhalb der Ortsgemeinden betrachtet, deren Erschließung allerdings nur über Wärmenetze realisierbar ist. Diese ermöglichen den Transport der gewonnenen Wärme zu den Verbrauchsstandorten. Erneuerbare Wärmepotenziale aus Umweltenergie können jedoch auch dezentral direkt an einzelnen Gebäudestandorten genutzt werden. Aufgrund der dichten Bebauung sind die notwendigen genehmigungsrechtlichen Anforderungen dort jedoch häufig nur eingeschränkt erfüllbar. Daher muss die grundsätzliche Eignung von Gebäuden für den Einsatz von Wärmepumpensystemen im Vorfeld gebäudescharf geprüft werden.

Die Nutzung der Wärmequelle Außenluft erfordert meist den geringsten technischen Aufwand, setzt jedoch ausreichende Abstandsflächen voraus, da betriebliche Schallemissionen entstehen. Die Potenzialbewertung hängt neben lärmschutzrechtlichen Anforderungen von einer Vielzahl weiterer Kriterien ab. Für die Bewertung des dezentralen Potenzials wurde daher der spezifische Nutzwärmebedarf herangezogen, da dieser eine grundsätzliche Aussage über die Wärmepumpentauglichkeit und die erforderliche Leistungsfähigkeit (z. B. Heizlast) ermöglicht. Zudem erlaubt die gebäudeindividuelle Bewertung die Bestimmung der verfügbaren Abstandsflächen zu benachbarten Grundstücken und deren Bebauung.

Die Berechnungsmethodik orientiert sich an den Vorgaben der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm), die abhängig vom jeweiligen Gebietstyp (Wohn-, Gewerbe-, Industriegebiet etc.) unterschiedliche Grenzwerte definiert. Daraus lassen sich die maximal zulässige Schallausbreitung sowie die resultierende mögliche Leistungsstärke der Wärmepumpe ableiten. Auf dieser Basis wird die potenzielle Wärmebereitstellung ermittelt und dem erforderlichen Wärmebedarf gegenübergestellt, sodass ein Deckungsgrad berechnet werden kann. Ein Deckungsgrad von über 100 % weist hierbei auf eine Eignung für einen monovalenten, also alleinigen Wärmepumpenbetrieb, hin. Abbildung 18 zeigt dieses Potenzial durch entsprechende farbliche Kennzeichnung (Blauton).

Im zweiten Schritt erfolgte die Analyse zur Bestimmung der Potenziale der dezentralen geothermischen Nutzung (Grünton). Berücksichtigt wurden dabei ausschließlich jene Gebäude, die zuvor nicht als geeignet für Luft/Wasser-Wärmepumpen identifiziert wurden (Deckungsbeitrag $\leq 100\%$). Die Berechnungsmethodik orientiert sich analog an Schritt 1. Die Bewertung der Flurstücke erfolgt auf Grundlage der verfügbaren Fläche für die Installation einer gebäudeindividuellen Geothermieanlage in Form eines Hochleistungskollektorfelds. Dabei wird maximal 25 % der unbebauten Grundstücksfläche einbezogen – ein Wert, der sich aus praktischen Erfahrungen der letzten Jahre als realistisch erwiesen hat. Durch den erneuten Abgleich mit der gebäudespezifischen Heizleistung wurde die technische Eignung überprüft.

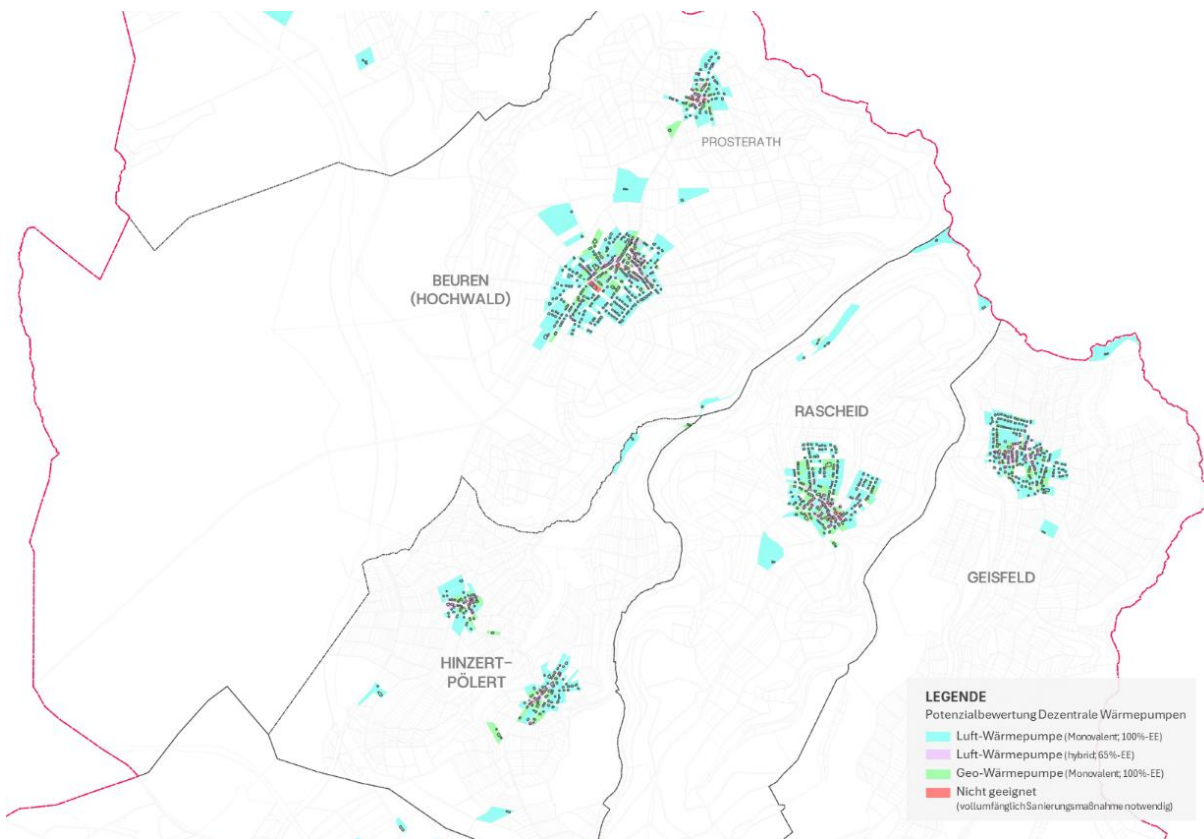


Abbildung 19: Potenzialbewertung dezentrale Wärmeerzeugung über Luft- u. Geo-WP (Kartenausschnitt)

Im dritten Schritt wurden alle verbleibenden Gebäude erneut analysiert, um die Möglichkeit eines Hybrid-systems, bestehend aus einer Luft/Wasser-Wärmepumpe und einem fossilen Spitzenlastkessel, zu bewerten. Analog zu Schritt 1 wurde auch hier die Einhaltung der Abstandsflächen zu benachbarten Gebäuden überprüft, um die maximal zulässige Wärmepumpenleistung zu bestimmen. Anschließend wurde anhand des Deckungsbeitrags geprüft, ob ein Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Wärme, entsprechend dem Mindestmaß der GEG, erreicht werden kann.

Das erschließbare dezentrale Wärmepotenzial durch den Einsatz von Wärmepumpensystemen beträgt nach dieser Analyse rund 179.900 MWh/a. Wie zuvor in Abbildung 20 für Beuren, Hinzert-Pöler, Rascheid und Geisfeld zu erkennen ist, verfügen insbesondere die Einsatzmöglichkeit durch Luft-Wärmepumpen über eine hohe Eignung. Insgesamt ließe sich über aller 3 Varianten etwa 81 % des aktuellen Wärmebedarfs im Gebäudebestand decken, ohne jegliche Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle vornehmen zu müssen.

3.3 Abwärmepotenziale

Abwärmepotenziale ermöglichen, neben der Steigerung der Gebäudeeffizienz und der Erschließung erneuerbarer Wärmequellen, eine weitere Erschließung für die zukünftige Wärmebereitstellung. Sie bieten eine nachhaltige und kosteneffiziente Möglichkeit, Wärmeenergie zurückzugewinnen und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Abwärme entsteht in zahlreichen Prozessen, etwa in der industriellen Produktion, und wird bislang häufig ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Weitere relevante Abwärmepotenziale finden sich in der kommunalen Abwasseraufbereitung und -beseitigung. Künftig werden zusätzliche Quellen, beispielsweise aus Energiespeicherprozessen oder aus dem Betrieb von Server- und Rechenzentren, zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die Nutzung dieser Wärmequellen kann einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Städten und Gemeinden leisten.

Die Untersuchung der lokalen Abwärmequellen zeigt ein technisches Potenzial von insgesamt ca. 55.600 MWh/a auf. Das technisch verfügbare Wärmepotenzial kann demnach einen Deckungsbeitrag zum gegenwärtigen Nutzwärmebedarf von etwa 25 % beitragen, wodurch dieses Potenzial im Vergleich nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die Aufteilung der einzelnen Potenziale verhält sich dabei wie in Abbildung 21 dargestellt.

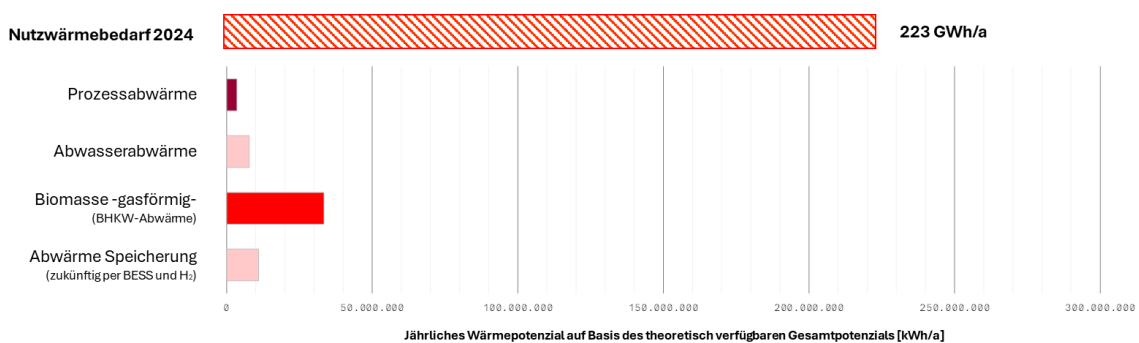


Abbildung 20: Nutzbare Abwärmepotenziale im Vergleich

Die lokalen Abwärmequellen sowie ihre räumliche Verortung sind zusammenfassend in Abbildung 22 dargestellt und ermöglicht eine erste Einschätzung ihrer räumlichen Nähe zu möglichen Wärmeverbrauchs-schwerpunkten oder bestehenden bzw. potenziellen Wärmenetzstrukturen. Die detaillierte Beschreibung der einzelnen Abwärmepotenziale einschließlich ihrer technischen Eigenschaften, Nutzbarkeit, saisonalen Verfügbarkeit erfolgt in den nachfolgenden Unterkapiteln. Dort werden die Potenziale zudem hinsichtlich ihres möglichen Beitrags zur zukünftigen Wärmeversorgung bewertet.



Abbildung 21: Verortung der Abwärmepotenziale

3.3.1 Prozessabwärme

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden im ersten Schritt die größeren Unternehmen aus dem Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor sowie der Industrie individuell per Fragebogen zum möglichen Abwärmepotenzial und deren Nutzung befragt. Der Umfang orientierte sich anhand der Auskunftspflicht nach § 17 des Energieeffizienzgesetz (EnEg) mit folgenden Abfragen:

- Die jährlichen Wärmebedarfe und maximale thermische Leistung,
- zeitliche Verfügbarkeit in Form von Leistungsprofilen im Jahresverlauf (sofern vorhanden),
- Anzahl der Abwärmequellen und deren Vorkommen,
- Möglichkeiten zur Regelung von Temperatur, Druck und Einspeisung,
- Durchschnittliches Temperaturniveau

Die Bewertung der Fragebögen erfolgte über eine individuelle Energiebilanzierung, die zum einen die Verfügbarkeit der Abwärme in Form von diffusen oder geführten Quellen aufzeigte. Auf dieser Basis wurde die Berechnung des Potenzials vorgenommen und eine erste Abschätzung ermittelt, die welche Energiemenge ohne Nutzung der enthaltenden Exergie an die Umwelt abgegeben wird.

Das Abwärmepotenziale aus Industrieprozessen beläuft sich anhand der erfassten Daten und Berechnungsannahmen in einer Höhe von etwa 3.500 MWh/a. Im Verhältnis zum gesamten Abwärmepotenziale beträgt die nutzbare Prozessabwärme lediglich einen Anteil von ca. 6 %. Die Erschließungen dieser Abwärmequellen betrifft nur wenige Betriebe im Bereich des Gewerbeparks Grafenwald.

Da industrielle Abwärme meist konzentriert auftritt, ist ihre technische Erschließung für die kommunale Wärmeversorgung grundsätzlich gut realisierbar. Demgegenüber stehen jedoch häufig rechtliche und wirtschaftliche Hemmnisse sowie Abhängigkeiten zwischen Unternehmen und Kommune, die die Auskoppelung der Abwärme erschweren. Der kommunale Ausbau von Wärmenetzen im Zuge der Wärmewende kann künftig dazu beitragen, überschüssige Prozessabwärme einfacher und effizienter einzuspeisen. Die Überwindung bestehender rechtlicher und wirtschaftlicher Barrieren ist in der Regel am ehesten durch eine enge Zusammenarbeit mit kommunalen Energieversorgern möglich, die als langfristig verlässliche Partner agieren können.

3.3.2 Abwasserabwärme

Ein weiterer bedeutender Ansatz zur Nutzung von Abwärme ergibt sich aus der kommunalen Abwasserinfrastruktur. In Misch- oder Trennwassersystemen werden Abwasser und Regenwasser gesammelt und zu den Kläranlagen geleitet. Das Abwasser weist typischerweise Temperaturen zwischen 10 und 20 °C auf – abhängig von der Jahreszeit – und eignet sich damit hervorragend für eine energetische Nutzung mittels Wärmepumpensystemen. Die Wärmegewinnung kann dabei u.a. am Vorfluter integriert werden und über großflächige Wärmetauschersysteme wie Kanalwärmetauscher, Rohrbündelwärmetauscher oder Doppelrohr-Wärmetauscher (insbesondere bei Neu- oder Ersatzbauten). Zusätzlich zur Abwasserwärme sind weitere Wärmequellen aus der Klärgasnutzung durch die BHKW-Verstromung oder bei Betrieb von Micro-Gasturbinen einsetzbar.

Die dezentrale Abwassernutzung für einzelne Gebäude ist prinzipiell ebenfalls möglich, etwa durch sogenannte Inliner-Wärmetauscher. Aufgrund der vorhandenen Kanaldimensionen und Querschnitte ist eine Nutzung in der Verbandsgemeinde Hermeskeil derzeit nicht realisierbar. Das am Klärwerk anfallende Abwasservolumen wurde über ein Jahreslastgang detailliert dokumentiert und ausgewertet. Auf Basis der verfügbaren Temperaturverläufe und Abwasserströme wurde die theoretisch mögliche Wärmeauskopplung bei einer maximalen Abkühlung des Abwassers um 5 K bestimmt.

Die Analyse des zentralen Abwasserpotenzials zeigt auf, dass die Nutzung der klärwerkseitigen Abwärme eine Wärmebereitstellung von ca. 7.800 MWh/a zur Verfügung stellen kann. Der Deckungsbeitrag am gegenwärtigen Nutzwärmebedarf beträgt somit etwa 3,5 %. Die Nutzbarmachung und deren Erschließung ist durch die Verortung der Kläranlage in unmittelbarer Nähe zur Stadt Hermeskeil technisch möglich.

3.3.3 Abwärme aus zukünftigen Speichersystemen

Ein weiteres Abwärmepotenzial wird perspektivisch durch den Ausbau zukünftiger Energiespeicherkapazitäten entstehen. Mit der zunehmenden Elektrifizierung der Energieversorgung wächst der Bedarf an dezentralen Speichersystemen, um die volatilen Einspeiseschwankungen aus Solar- und Windenergie sowohl im Tagesverlauf als auch saisonal auszugleichen. Die Speicherung elektrischer Energie erfolgt dabei vorwiegend über Batteriespeichersysteme (kurz BESS) als Kurzzeitspeicher oder über Wasserstoffsysteme als Langzeitspeicher. Beide Technologien sind mit unvermeidbaren Energieverlusten verbunden, die als Abwärme anfallen.

Batteriespeichersysteme erreichen über die gesamte Wirkungsgradkette (Ein- und Ausspeicherung) einen Wirkungsgrad von etwa 90 %. Die verbleibenden Verluste von rund 10 % – vor allem resultierend aus der Leistungselektronik – treten als nutzbare Abwärme auf. Die Wasserstoffspeicherung umfasst hingegen mehrere Prozessschritte: die Elektrolyse zur Erzeugung von Wasserstoff, dessen Zwischenspeicherung sowie die Rückverstromung, beispielsweise über Blockheizkraftwerke (BHKW). Wasserstoff eignet sich im Gegensatz zu Batteriespeichern besonders für saisonale Speicherdauern über mehrere Monate, weist jedoch deutlich höhere Verluste auf. Der derzeitige Gesamtwirkungsgrad liegt bei knapp 40 %, sodass etwa

60 % der eingesetzten Energie als Abwärme nutzbar sind und damit ein erhebliches zukünftiges Abwärmepotenzial darstellen.

Die Ermittlung des Potenzials erfolgt auf Grundlage des prognostizierten zukünftigen Speicherbedarfs, welcher sich an den individuellen Ausbaupfaden der erneuerbaren Energien (ISE, 2024) sowie dem Auslegungsfall einer Dunkelflaute orientiert. Für die Verbandsgemeinde Hermeskeil ergibt sich daraus ein voraussichtliches Abwärmepotenzial von rund 11.000 MWh/a, was einem Deckungsgrad von etwa 5 % des aktuellen Nutzwärmebedarfs entspricht. Aufgrund des hohen Anteils der lokalen Stromerzeugung insbesondere aus Windkraftanlagen kann dieses Potenzial perspektivisch deutlich ansteigen. Die Erschließung der Abwärme wird möglicherweise in der Nähe des bestehenden Netzanschlusspunktes in Hermeskeil erfolgen. Eine zukünftige Nutzung durch die Einbindung in ein Wärmenetz erscheint daher grundsätzlich möglich.

3.3.4 Abwärme aus der Verstromung grüner Gase

Der Energieträger „Grüne Gase“ umfasst im weiteren Sinn alle klimaneutralen, gasförmigen Energieträger wie Biogas, Biomethan, grünen Wasserstoff oder synthetisch erzeugte Gase, die vollständig auf Basis erneuerbarer Energien hergestellt werden. Eine externe Versorgung mit solchen Gasen – vergleichbar mit der heutigen Erdgasbelieferung – wird künftig über das geplante Wasserstoff-Kernnetz erfolgen (FNB, 2024). Für die Region Hermeskeil ist jedoch derzeit nicht von einem eigenen Anschluss auszugehen. Aus diesem Grund konzentriert sich die Potenzialabschätzung im Rahmen der Wärmeplanung auf die lokal mögliche Erzeugung von Biomethan.

Die Bewertung des theoretisch erschließbaren Potenzials orientiert sich, analog zu den anderen Potenzialanalysen, an der Flächenbewertung und der daraus abgeleiteten Positivliste. Im Mittelpunkt stehen insbesondere landwirtschaftlich genutzte Flächen, die bereits heute zu großen Teilen für den Anbau von Energiepflanzen und die daraus resultierende Biomethanproduktion zur lokalen Stromerzeugung genutzt werden. Das Gesamtpotenzial der nutzbaren Flächen beläuft sich auf rund 1.300 ha, was einem Anteil von etwa 9 % der kommunalen Gesamtfläche entspricht. Aus diesem Flächenpotenzial ergibt sich ein energetisches Abwärmepotenzial von insgesamt 33.400 MWh/a, womit bilanziell etwa 15 % des heutigen Nutzwärmebedarfs gedeckt werden könnten.

Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Potenzialen fällt das lokal verfügbare Biomethanpotenzial gering aus und ist daher nur punktuell nutzbar. Dennoch kann insbesondere im Kontext geplanter oder bestehender Wärmenetze die Kombination aus BHKW-Verstromung und Wärmeauskopplung einen bedeutenden Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten. Besonders wirkungsvoll wird dieses Potenzial in Verbindung mit Großwärmepumpen, da hier mehrere Synergieeffekte entstehen. Über die flexible Fahrweise eines BHKW kann u.a. der Strommarkt aktiv genutzt werden. Bei niedrigen Strompreisen kann der Anlagenbetrieb reduziert und die Wärmepumpe bevorzugt eingesetzt werden, während bei hohen Preisen das BHKW verstärkt Strom produziert und gleichzeitig Wärme bereitstellt. Diese Lastverschiebung verbessert nicht nur die Wirtschaftlichkeit, sondern trägt auch zur Netzstabilisierung bei. Durch diese komplementäre Betriebsweise entwickelt sich die Kombination aus Biomethan-BHKW und Großwärmepumpe zu einem hocheffizienten, steuerbaren Hybridbaustein innerhalb moderner Wärmeversorgungssysteme.

Die Einspeisung des Biomethans in die bestehende Gasnetzinfrastruktur innerhalb der Verbandsgemeinde ist im direkten Vergleich nicht sinnvoll und entsprechend ineffizient zu bewerten. Der Grund liegt vor allem im insgesamt niedrigen Gesamtnutzungsgrad bei Einsatz konventioneller Brennkessel, wodurch der energetische Vorteil gegenüber der KWK (Kraft-Wärme-Kopplung) vollständig verloren geht. Aus technischer Sicht ist die Einspeisung daher nicht vertretbar, da sie weder zur Effizienzsteigerung noch zur vollumfänglichen Dekarbonisierung beiträgt. Eine zentrale Nutzung vor Ort über die Kopplung mittels BHKW, Großwärmepumpe und Wärmenetzen stellt daher den energetisch sinnvollsten Ansatz dar.

3.4 Zusammenfassung und Fazit zur Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse bietet eine ganzheitliche Übersicht über die einzelnen Möglichkeiten beginnend bei der Gebäudeeffizienz, die Erschließung erneuerbarer Wärmequellen sowie zur Nutzung bisher ungenutzter Abwärmepotenziale. Zur Identifizierung dieser Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl wesentliche Ausschluss- als auch Eignungskriterien systematisch berücksichtigt wurden. Diese Methodik ermöglicht eine robuste, quantitative und räumlich differenzierte Bewertung sämtlicher relevanter erneuerbarer Energieressourcen.

Das Gesamtergebnis der Analyse verdeutlicht, dass eine breite Palette an Möglichkeiten für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung vorhanden ist. Die lokal verfügbaren Potenziale summieren sich auf über 650 GWh pro Jahr, was einem theoretischen Deckungsgrad von mehr als 290 % des aktuellen Wärmebedarfs entspricht. Es ist jedoch zu beachten, dass es sich hierbei um das theoretische Potenzial handelt. Das technisch nutzbare Wärmepotenzial hängt von zahlreichen Faktoren wie technischer Umsetzbarkeit, wirtschaftlicher Effizienz und anhand des konkreten Projektumfangs ab. Die quantitativen Potenziale dienen im Rahmen der Wärmeplanung einer generellen Erstabschätzung und sind in Abbildung 23 dargestellt, untergliedert nach zentraler und dezentraler Verfügbarkeit.

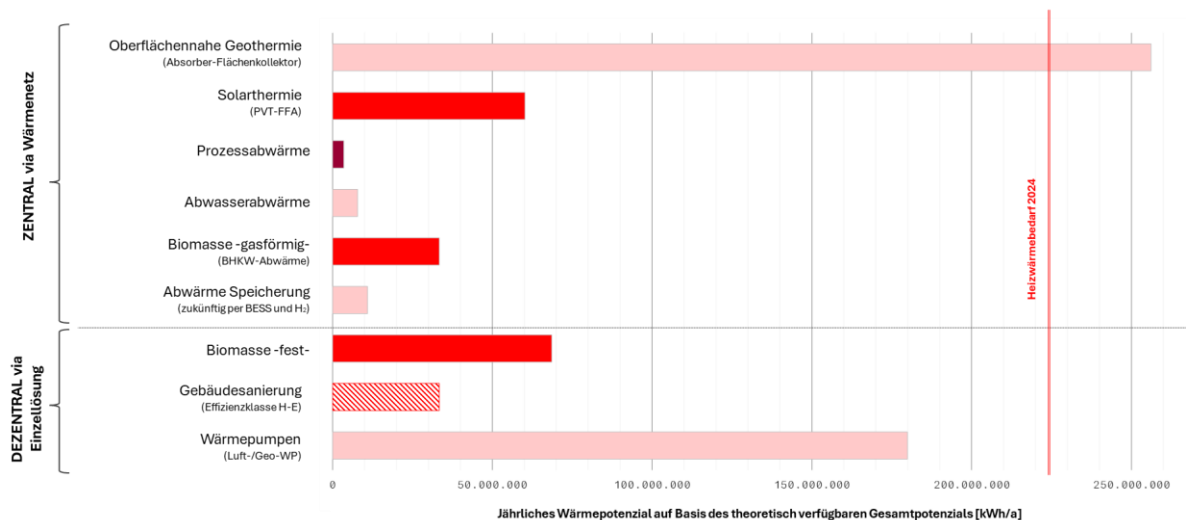


Abbildung 22: Zusammenfassung und Vergleich der verfügbaren Wärmepotenziale

Die oberflächennahe Geothermie bietet mit etwa 256 GWh/a das größte Potenzial, gefolgt von dem dezentralen Wärmepumpenpotenzial (179 GWh/a). Mit der Nutzung der festen Biomasse können rund 69 GWh/a nutzbar gemacht werden, während die zentrale Erschließung der Solarthermie ein Potential von 60 GWh/a aufweist. Das Potenzial der Gebäudesanierung hat mit 33 GWh/a ebenfalls nennenswerten Einfluss auf die Wärmewende. Lediglich die Einbindung der unterschiedlichen Abwärmequellen verfügen im Vergleich nur über moderates Potenzial, wobei die technische Erschließung sich im Vergleich umsetzungsfreundlich zu realisieren ist.

Zusammengefasst zeigt der hohe theoretische Deckungsgrad, dass die lokale Wärmeversorgung grundsätzlich über ein sehr breites Potenzial verfügt. Dies bedeutet, dass in der Verbandsgemeinde Hermeskeil eine günstige Ausgangslage vorhanden ist, um gezielt zu entscheiden, welche Potenziale priorisiert und in welcher Reihenfolge erschlossen werden, um eine effiziente, wirtschaftliche und nachhaltige Wärmewende umzusetzen.

4 EINTEILUNG IN VORAUSSICHTLICHE WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE

Die Ausweisung von Eignungsgebieten für voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Sie bildet die Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Für die endgültige Festlegung von zentralen Wärmenetzversorgungsgebieten sind jedoch zusätzliche Planungsschritte erforderlich, die vor allem auf einer detaillierten Fachplanung mit Kostenberechnung basieren.

Die im Rahmen der Wärmeplanung ermittelten Eignungsgebiete wurden anhand von Indikatoren wie Wärmestromdichte und räumlich verfügbarem Wärmepotenzial auf Basis der Bestandsanalyse berechnet. Für die technische Umsetzbarkeit wurden anschließend Fokuskonzepte erstellt, die eine konzeptionelle Betrachtung mit definierten Annahmen enthalten. Für eine Realisierungsentscheidung sind jedoch vertiefte Untersuchungen notwendig, die infrastrukturelle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen berücksichtigen. Daher können die im Bericht ausgewiesenen Eignungsgebiete in späteren Analysen als nicht wirtschaftlich geeignet eingestuft werden. Besonders kleine Gebiete ohne räumliche Nähe zu bestehenden Wärmenetzen und mit geringen Potenzialen für lokale Wärmeerzeugung sind kritisch zu prüfen.

Die Einteilung erfolgt auf Grundlage der aktuellen Ergebnisse und erfüllt die gesetzlichen Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (§ 18). Aus der Zuordnung zu voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten entsteht keine Verpflichtung zur Umsetzung oder zur Bereitstellung von Wärme. Die dargestellten Eignungsgebiete dienen vielmehr als strategisches Instrument für die Infrastrukturentwicklung der kommenden Jahre.

Wird ein Wärmenetzausbaugebiet vor Mitte 2028 ausgewiesen, greift die Verpflichtung zur Nutzung von 65 % erneuerbarer Energien in Heizungssystemen gemäß GEG. Der Wärmeplan allein löst diese Verpflichtung jedoch nicht aus. Hierfür ist ein zusätzlicher Beschluss der Kommune erforderlich, der öffentlich bekannt gemacht wird. Nach Veröffentlichung und einer Frist von einem Monat gilt die 65 %-Pflicht auch für Bestandsgebäude.

4.1 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Der Aufbau von Wärmenetzen ermöglicht die zentrale Nutzung klimafreundlicher Wärmequellen und gilt als Schlüsseltechnologie für die zukünftige Wärmeversorgung. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung bietet eine effiziente Lösung zur Erschließung großflächiger Versorgungsgebiete und schafft die Verbindung zwischen Wärmeverbrauchern und erneuerbaren Energiequellen.

Da der Aufbau von Wärmenetzen mit hohen Investitionen sowie erheblichem Planungs-, Erschließungs- und Bauaufwand verbunden ist, müssen potenzielle Gebiete sorgfältig ausgewählt und in weiteren Planungsphasen detailliert untersucht werden. Für die Erstellung des Zielszenarios ist es daher entscheidend, sogenannte Eignungsgebiete zu identifizieren, in denen der Betrieb eines Wärmenetzes als effizient und wirtschaftlich erwartet wird.

Im Rahmen der Wärmeplanung liegt der Schwerpunkt zunächst auf der Identifikation dieser Eignungsgebiete. Sie werden in späteren Schritten – etwa durch Machbarkeitsstudien und Fachplanungen – vertieft analysiert, um eine belastbare Entscheidungsgrundlage für die kommunale Ausweisung von Ausbaugebieten zu schaffen. Die primäre Vorgehensweise zur Einteilung möglicher Eignungsgebiete gliedert sich folgendermaßen:

1. Erste Analyse: Auf Basis der Wärmecluster erfolgt die Untersuchung des absoluten und spezifischen Wärmeabsatzes. Zusätzlich werden Kriterien wie räumliche Nähe zu Wärmepotenzialen, vorhandene Großabnehmer (Ankergebäude) sowie Wärmeerzeugerstruktur und Baujahr berücksichtigt.

2. Cluster-Bewertung: Wärmecluster in räumlicher Nähe werden zusammengefasst und anhand des Wärmebedarfs sowie verfügbarer Potenziale bilanziert.
3. Prüfung Einzelgebäudeversorgung: Schließlich wird die Möglichkeit einer dezentralen Einzelversorgung (siehe Kapitel 4.2) bewertet. Die Eignung wird unter anderem durch die Analyse des individuellen Wärmepumpenpotenziales bestimmt.
4. Kommunaler Austausch: In einem nächsten Schritt erfolgt der Dialog mit den kommunalen Vertretern. Hier werden die identifizierten Eignungsgebiete vorgestellt und die Chancen sowie Herausforderungen eines Wärmenetzes diskutiert.
5. Entscheidung: Im letzten Schritt ist das Ziel, gemeinsam eine fundierte Entscheidung über die Eignung und die weitere Vorgehensweise zu treffen.

Die zentrale Kenngröße zur Bewertung der Eignung eines Gebiets für die Versorgung über Wärmenetze ist die Wärmestromdichte auf Straßenebene (auch Wärmelinien-dichte genannt). Sie ermöglicht eine erste Einschätzung der technischen Effizienz und wirtschaftlichen Tragfähigkeit eines Wärmenetzes und wird in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge [kWh/(trm·a)] angegeben. Da im Zielszenario noch kein konkreter Trassenverlauf definiert ist, dient das bestehende Straßennetz als räumliche Referenz.

Für die Berechnung wird der jeweilige Wärmebedarf der Gebäude dem nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet, dort aufsummiert und anschließend auf die Länge des Straßenabschnitts bezogen. Das Ergebnis dieser Auswertung ist in Abbildung 23 exemplarisch für den Kartenausschnitt Hermeskeil dargestellt.

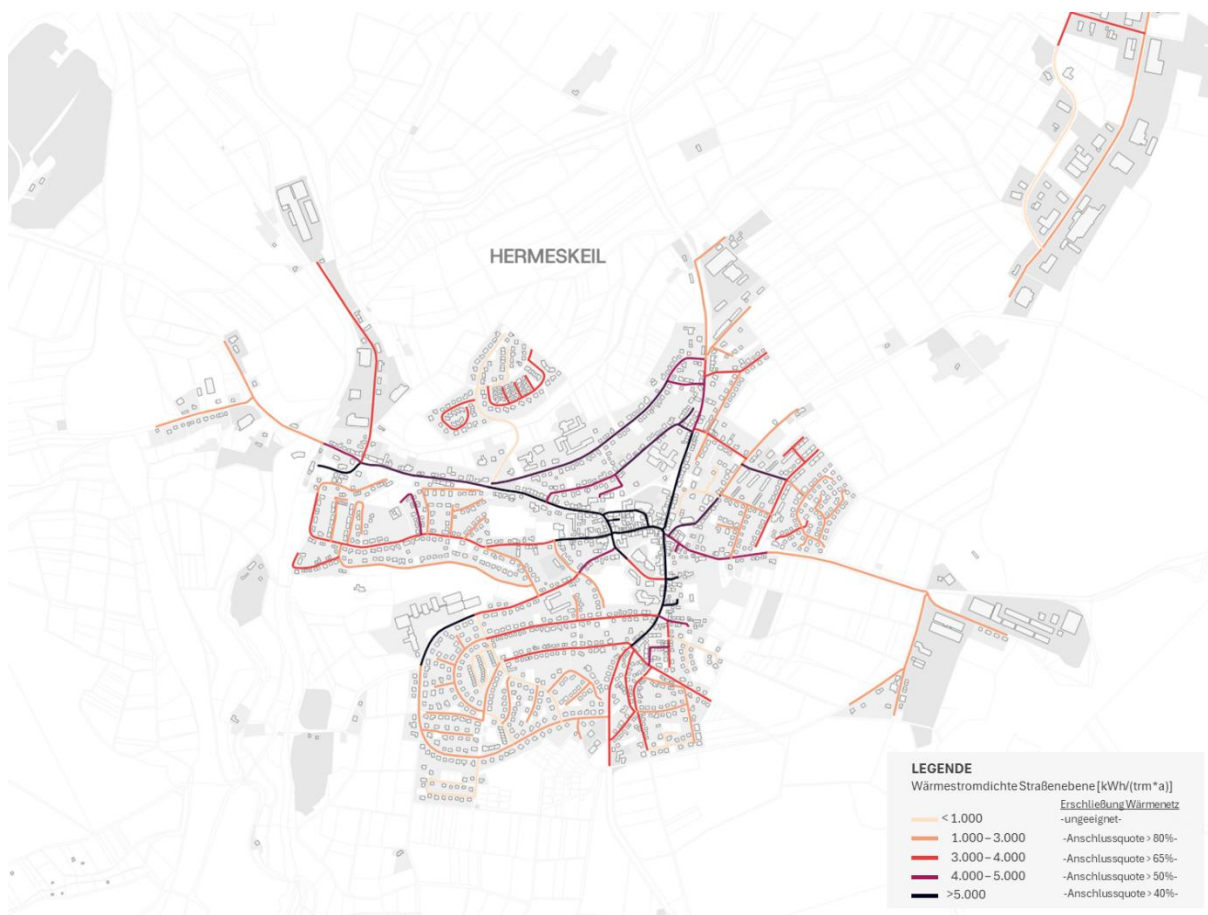


Abbildung 23: Wärmestromdichte auf Straßenebene (Kartenausschnitt Hermeskeil)

In sehr frühen Planungsphasen, insbesondere in der Wärmeplanung, kann davon ausgegangen werden, dass ab einer Wärmestromdichte von mindestens 3.000 kWh/(trm·a) derzeit eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes möglich ist – unter der Annahme einer Anschlussquote von mindestens 65 % sowie der Einbindung der oberflächennahen Geothermie als größtem lokal verfügbarem Wärmepotenzial. In der Praxis stellt diese Anschlussquote von etwa 65 % häufig die maximal erreichbare Netznutzung dar, sofern kein Anschluss- und Benutzungszwang besteht. Je höher die Wärmestromdichte, desto geringer sind die spezifischen Investitions- und Betriebskosten pro transportierter Kilowattstunde Wärme. In direktem Zusammenhang damit steht die erforderliche Anschlussquote, also der Anteil der angeschlossenen Gebäude bzw. des erschlossenen Wärmebedarfs entlang einer Trasse.

Bereiche mit einer Wärmestromdichte von unter 1.000 kWh/(trm·a) gelten derzeit als ungeeignet für die Erschließung über Wärmenetze, da selbst bei sehr hohen Anschlussquoten keine wirtschaftliche Umsetzung möglich ist. In Zonen mit Wärmestromdichten zwischen 1.000 und 3.000 kWh/(trm·a) ist eine Netzanbindung grundsätzlich denkbar, setzt jedoch eine sehr hohe Anschlussquote von über 80 % voraus, um die notwendigen Investitionen zu rechtfertigen.

Mit steigender Wärmestromdichte sinkt die erforderliche Anschlussquote deutlich. In Bereichen von 4.000 bis 5.000 kWh/(trm·a) kann ein Wärmenetz bereits bei einer Anschlussquote von über 50 % wirtschaftlich betrieben werden. In besonders gut geeigneten Gebieten mit mehr als 5.000 kWh/(trm·a) sind sogar Anschlussquoten von etwa 40 % ausreichend, da die hohe Wärmedichte entlang der Trasse die Netzkosten pro Abnehmer deutlich reduziert.

Wie der Kartenauszug für Hermeskeil zeigt, wird vor allem im Kernbereich der Stadt eine Wärmestromdichte von über 5.000 kWh/(trm·a) erreicht. Besonders zwischen den Bereichen Langer Markt, Trierer Straße und Koblenzer Straße ist ein zusammenhängendes Quartier mit sehr hohen Wärmestromdichten erkennbar. Auch südlich davon, entlang der Saarstraße, bestehen ebenfalls günstige Voraussetzungen für den Aufbau eines Wärmenetzes. Insgesamt verfügt die Stadt Hermeskeil über sehr gute Bedingungen für eine mögliche Wärmenetzversorgung.

Außerhalb von Hermeskeil ergeben sich ebenfalls geeignete Bereiche, wie im Anhang unter Wärmeplan 1–3 dargestellt. In der Ortsgemeinde Reinsfeld ist ein zusammenhängendes Quartier mit Wärmestromdichten zwischen 3.000 und 4.000 kWh/(trm·a) zu finden. Dieses erstreckt sich entlang der Haupttrasse im Bereich Hunsrückstraße, Herrensteg und Friedhofstraße und bindet zahlreiche kommunale Liegenschaften ein. Eine Realisierung erscheint dort derzeit wirtschaftlich tragbar. In weiteren Ortsgemeinden zeigt sich ein ähnliches Bild, allerdings mit deutlich kleineren Eignungsgebieten.

Die Mehrheit der Straßenzüge erreicht jedoch nicht die erforderliche Wärmestromdichte, da die Werte meist zwischen 500 und 2.000 kWh/(trm·a) liegen. Die Grundvoraussetzungen für den Aufbau eines Wärmenetzes sind dort aktuell nur eingeschränkt gegeben. Dennoch besteht in Einzelfällen die Möglichkeit, kleine Wärmenetze wirtschaftlich umzusetzen – insbesondere Gebäudenetze oder sogenannte Mikro-Wärmenetze. Diese sind vor allem dort realisierbar, wo die Anzahl der beteiligten Akteure gering ist und die Eigentümerstruktur überschaubar bleibt.

Die Einteilung der Eignungsgebiete dient der strukturierten Bewertung, in welchen Bereichen eine Versorgung über Wärmenetze sinnvoll, prüfenswert oder nicht geeignet ist. Grundlage ist der zuvor beschriebene Prozessverlauf. Wärmenetzprüfgebiete umfassen jene Bereiche, in denen die grundlegenden Voraussetzungen entsprechend erfüllt werden. Hierzu zählen insbesondere ausreichend hohe Wärmestromdichten sowie eine grundsätzlich geeignete Erschließungsstruktur und -größe. Für diese Gebiete wird im Anschluss an die kommunale Wärmeplanung die Durchführung einer Machbarkeitsstudie empfohlen. Zentrale Grundlage dieser Studie ist eine Anschlussbefragung, mit der das tatsächliche Interesse der Gebäudeeigentümer ermittelt und das realisierbare Wärmekonzept auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsberechnung bewertet wird.

Wärmenetzausbaubereiche stellen hingegen Quartiere dar, in denen der Planungsprozess bereits weiter fortgeschritten ist. Für diese Gebiete wurde die Machbarkeitsstudie bereits abgeschlossen und eine grundsätzliche Umsetzbarkeit bestätigt. Sie befinden sich damit in der nächsten Planungsstufe, die in der Regel die Entwurfsplanung sowie die anschließende Realisierungsphase umfasst. Wie in Abbildung 24 im östlichen Bereich von Hermeskeil, zwischen Züscher Straße und Koblenzer Straße, zu erkennen ist, wurde die Machbarkeitsstudie und deren Anschlussbefragung weitestgehend abgeschlossen. Dieses Quartier kann als Ausgangspunkt für zukünftig weitere Ausbaubereiche, entsprechend dem Prüfgebiet, stehen.

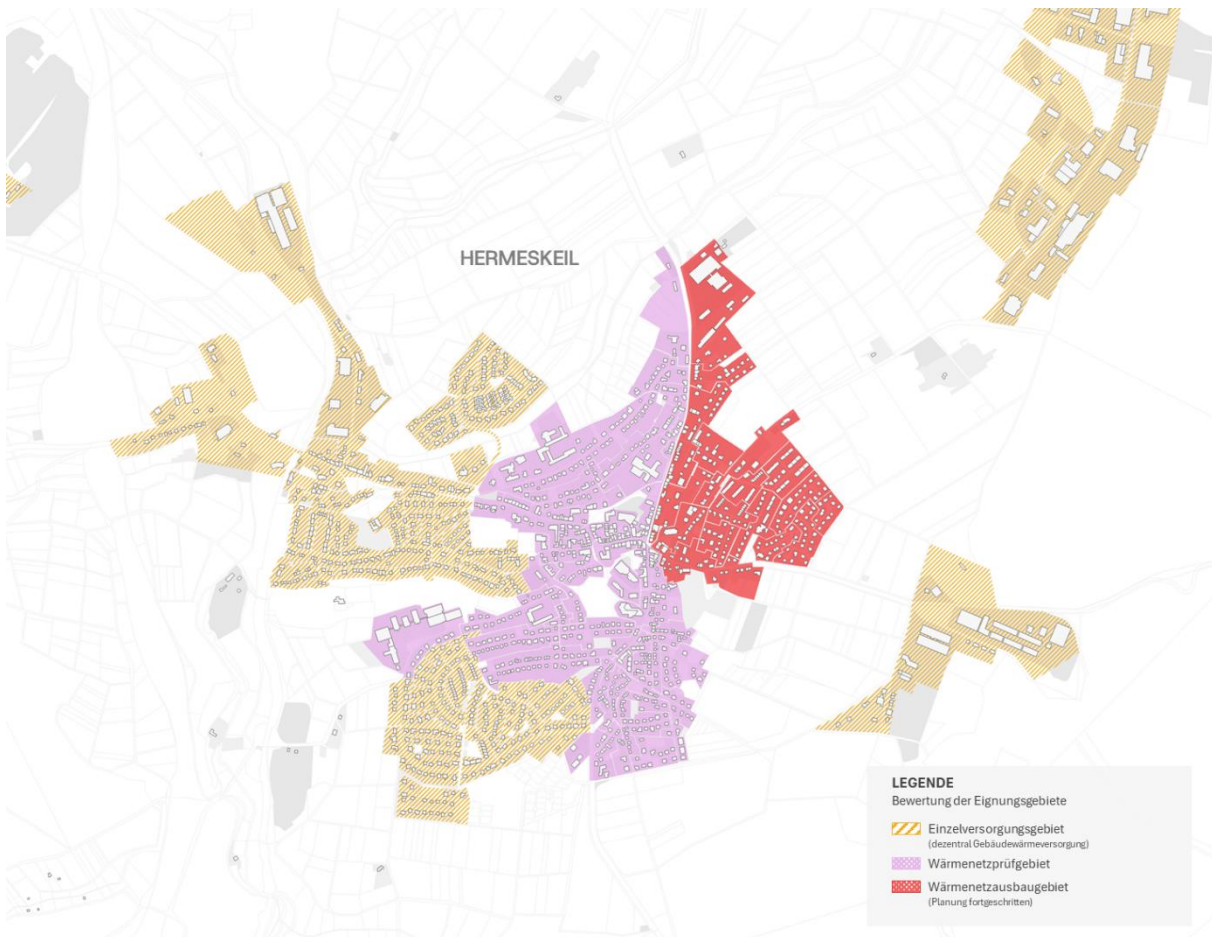


Abbildung 24: Eignungsgebiete für den Aufbau von Wärmenetzen

Alle übrigen Bereiche, die die erforderlichen Mindestkriterien für eine wirtschaftliche Wärmenetzversorgung nicht erfüllen, werden als Einzelversorgungsgebiete (dezentrale Versorgung) ausgewiesen. In diesen Gebieten ist eine Versorgung über Wärmenetze weder technisch noch wirtschaftlich sinnvoll darstellbar. Der Fokus liegt hier entsprechend auf dezentralen Versorgungslösungen, insbesondere auf gebäudeindividuellen erneuerbaren Wärmesystemen.

Für die gesamte Verbandsgemeinde Hermeskeil ergibt sich aus der Bewertung der Eignungsgebiete für Wärmenetze, dass in insgesamt fünf Ortsgemeinden die Voraussetzungen für die Empfehlung eines Wärmenetzprüfgebiets erfüllt sind. Hierzu zählen die Ortsgemeinden Reinsfeld, Rascheid, Gusenburg, Züsch sowie Hermeskeil. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zeigte sich dabei, dass neben den technischen Rahmenbedingungen insbesondere auch ein konkretes kommunales Interesse an einem weiterführenden Vorgehen besteht – insbesondere im Hinblick auf die Durchführung einer Anschlussbefragung und die anschließende Erstellung einer Machbarkeitsstudie.

4.2 Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeerzeuger

Dezentrale Wärmeerzeuger spielen eine zentrale Rolle in der lokalen Wärmeversorgung und sind stets ergänzend zu möglichen zentralen Wärmenetzen zu betrachten. Sie stellen zugleich einen entscheidenden Baustein für das Gelingen der Wärmewende dar, da sie sich durch ihre hohe Flexibilität und ihre breite Einsetzbarkeit für unterschiedliche Gebäudetypen und -zustände auszeichnen. Die Auswahl eines geeigneten Heizsystems ist dabei von mehreren Faktoren abhängig, darunter der energetische Zustand des Gebäudes, die verfügbare Wärmequelle sowie wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen. Im Folgenden werden in Tabelle 2 die dezentralen Wärmeerzeuger im Umfang des Gebäudeenergiegesetzes aufgeführt:

Tabelle 2: Überblick von dezentralen Wärmeerzeuger auf Basis von Erneuerbaren

Technologie	Beschreibung/Einsatzbereich	
Wärmepumpe	Luft/Wasser-Wärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeentzug aus der Außenluft und Wärmetransport an die bestehende Heizungshydraulik. » Bestandsgebäude mittlerer Effizienzklasse ($< 125 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)
	Luft/Luft-Wärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeentzug aus der Außenluft und raumluftseitiger Wärmetransport über Wandkonventoren. » Temporär beheizte Gebäude, Frostschutzsicherung
	Wasser/Wasser-Wärmepumpe (Grundwasser)	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeentzug aus dem Grundwasser und Wärmetransport an die bestehende Heizungshydraulik. » Nahezu jede Gebäudeklasse u. vorhandensein Grundwasserbrunnen
	Sole/Wasser-Wärmepumpe (Geothermie, PVT, EZ)	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeentzug aus dem Erdreich oder Luftabsorbern (PVT, Energiezaun) und Wärmetransport an die bestehende Hydraulik. » Bestandsgebäude mittlerer Effizienzklasse ($< 150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)
Hybridanlage	Wärmepumpen-Hybrid mit fossilem Kessel	<ul style="list-style-type: none"> Kombinierte Wärmeerzeugung aus einem Wärmepumpensystem und einem fossilen Spitzenlastkessel » Denkmalschutz Gebäudebestand
	Biomasseheizung mit fossilem Kessel	<ul style="list-style-type: none"> Kombinierte Wärmeerzeugung aus einer Biomasseheizung und einem fossilen Spitzenlastkessel » Denkmalschutz Gebäudebestand
	Biomasseheizung mit Solarthermie	<ul style="list-style-type: none"> Kombinierte Wärmeerzeugung aus einer Biomasseheizung und solarthermische Kolkertorfläche » Denkmalschutz Gebäudebestand
Biomasse	Pelletsessel	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeerzeugung über die automatische Befuerung von komprimierten Holzpellets » Denkmalschutz Gebäudebestand
	Holz hackschnitzelheizung	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeerzeugung über die automatische Befuerung von Holz hackschnitzeln » Denkmalschutz mit sehr hohen Wärmebedarfen
	Scheitholzheizung	<ul style="list-style-type: none"> Wärmeerzeugung über die manuelle Beschickung mit Scheitholz » Denkmalschutz und bei Besitz von Forst-/Waldflächen
ST	Stromdirektheizung	<ul style="list-style-type: none"> Stromgeführtes Heizsystem über Strahlungsplatten (Infrarotheizung) » Neubau, insbesondere Passivhäuser

Die rechtlichen Anforderungen an neu installierte Heizsysteme werden durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) vorgegeben. Dieses schreibt vor, dass neue Heizungen künftig mindestens 65 % des Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien decken müssen. Wie in Tabelle 2 dargestellt, stehen zur Erfüllung dieser Vorgabe derzeit mehrere technologische Optionen zur Verfügung.

Als einfachste und künftig am weitesten verbreitete Form der Heizungssanierung gilt der Einsatz von Wärmepumpensystemen. Wärmepumpen sind effiziente und umweltfreundliche Heizlösungen, die thermische Energie aus der Umwelt – etwa aus Luft, Wasser oder dem Erdreich – nutzen, um Raumwärme und Trinkwarmwasser bereitzustellen. Dabei wird niederkalorische Umweltwärme mithilfe eines Kältemittels aufgenommen und durch einen physikalischen Prozess auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben. Dieser Prozess ermöglicht sehr hohe Wirkungsgrade: Je nach Einsatzbedingungen erreichen Wärmepumpen Jahresarbeitszahlen von 3,0 oder mehr, was bedeutet, dass aus einer Einheit Strom mindestens drei Einheiten Wärme erzeugt werden. Im Vergleich zu fossilen Wärmeerzeugern mit einem typischen Nutzungsgrad von etwa 80 % ergibt sich damit ein vierfach höherer Nutzungsgrad, der die technische Überlegenheit der Wärmepumpentechnologie deutlich unterstreicht.

Wie in der Potenzialanalyse dargestellt (vgl. Kapitel 3.2.4), verfügt der überwiegende Teil des Gebäudebestands grundsätzlich über die Eignung für den Einsatz von Wärmepumpen. Die dort durchgeführte Analyse zeigt, dass rund 81 % des heutigen Wärmebedarfs allein durch den Einsatz von Wärmepumpensystemen gedeckt werden könnten – ohne zusätzliche Maßnahmen an der Gebäudehülle. Die für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb erforderliche Niedertemperaturfähigkeit (Jahresarbeitszahl

≥ 3,0) ist bei einer Vielzahl der Bestandsgebäude bereits gegeben, sodass ein 1:1-Austausch bestehender Heizsysteme technisch in vielen Fällen problemlos realisierbar ist.

Die Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeerzeuger verhalten sich räumlich häufig entgegengesetzt zur Wärmestromdichte (vgl. Abbildung 23). In Bereichen, in denen die Umsetzung von Wärmenetzen derzeit als wirtschaftlich nicht sinnvoll einzustufen ist, stellen gebäudeindividuelle Versorgungslösungen die bevorzugte Option dar. Vor diesem Hintergrund wurde eine detaillierte Eignungsbewertung für Wärmepumpensysteme auf Basis der gebäudespezifischen Berechnung sowie der Aggregation innerhalb der definierten Wärmecluster durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 26 dargestellt. Die farbliche Differenzierung verdeutlicht dabei den jeweiligen prozentualen Anteil der für Wärmepumpen geeigneten Gebäude.

Am Beispiel Hermeskeil zeigen sich mehrere großflächige Bereiche mit einer Wärmepumpeneignung von über 80 %. In diesen Quartieren ist der Aufbau von Wärmenetzen in der Regel nur schwer umzusetzen, da aufgrund der vorhandenen, wirtschaftlich attraktiven Alternativen das Anschlussinteresse meist vergleichsweise gering ausfällt. Für die Wärmewendestrategie ist daher davon auszugehen, dass in diesen Bereichen vorrangig der Ausbau dezentraler Wärmepumpensysteme erfolgen wird.

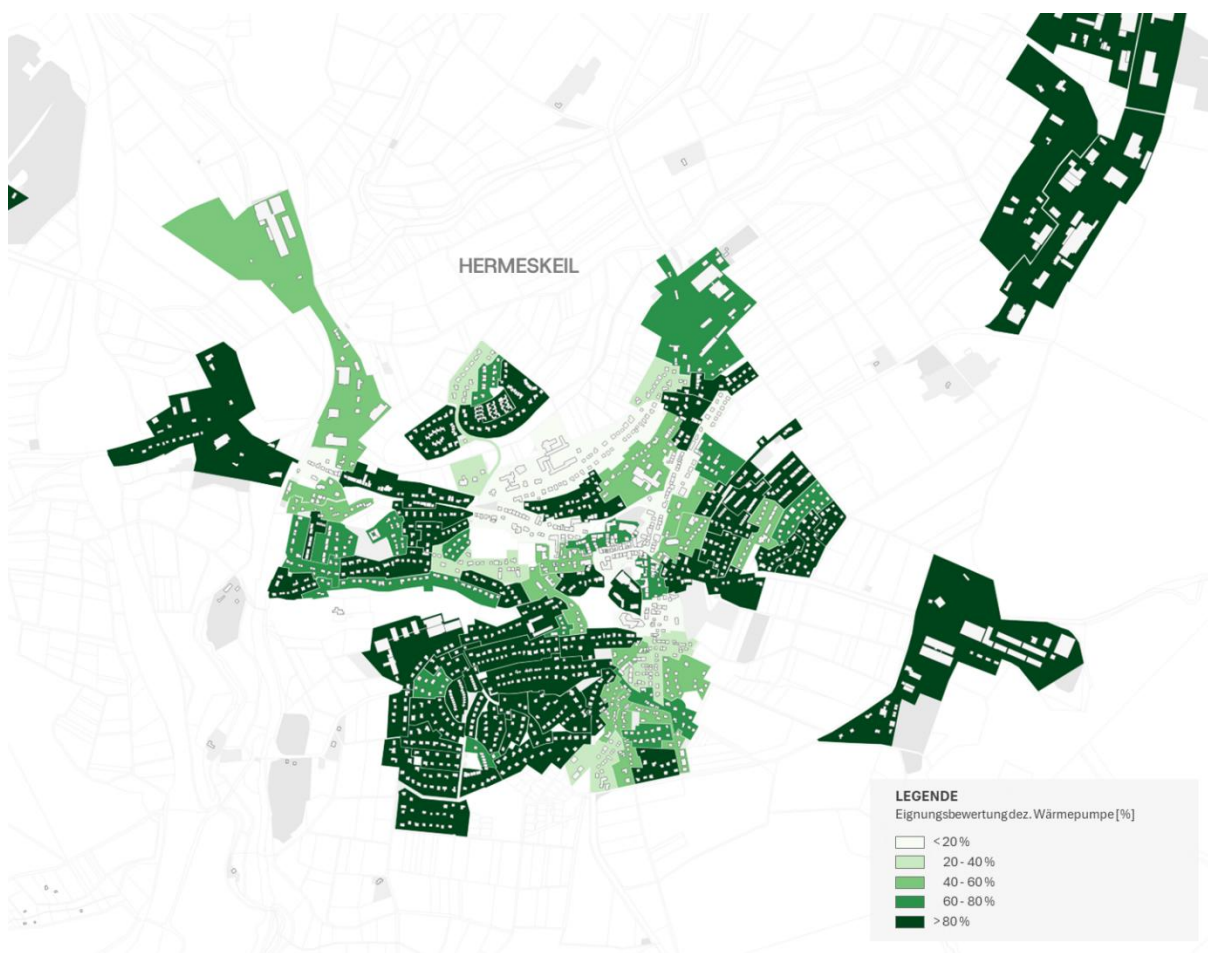


Abbildung 25: Eignungsbewertung für dezentrale Wärmepumpensysteme

Demgegenüber zeigt sich ein erhöhtes Anschlussinteresse in den Bereichen, in denen die Eignung für gebäudeindividuelle Wärmepumpen geringer ausfällt. Besonders deutlich wird dies im Stadtkern von Hermeskeil, wo großflächig lediglich eine Eignung von unter 20 % erreicht wird. Die dortige

Gebäudestruktur ist häufig durch einen geringen Sanierungsstand und damit vergleichsweise hohe Wärmebedarfe geprägt. Zudem stehen aufgrund der dichten Bebauung nur begrenzte Abstands- und Grünflächen für den Einsatz dezentraler Wärmepumpensysteme zur Verfügung. Die vollständige Bewertung für das Gebiet der Verbandsgemeinde ist im Wärmeplan 1–8 (Anhang) dargestellt.

In Einzelfällen können jedoch auch in Bereichen mit hoher Wärmepumpeneignung potenzielle Wärmenetzlösungen sinnvoll sein. Voraussetzung hierfür ist ein entsprechend hohes Anschlussinteresse an einer netzgebundenen Wärmeversorgung in Kombination mit räumlich gut verfügbaren zentralen Wärmepotenzialen.

5 ZIELSZENARIO UND ENTWICKLUNGSPFADE

Das Zielszenario beschreibt den angestrebten Endzustand einer klimaneutralen Wärmeversorgung und wird häufig auch als Zielbild bezeichnet. In diesem Kapitel werden sowohl die methodische Vorgehensweise als auch die Herleitung der Ergebnisse erläutert. Grundlage hierfür bilden die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse sowie die zuvor abgegrenzten Eignungsgebiete.

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes verfolgt die kommunale Wärmeplanung das Ziel, spätestens bis zum Jahr 2045 eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Dies bedeutet, dass ab diesem Zeitpunkt durch die Wärmeversorgung bilanziell keine Treibhausgasemissionen mehr verursacht werden dürfen. Die Entwicklung des Zielbildes erfolgt daher auf Basis der gewonnenen Analyseergebnisse und dient dazu, eine vorausschauende Einschätzung darüber zu treffen, welche Energieträger und Versorgungssysteme grundsätzlich geeignet sind, eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen.

5.1 Ziele und Vorgehensweise

Die Erarbeitung des Zielszenarios beginnt auf Ebene der Wärmecluster. Für jedes Cluster werden die verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen sowie deren Potenzialumfang analysiert und hinsichtlich ihres Einsatzes in möglichen Versorgungssystemen bewertet. Die Eignung der jeweiligen Versorgungskonzepte ergibt sich dabei aus einer Vielzahl unterschiedlicher Kriterien. Hierzu werden die Optionen je Cluster mithilfe einer multikriteriellen Entscheidungsmatrix systematisch untersucht. Berücksichtigt werden unter anderem:

- Einzelgebäudepotenziale im Hinblick auf eine GEG-konforme Wärmeversorgung,
- Die zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs,
- Wärmedichten (Flächen- und Straßenbezug),
- Last- und Nutzungsprofile,
- die Ergiebigkeit verfügbarer Wärmequellen,
- der technische und infrastrukturelle Erschließungsaufwand,
- wirtschaftliche Rahmenbedingungen,
- sowie das jeweilige Treibhausminderungspotenzial.

Auf dieser Grundlage erfolgt anschließend eine Gesamtbetrachtung im Zielszenario. Im Fokus steht dabei insbesondere der Ausbau erneuerbarer Wärmenetze und die Bewertung, in welchen Gebieten deren Realisierung technisch und wirtschaftlich derzeit sinnvoll erscheint. Parallel hierzu werden dezentrale Einzelgebäudelösungen systematisch gegenübergestellt und in das Gesamtkonzept einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung integriert. Das resultierende Zielszenario dient somit als strategische Orientierung für zukünftige Entscheidungen im Bereich einer nachhaltigen und effizienten Wärmeversorgung.

Es ist ausdrücklich zu beachten, dass mit dem Zielszenario und der darin enthaltenen Auswahl möglicher Wärmeerzeugungstechnologien keine verbindlichen Festlegungen verbunden sind. Vielmehr stellt es einen strategischen Ausgangspunkt für kurzfristige Entscheidungen möglicher Maßnahmen dar. Die tatsächliche Umsetzung hängt von einer Vielzahl externer Einflussfaktoren ab, die individuell und spezifisch getroffen werden müssen. Dazu zählen unter anderem die generelle Investitionsbereitschaft, die zukünftige Entwicklung von Anlagen- und Brennstoffpreisen sowie im Hinblick auf die Versorgungssicherheit.

Vor diesem Hintergrund ist das Zielszenario nicht als unmittelbare Entscheidungsgrundlage für konkrete Investitionen zu verstehen, sondern als strategisches Orientierungsinstrument zur Exploration möglicher

Entwicklungspfade. In der Entwicklung des Zielbildes werden bewusst zahlreiche Annahmen getroffen, um einen in sich schlüssigen und individuell auf die kommunalen Rahmenbedingungen zugeschnittenen Weg hin zu einer klimafreundlichen Wärmeversorgung aufzuzeigen. Der tatsächliche Transformationspfad wird sich in der Praxis mit hoher Wahrscheinlichkeit anders ausgestalten und sich an zukünftigen technischen, wirtschaftlichen, regulatorischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen orientieren, die heute noch nicht absehbar sind. Das Zielszenario skizziert daher keinen festgelegten Umsetzungsplan, sondern einen möglichen Entwicklungspfad und dient insbesondere als Vergleichsmaßstab für spätere Fortschreibungen, Entscheidungen und Anpassungen im weiteren Verlauf der kommunalen Wärmeplanung.

5.2 Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs

Die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs stellt eines der zentralen Ergebnisse des Zielszenarios dar und bildet eine idealisierte, modellhafte Simulation der Bedarfsentwicklung ab. Eine teilweise signifikante Reduktion des Wärmebedarfs ist dabei unerlässlich, um insbesondere im Segment der energetisch schlechtesten Gebäude den künftig verbleibenden Bedarf erneuerbar decken zu können. Im Rahmen des Zielszenarios ergibt sich aus den Maßnahmen eine erforderliche Sanierungsquote von durchschnittlich 0,80 % pro Jahr. Damit müsste die Sanierungsgeschwindigkeit nur moderat gegenüber dem aktuellen Stand ansteigen (bundesweiter Mittelwert 2024: ca. 0,69 %).

Dabei wird angenommen, dass es – entsprechend der Struktur des Gebäudebestands – zu punktuellen Sanierungsschwerpunkten kommt, insbesondere bei Gebäuden, die derzeit nicht über eine ausreichende Niedertemperaturfähigkeit verfügen. Ziel dieser Maßnahmen ist es, den Wärmebedarf soweit zu reduzieren, dass ein effizienter Betrieb erneuerbarer Heizsysteme, insbesondere von Wärmepumpen, möglich wird. Für Gebäudetypen, die energetisch nur eingeschränkt oder kaum ertüchtigt werden können – hierzu zählen insbesondere denkmalgeschützte Gebäude – werden lediglich geringfügige Effizienzmaßnahmen berücksichtigt. Der verbleibende Wärmebedarf wird in diesen Fällen so bemessen, dass eine nachhaltige Versorgung über Biomasse im Rahmen ihres verfügbaren Potenzials möglich bleibt.

Für den Gebäudebestand innerhalb der drei priorisierten Wärmenetzprüfgebiete (vgl. Kapitel 6.2) werden hingegen keine zusätzlichen Sanierungsmaßnahmen unterstellt. Diese sind für die Erschließung über ein Wärmenetz nicht zwingend erforderlich und stellen zugleich einen wesentlichen Vorteil gegenüber der Einzelgebäudelösung dar. Die erforderlichen Investitionen werden hier folglich nicht in gebäudespezifische Sanierungen, sondern in den Aufbau einer gemeinschaftlichen Versorgungsinfrastruktur gelenkt. Insbesondere in ausgewiesenen Wärmenetzsignungsgebieten ist diese Vorgehensweise gesamtwirtschaftlich deutlich vorteilhafter. Ohne die Erschließung dieser Wärmenetze würde sich die notwendige Sanierungsquote hingegen auf rund 1,20 % pro Jahr erhöhen.

Neben der energetischen Gebäudesanierung und dem Ausbau von Wärmenetzen hat insbesondere die Austauschrate bestehender Heizungsanlagen einen maßgeblichen Einfluss auf die zukünftige Wärmebedarfsentwicklung. Der Umstieg auf Wärmepumpensysteme führt aufgrund der deutlich höheren Systemwirkungsgrade zu einer deutlichen Absenkung des Endenergiebedarfs. In der modellhaften Berechnung wird hierfür eine jährliche Zubaurate dezentraler Wärmepumpenanlagen von rund 3,8 % angenommen (zum Vergleich: deutschlandweit ca. 1,6 % im Jahr 2023), was etwa 210 neu installierten Anlagen pro Jahr innerhalb der Verbandsgemeinde entspricht.

Die Simulation der Wärmebedarfsentwicklung erfolgt schlussendlich jahres- und gebäudescharf. Dabei werden für jedes Jahr konstante Sanierungsquote und Heizungstauschraten berücksichtigt. Die daraus resultierende Reduktion des Wärmebedarfs auf Endenergieebene ist in Abbildung 26 dargestellt. Für das Jahr 2030 ergibt sich ein prognostizierter Wärmebedarf von 156 GWh/a, was gegenüber 2024 einer Reduktion um 93 GWh bzw. 37 % entspricht. Bis zum Zieljahr 2045 sinkt der Gesamtwärmebedarf auf 69 GWh/a, was einer Minderung von 180 GWh bzw. 72 % gegenüber dem heutigen Niveau entspricht. Die Reduktion ist

dabei maßgeblich auf den Ausbau von Wärmenetzen sowie den Einsatz effizienter erneuerbarer Heizsysteme zurückzuführen, während die Gebäudesanierung im Vergleich einen geringeren Beitrag zur absoluten Bedarfsreduktion leistet.

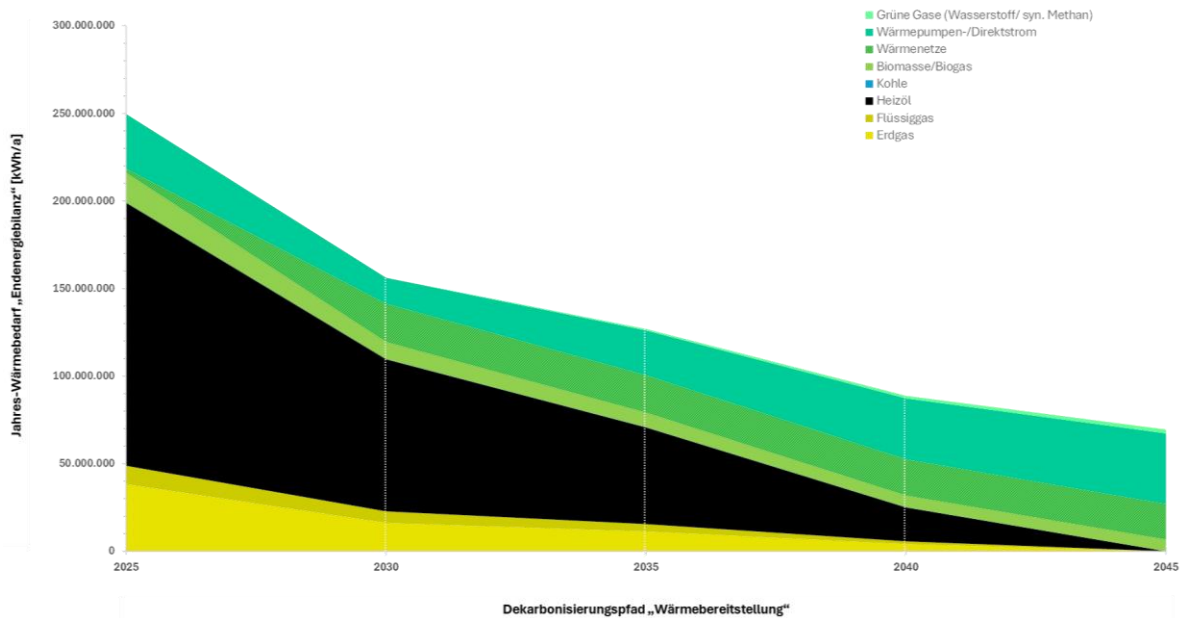


Abbildung 26: Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs

5.3 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Die Simulation der Wärmebedarfsentwicklung wird maßgeblich durch die Zuordnung zukünftiger Wärmeerzeuger und der jeweils eingesetzten Energieträger bestimmt. Für Gebäude, die innerhalb eines priorisierten Wärmenetzgebiets liegen, wird zunächst ein Anschluss an ein Wärmenetz sowie die Versorgung über eine Hausübergabestation angenommen. Für Gebäude außerhalb dieser Gebiete wird hingegen von einer Einzelversorgung ausgegangen, wie bereits zuvor in Kapitel 5.2 ausgeführt.

Die gebäudeindividuelle Eignungsprüfung gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) erfolgt hierbei, um zu bewerten, ob ein ausreichendes Potenzial für den Einsatz einer dezentralen Wärmepumpe besteht. Sofern auf dem jeweiligen Flurstück geeignete Flächen – insbesondere erforderliche Abstands- und Grünflächen – verfügbar sind, wird entweder eine Luft/Wasser-Wärmepumpe oder eine Geothermie-Wärmepumpe zugeordnet. Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, wird alternativ ein Hybridsystem aus Luft/Wasser-Wärmepumpe und fossilem Spitzenlastkessel oder ein Biomassekessel angenommen.

Die Entwicklung der Wärmeerzeugerstruktur auf Basis des Zielszenarios ist für das Jahr 2045 in Abbildung 27 dargestellt. Die Analyse zeigt, dass bis zu rund 1.000 Gebäude potenziell an Wärmenetze angeschlossen werden können, entsprechend den Empfehlungen des Maßnahmenkatalogs (vgl. Kapitel 6.2). Gleichzeitig bestätigt sich das bereits identifizierte hohe Potenzial für die Einzelgebäudeversorgung: Der Einsatz dezentraler Wärmepumpensysteme ist für bis zu 4.100 Gebäude möglich, wobei ein Großteil dieser Gebäude ohne zusätzliche energetische Sanierungsmaßnahmen auskommt. Die Einzelgebäudebeheizung auf Basis von Biomasse nimmt in der Simulation lediglich eine untergeordnete Rolle ein und ist für mindestens 150 Gebäude vorgesehen.

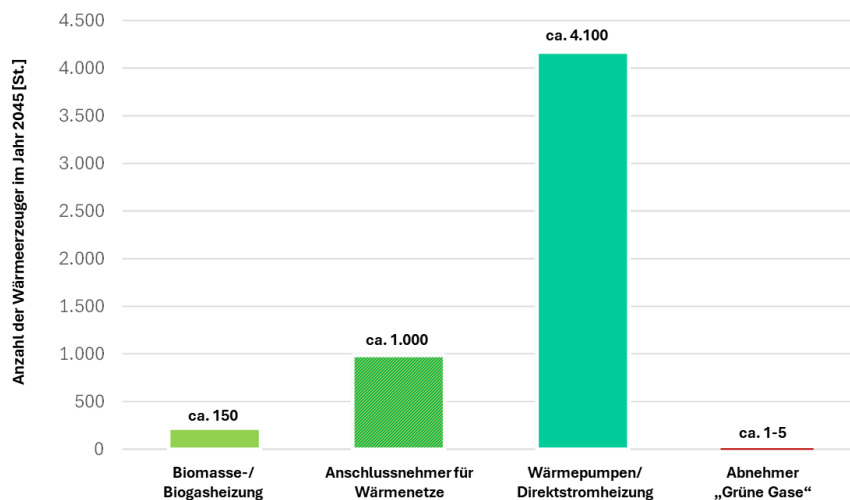


Abbildung 27: Wärmeerzeugerstruktur im Zieljahr 2045

Aufbauend auf der Zuordnung der Wärmeerzeuger erfolgte analog die Auswertung der zukünftigen Energieträgerstruktur. Die Prognose des Endenergiebedarfs gibt Aufschluss darüber, welche Energieträger künftig in welchem Umfang zum Einsatz kommen. Durch die gebäudeindividuelle Zuordnung der Heizsysteme wird der Endenergiebedarf entsprechend gewichtet. Unter Berücksichtigung von Systemwirkungsgraden, Installationszeitpunkten sowie der Entwicklung des Nutzwärmebedarfs werden alle Wärmeerzeuger detailliert bewertet. Der Endenergiebedarf nach Energieträgern ist in Abbildung 28 sowohl für den Ausgangszustand 2024 als auch für das Zieljahr 2045 dargestellt.

Die Zusammensetzung der Energieträger zeigt einen kontinuierlichen Übergang von fossilen hin zu erneuerbaren Energien. Besonders deutlich wird dabei die zunehmende Elektrifizierung der Wärmeversorgung. Gleichzeitig ist ein insgesamt deutlich reduzierter Endenergiebedarf zu erkennen, der vor allem auf die hohe Effizienz der Wärmepumpentechnologie zurückzuführen ist. Die energetische Sanierung des Gebäudebestands hat demgegenüber einen vergleichsweise geringeren Einfluss auf die absolute Reduktion des Endenergiebedarfs.

Die Gebäudebeheizung macht im Zielszenario rund 67 GWh/a aus und entspricht damit etwa 97 % des gesamten Wärmebedarfs. Der verbleibende Anteil von rund 3 % entfällt auf Prozesswärme und beschreibt insbesondere den zukünftigen Bedarf an grünen Gasen, der über ortsnahe Erzeugungseinheiten zu decken ist. Eine lokale Wasserstoffherzeugung einschließlich der Zwischenspeicherung sommerlicher Überkapazitäten aus Photovoltaikanlagen ist perspektivisch zu erwarten, sodass eine Bereitstellung von rund 2 GWh/a technisch realistisch erscheint.

Der notwendige Endenergiebedarf im Jahr 2045 kann gemäß den Ergebnissen zu rund 29 % über zentrale Wärmenetze gedeckt werden. Die Wärmeerzeugung erfolgt hierbei überwiegend durch eine Kombination aus Großwärmepumpen und Biomethan-BHKW. Perspektivisch kann zudem – soweit technisch und wirtschaftlich sinnvoll – die Einbindung von Wasserstoff aus erneuerbaren Überschussstrommengen erfolgen.

Der Einsatz dezentraler Wärmepumpensysteme trägt mit rund 40 GWh/a bzw. 58 % den größten Anteil zur Wärmeversorgung bei. Die dezentrale Biomasseversorgung deckt etwa 10 % des Bedarfs, unter Einbeziehung der Wärmenetze ergibt sich ein Biomasseanteil von insgesamt rund 19 % bzw. 13 GWh/a.

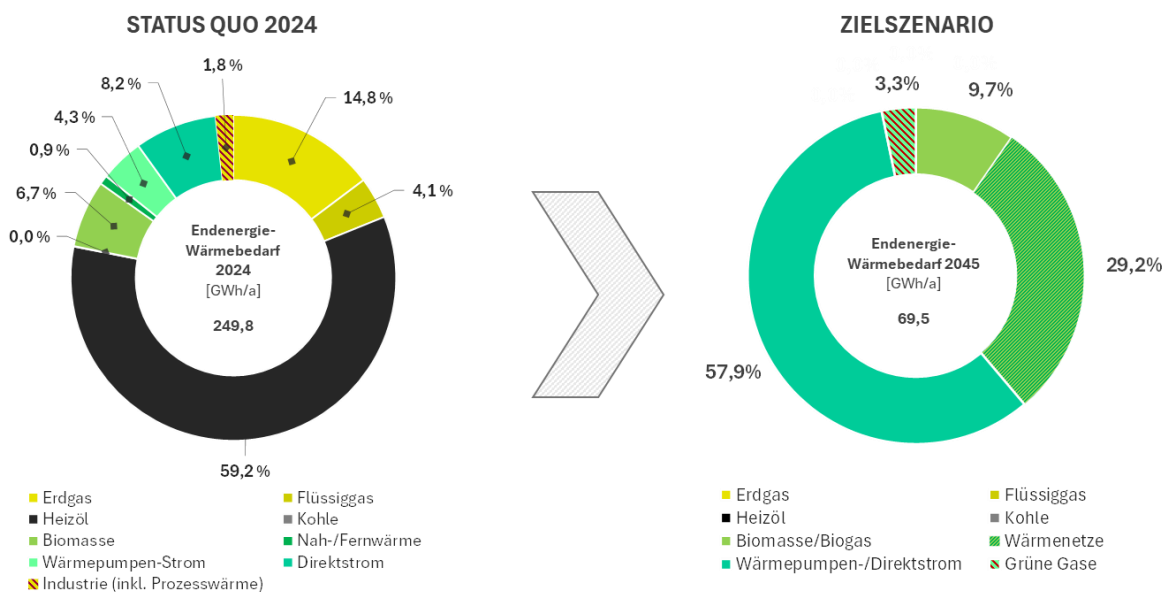


Abbildung 28: Wärmebedarfsstruktur im Vergleich zwischen Status Quo und Zielszenario

Insgesamt führt die fortschreitende Elektrifizierung der Wärmeversorgung zu einer Reduktion des Gesamtenergiebedarfs um rund 180 GWh/a, was einer Minderung von etwa 72 % gegenüber der fossilen Wärmebereitstellung im Jahr 2024 entspricht. Der prognostizierte Strombedarf im Zielszenario beläuft sich auf etwa 56 GWh/a. Dem steht eine derzeitige Stromerzeugung aus Windenergie innerhalb der Verbandsgemeinde von rund 180 GWh/a gegenüber. Damit übersteigt die bestehende Stromproduktion den wärmebedingten Strombedarf im Zielszenario 2045 bilanziell um den Faktor 3, was äußerst günstige Rahmenbedingungen für die zukünftige Elektrifizierung der Wärmeversorgung schafft.

5.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die Veränderungen in der Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger – insbesondere der schrittweise Rückgang von Erdgas und Heizöl zugunsten von Strom, Wärmenetzen und nachhaltiger Biomasse – führen zu einer kontinuierlichen und strukturellen Reduktion der Treibhausgasemissionen. Eine zentrale Rolle spielt dabei sowohl die fortschreitende Dekarbonisierung des deutschen Strommixes als auch die hohe lokale Verfügbarkeit erneuerbarer Erzeugungskapazitäten, insbesondere aus Wind- und Solarenergie. Durch diese Rahmenbedingungen sinkt der emissionspezifische Faktor der eingesetzten Endenergie kontinuierlich, selbst bei steigendem Strombedarf.

Im Zielszenario kann bereits in der ersten Umsetzungsphase bis zum Jahr 2030 eine Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen um rund 37 kt CO_{2-Äqu}/a erreicht werden, was einer Minderung von etwa 46 % gegenüber dem Ausgangsjahr entspricht (vgl. Abbildung 29). In den darauffolgenden Jahren setzt sich dieser Trend fort: Bis 2035 werden zusätzliche 23 kt CO_{2-Äqu}/a eingespart (-37 %), bis 2040 weitere 9 kt CO_{2-Äqu}/a (-61 %). In der finalen Transformationsphase bis zum Zieljahr 2045 können nochmals rund 1 kt CO_{2-Äqu}/a reduziert werden, sodass insgesamt eine Emissionsminderung von etwa 88 % gegenüber dem heutigen Niveau erreicht wird.

Über den gesamten Betrachtungszeitraum zeigt sich, dass im angenommenen Zielszenario eine nahezu vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung möglich ist. Insgesamt kann eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um rund 98 % realisiert werden. Die verbleibenden Restemissionen belaufen sich im Jahr 2045 auf lediglich etwa 1.100 t CO_{2-Äqu}/a. Daraus ergibt sich perspektivisch eine sehr geringe Pro-

Kopf-Emissionsbelastung von rund 72 kg CO_{2-Äqu}/(EW·a), womit die Wärmeversorgung der Verbandsgemeinde Hermeskeil nahezu klimaneutral ausgestattet werden kann.

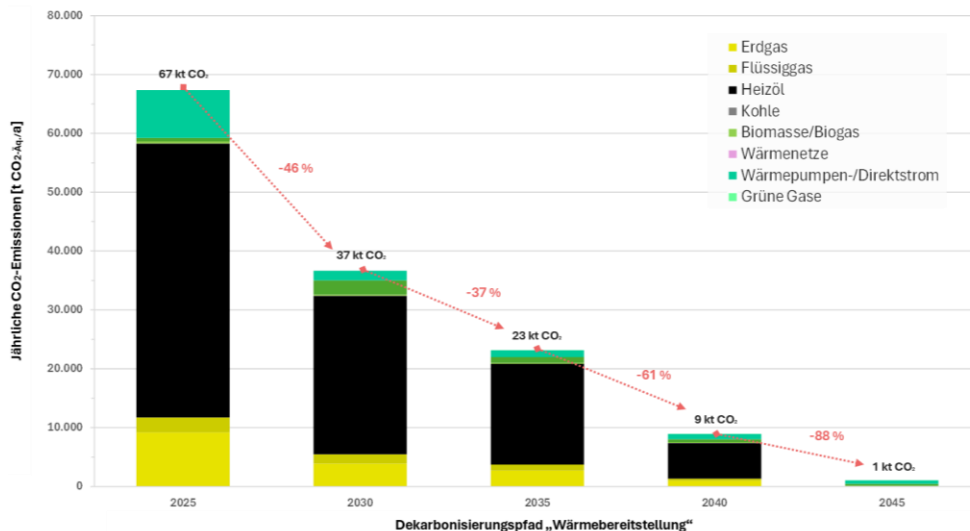


Abbildung 29: Entwicklung der THG-Emissionen nach Energieträger

5.5 Zusammenfassung des Zielszenarios

Das Zielszenario zeigt, dass bis zum Jahr 2045 eine nahezu klimaneutrale Wärmeversorgung innerhalb der realisierbar ist und erhebliche Treibhausgasemissionen eingespart werden können. Der zentrale Hebel hierfür liegt in der konsequenten Heizungssanierung sowie im schrittweisen Umstieg auf erneuerbare Wärmeerzeugungssysteme. Insbesondere die Nutzung lokal verfügbarer erneuerbarer Ressourcen trägt nicht nur maßgeblich zur Emissionsminderung bei, sondern stärkt zugleich die regionale Wertschöpfung und reduziert die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern.

Eine besondere Bedeutung kommt dem Ausbau erneuerbarer Wärmenetze auf Basis von Großwärmepumpen in Kombination mit Biomethan-BHKW zu. Diese ermöglichen eine beschleunigte Transformation, da in geeigneten Quartieren bis zu rund 1.000 Heizungsanlagen innerhalb kurzer Zeit ersetzt werden können. Parallel dazu bildet die Elektrifizierung der Einzelgebäudeversorgung – vor allem durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen, insbesondere Luft/Wasser-Wärmepumpen – das Rückgrat der zukünftigen Wärmeversorgung.

Die hierfür erforderlichen Austausch- und Umsetzungsraten stellen eine ambitionierte, aber bewältigbare Herausforderung dar. Durch gezielte Informations-, Beratungs- und Beteiligungsformate im Rahmen der Kommunikationsstrategie können die notwendigen Voraussetzungen geschaffen werden, um die Wärmewende in der Breite erfolgreich umzusetzen.

Die verbleibenden Emissionen von etwa 1.100 t CO_{2-Äqu}/a bewegen sich insgesamt auf einem sehr niedrigen Niveau und resultieren im Wesentlichen aus unvermeidbaren Emissionen der Biomasse sowie den spezifischen Emissionen, die resultierend aus dem Aufbau erneuerbarer Erzeugungsanlagen durch Photovoltaik und der Windkraft stammen. Insgesamt wird damit eine nahezu klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht, die einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung der kommunalen, nationalen und europäischen Klimaziele leistet.

6 WÄRMEWENDESTRATEGIE UND MAßNAHMENKATALOG

Die Wärmewendestrategie übersetzt die im Zielszenario identifizierten Ansätze in konkrete Umsetzungsstrategien und Maßnahmenpakete. Grundlage hierfür ist eine systematische Bewertung der lokalen Potenziale, der verfügbaren Technologieoptionen sowie ihrer praktischen Anwendbarkeit auf Quartiers- und Gebäudeebene. Ziel ist es, die strategischen Zielsetzungen der Wärmeplanung in klar definierte, zeitlich priorisierte Projekte zu überführen, die schrittweise umgesetzt werden können.

Hierfür wird ein strukturierter Projektfahrplan zur Dekarbonisierung des Wärmesektors entwickelt, der zwischen kurzfristig realisierbaren Maßnahmen (Umsetzungshorizont bis fünf Jahre) und mittel- bis langfristigen Projekten mit Wirkung bis zum Zieljahr unterscheidet. Die Wärmewendestrategie dient damit als operative Grundlage für die Initiierung, Planung und Umsetzung einzelner Projekte und schafft zugleich die Voraussetzung für Fördermittelakquise, politische Beschlussfassungen und weiterführende Fachplanungen. Sie bildet somit den Übergang von der strategischen Wärmeplanung hin zur konkreten Realisierung einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

6.1 Maßnahmenüberblick

Aufbauend auf dem Zielszenario werden im Folgenden eine übergeordnete Handlungsempfehlung sowie konkrete Maßnahmenpakete ausgearbeitet, die der kommunalen Verwaltung als praxisorientierte Grundlage für die Umsetzung der Wärmewende in den kommenden Jahren dienen. Als zentrales Ergebnis werden fünf übergeordnete Maßnahmenpakete definiert (vgl. Abbildung 31), deren schrittweise Umsetzung entscheidend für das Erreichen einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist.

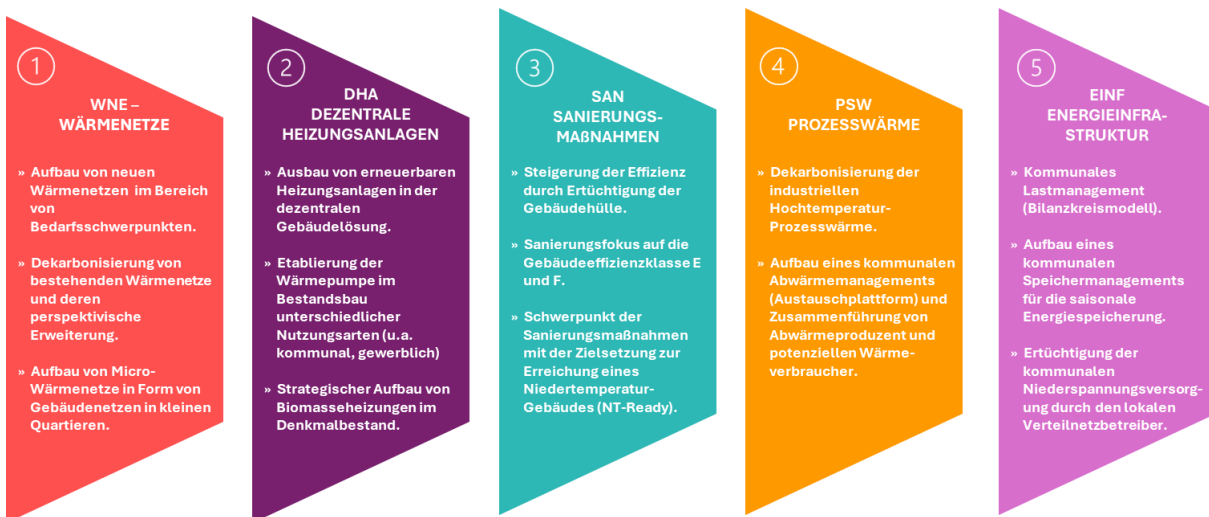


Abbildung 30: Maßnahmenüberblick zur Wärmewendestrategie

In der ersten Maßnahmenperiode bis zum Jahr 2030 liegt der Schwerpunkt auf dem Aufbau und der Entwicklung potenzieller Wärmenetze. Kommunale Wärmenetze stellen dabei eine zentrale Lösung dar, um größere Gebäudestrukturen effizient und erneuerbar zu versorgen und Gebäudeeigentümer frühzeitig vor steigenden Kosten fossiler Energieträger zu schützen. Die zeitnahe Realisierung dieser Projekte ist von besonderer Bedeutung, um der in den kommenden Jahren anstehenden Welle von Heizungserneuerungen strategisch vorzugreifen und Fehlentscheidungen zu vermeiden.

Maßnahmenpaket 2 fokussiert die Umstellung gebäudeeigener Heizungsanlagen auf erneuerbare Systeme. Die Auswahl des jeweils geeigneten Heizsystems erfolgt anhand einer strukturierten Entscheidungsstrategie, die den energetischen Zustand, die baulichen Rahmenbedingungen sowie die Nutzung des Gebäudes berücksichtigt. Ergänzend dazu adressiert Maßnahmenpaket 3 die energetische Sanierung der Gebäudehülle. Ziel ist es, durch gezielte Effizienzmaßnahmen den Wärmebedarf zu reduzieren und die Niedertemperaturfähigkeit der Gebäude zu erreichen, die eine Voraussetzung für den effizienten Betrieb erneuerbarer Heizsysteme darstellt.

Für den Anteil der industriellen Prozesswärme beschreibt Maßnahmenpaket 4 die Dekarbonisierung im Zusammenspiel zwischen Kommune und ansässigen Unternehmen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf dem strategischen Aufbau lokaler Kapazitäten für grüne Gase, insbesondere Wasserstoff, entsprechend den notwendigen Bedarfen, um perspektivisch eine vollumfänglich Klimaneutralität zu erreichen.

Maßnahmenpaket 5 bündelt schließlich die übergeordneten Projekte zur Erweiterung und Anpassung der kommunalen Energieinfrastruktur. Die fortschreitende Elektrifizierung der Wärmeversorgung erfordert frühzeitige Investitionen in Netze, Erzeugungs- und Speicherinfrastruktur sowie entsprechende Planungsprozesse. Die detaillierte Beschreibung aller Maßnahmen ist im Maßnahmenkatalog im Anhang hinterlegt.

6.2 Aufbau kommunaler Wärmenetze

Im Vorfeld der kommunalen Wärmeplanung wurde durch die Analyse der Wärmenetztauglichkeit eine ortsgenaue Bewertung potenzieller Eignungsgebiete für Wärmenetze durchgeführt. Im Mittelpunkt standen dabei planungstechnische Faktoren und Indikatoren, die bereits in frühen Planungsphasen eine belastbare Einschätzung der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit ermöglichen.

Im Rahmen dieser Eignungsprüfung wurde für jede Ortsgemeinde die Möglichkeit zum Aufbau eines zentralen Wärmeversorgungssystems detailliert untersucht. Mithilfe individueller Fokuskonzepte wurde die grundsätzliche Machbarkeit eines Wärmenetzes unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen bewertet. Eine Eignung für die Neuerrichtung eines Wärmenetzes liegt dabei nur dann vor, wenn mehrere technische, strukturelle und wirtschaftliche Kriterien gleichzeitig erfüllt sind.

Zur Identifikation geeigneter Fokusgebiete wurden neben der Wärmestromdichte – berechnet auf Basis einer angenommenen Anschlussquote von zwei Dritteln – weitere entscheidungsrelevante Aspekte herangezogen. Dazu zählen insbesondere die bestehende Heizungsstruktur, das Vorhandensein ortsnah erschließbarer Wärmepotenziale aus der Potenzialanalyse sowie eine potenzielle Anzahl von mindestens 100 bis 150 Anschlussnehmern, um eine wirtschaftlich tragfähige Netzgröße zu gewährleisten.

Die Ergebnisse der Eignungsprüfung und die zugehörigen technischen Indikatoren sind in Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt. Wie bereits in Kapitel 4.1 erläutert, beschränken sich die identifizierten Fokusgebiete in allen Ortsgemeinden auf ein Kerngebiet, um die aus heutiger Sicht die wirtschaftlich günstigsten Varianten für ein potenzielles Wärmenetzaufbau darzustellen. Für die Bewertung eines neu zu errichtenden Wärmenetzes wird derzeit eine Mindest-Wärmestromdichte von etwa 2.800 kWh/(trm·a) sowie ein potenzieller jährlicher Wärmeabsatz von mehr als 5 GWh/a empfohlen. Erst das Zusammenspiel dieser Hauptkriterien mit den ergänzenden Faktoren erlaubt eine fundierte Eignungsbewertung.

Insgesamt erfüllen acht Ortsgemeinden innerhalb der Verbandsgemeinde diese grundlegenden Anforderungen für einen Wärmenetzaufbau. Unter Berücksichtigung der ortsspezifischen Rahmenbedingungen sowie der Ergebnisse der Akteursbeteiligung reduziert sich diese Zahl auf fünf Ortsgemeinden (Gusenburg, Hermeskeil, Rascheid, Reinsfeld, Züsch). Für diese besteht eine konkrete Empfehlung zur vertiefenden Planung innerhalb einer Machbarkeitsstudie, um eine potenzielle Investitionsentscheidung im Anschluss an die kommunale Wärmeplanung bilden zu können.

Tabelle 3: Auswertung der Fokusgebiete und Vergleich der einzelnen Ortsgemeinden

Ortsgemeinde	Anschlussnehmer [St.]	Trassenlänge [trm]	Nutzwärmebedarf [GWh/a]	Wärmestromdichte [kWh/trm*a]
Bescheid	78	1.140	3,35	2.940
Beuren (Hochwald)	174	2.351	7,91	3.367
Damflos	149	1.911	6,35	3.321
Geisfeld	96	1.227	3,51	2.863
Grimburg	102	1.617	5,31	3.281
Gusenburg	200	2.742	9,08	3.310
Hermeskeil	1.256	16.706	61,75	3.696
Hinzert-Pöler	65	1.139	3,43	3.012
Naurath (Wald)	48	876	2,53	2.886
Neuhütten	184	2.740	8,37	3.056
Rascheid	156	2.388	6,74	2.882
Reinsfeld	423	6.022	18,61	3.091
Züsch	147	2.036	5,85	2.875

Im Vergleich aller Ortsgemeinden sticht die Stadt Hermeskeil besonders hervor: Sie erreicht eine hohe Wärmestromdichte von rund 3.700 kWh/(trm·a). Die übrigen Gemeinden liegen mit Werten zwischen 2.800 und 3.300 kWh/(trm·a) ebenfalls im Bereich, in dem das Kriterium der Wärmestromdichte weitgehend erfüllt wird. Hinsichtlich des Nutzwärmebedarfs (potenzieller Wärmeabsatz) und der erforderlichen Erschließbarkeit naheliegender Potenziale werden jedoch in vielen Fällen die notwendigen Kenngrößen nicht erreicht (grau markiert).

Im Maßnahmenkatalog wird der Aufbau von drei Wärmenetzen simuliert (rot markiert) und insgesamt bewertet. Das technisch priorisierte Wärmekonzept sieht in allen Ortsgemeinden eine hybride Erzeugungsstruktur vor, die hohe Flexibilität und Zukunftsfähigkeit bietet – wie beispielhaft in Abbildung 31 für Reinsfeld dargestellt. Die Errichtung erfolgt schrittweise innerhalb des definierten Eignungsgebiets und erfüllt die zuvor erläuterten Kriterien, insbesondere eine ausreichende Anzahl potenzieller Anschlussnehmer. Gebäude außerhalb dieses Bereichs sind nicht Teil des Wärmenetzes, da die kommunale Erschließung im Verhältnis zur Wärmedichte dort zu hohe Kosten verursachen würde. Diese Bereiche werden daher als dezentrale Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Die Wärmeversorgung des Wärmenetzes erfolgt über eine zentral angeordnete Heizzentrale mit einer hybriden Erzeugungsstruktur über bereits verfügbare Abwärmequellen sowie über das größte Wärmepotenzial der geothermischen Umweltwärme. Als Hauptwärmeerzeuger ist eine kaskadierte Großwärmepumpenanlage konzipiert, die auf Basis der oberflächennahen Geothermie u.a. in der Form eines Hochleistungs-Flächenkollektors insbesondere ein Großteil der Grundlast abdeckt. Ergänzend wird die Abwärme bestehender Biomethan-Blockheizkraftwerke in das Wärmenetz eingespeist. Die BHKW übernehmen dabei insbesondere die Spitzenlastversorgung sowie die Absicherung der Versorgungssicherheit. Weitere Redundanzen können durch den Einsatz von Großwärmepumpen auf Basis von Luftverdampfer- oder über Solar/Luft-Absorber-Anlagen erfolgen.

Durch die Kombination aus Großwärmepumpe und BHKW entsteht ein hohes Maß an Systemflexibilität. Die Wärmepumpe kann gezielt in Zeiten niedriger Strompreise bzw. hoher erneuerbarer Stromerzeugung betrieben werden und so zur Netzentlastung beitragen. Die BHKW können demgegenüber stromgeführt eingesetzt werden, insbesondere bei hoher Stromnachfrage oder geringer erneuerbarer Einspeisung. Dadurch können beide Erzeugungseinheiten markt- und netzdienlich betrieben werden. Die anfallende

Wärme wird vollständig in das Wärmenetz integriert oder im Großpufferspeicher zwischengespeichert, wodurch eine sehr hohe Gesamteffizienz im Zusammenspiel beider Anlagen ermöglicht wird.

Das Wärmenetz wird über ein neu zu errichtendes Rohrleitungsnetz der Niedertemperaturtechnik (4. Generation) an die Gebäude angebunden. Die Wärmeübergabe in den Gebäuden erfolgt platzsparend über Hausübergabestationen, wodurch individuelle Heizkessel entfallen. Bei kleinen Netzgrößen oder wo die Nutzung möglicher Abwärmeeinspeisung nicht erschließbar ist, kann alternativ ebenfalls der Aufbau eines kalten Nahwärmenetzes (5. Generation) erfolgen.

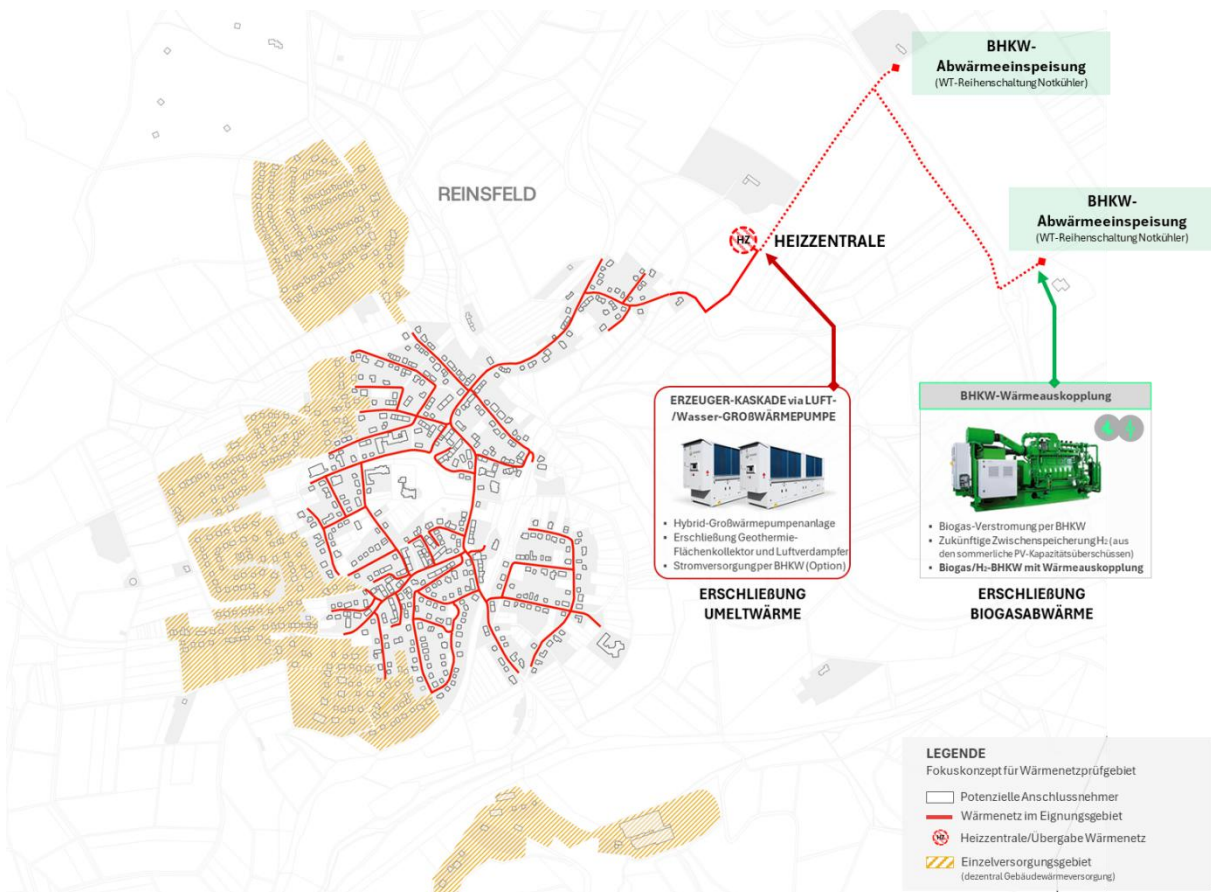


Abbildung 31: Wärmekonzept am Beispiel für Reinsfeld

Das Konzept ermöglicht die gleichzeitige Nutzung lokaler erneuerbarer Potenziale, eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie den Ersatz einer Vielzahl fossiler Einzelheizungen in nur kurzer Zeit. Insgesamt stellt das Konzept eine robuste und skalierbare Lösung dar, die sowohl kurzfristig realisierbar ist als auch langfristig den Anforderungen einer klimaneutralen Wärmeversorgung entspricht. Es bildet eine belastbare Grundlage für vertiefende Machbarkeitsstudien und Investitionsentscheidungen im Anschluss an die kommunale Wärmeplanung.

6.3 Dezentraler Heizungssanierung

Die dezentrale Heizungssanierung nimmt eine zentrale Schlüsselrolle für das Gelingen der Wärmewende ein, da nur so die notwendige Reduktion der heutigen Treibhausgasemissionen erreicht werden kann. Ein Großteil der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung wird künftig auf Ebene der Einzelgebäude erfolgen.

Im Gegensatz zur Versorgung über Wärmenetze verbleibt bei dezentralen Lösungen die Verantwortung für die Einhaltung der Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes – insbesondere der Mindestanforderung von 65 % erneuerbarer Wärme – bei den Gebäudeeigentümern. Eine zentrale Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung besteht daher darin, fundierte Orientierung und Entscheidungshilfen bei der Auswahl geeigneter Wärmeerzeuger bereitzustellen. Diese Grundlage soll den notwendigen Ausbau dezentraler Heizungsanlagen außerhalb der Wärmenetzgebiete (Maßnahmepaket 1) aufzeigen.

Hierfür wurde im Rahmen der Bestandsanalyse jedes Gebäude energetisch bewertet und der Wärmebedarf auf Basis eines gebäudespezifischen Modells berechnet. Neben dem Wärmebedarf wurden weitere technische Kenngrößen ermittelt, die eine erste Einschätzung zur Eignung verschiedener Heizsysteme ermöglichen. Auf dieser Grundlage lassen sich die Effizienz- und Einsparpotenziale einzelner Maßnahmen hochrechnen, quantifizieren und miteinander vergleichen, sodass deren Beitrag zur Wärmewende transparent dargestellt werden kann.

Die individuelle Auslegung dezentraler Wärmeerzeuger erfolgt anhand einer stufenweisen Machbarkeitsabfolge, die sich an den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) orientiert. Auf Grundlage praktischer Erfahrungen der vergangenen Jahre wurden hierfür sechs standardisierte Versorgungsoptionen definiert (siehe Abbildung 32), die eine systematische und nachvollziehbare Auswahl geeigneter Heizsysteme ermöglichen. Option 1 stellt die Umstellung auf eine Luft/Wasser-Wärmepumpe dar. Auf Basis der Berechnungsgrundlage verfügen rund 2.700 Gebäude über die Möglichkeit eines 1:1-Heizungsaustauschs, ohne dass Maßnahmen an der Gebäudehülle erforderlich sind. Diese Gebäude weisen bereits eine ausreichende Niedertemperaturfähigkeit auf, sodass ein effizienter Wärmepumpenbetrieb mit einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von über 3,0 realisierbar ist. Für den verbleibenden Gebäudebestand stehen diese Systeme häufig aufgrund unzureichender Abstandsflächen zur Einhaltung der Schallemissionsgrenzwerte nach TA-Lärm nicht zur Verfügung.

In diesen Fällen kommt Option 2, der Einsatz einer Geothermie-Wärmepumpe, zum Tragen. Da hier keine relevanten Schallemissionen auftreten, entfallen die Anforderungen an Abstandsflächen zu Nachbargebäuden. Voraussetzung ist jedoch die Verfügbarkeit geeigneter Grünflächen für die Installation von Erdkollektoren, deren Dimensionierung sich an der jeweiligen Heizlast orientiert. Nach der vorliegenden Berechnung erfüllen rund 800 Gebäude diese Voraussetzungen.

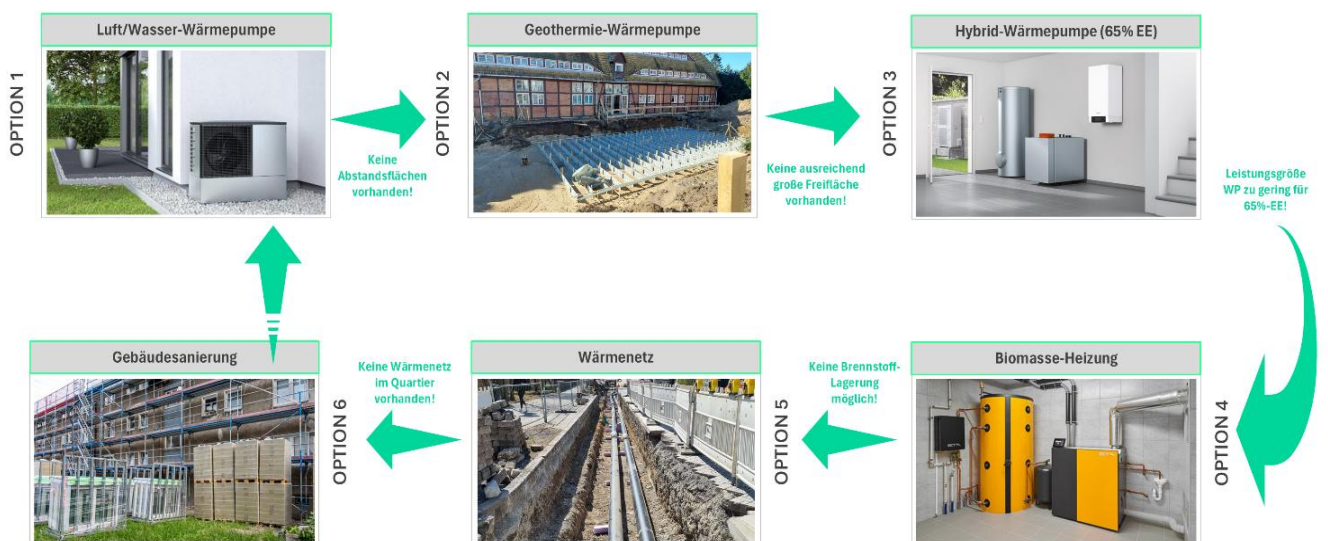


Abbildung 32: Auswahllogik Wärmeerzeuger nach GEG

Für Gebäude, die weder für Option 1 noch für Option 2 geeignet sind, wird Option 3 empfohlen. Hierbei handelt es sich um ein Hybridsystem aus Luft/Wasser-Wärmepumpe und fossilem Kessel. Die Wärmepumpe übernimmt dabei die Grundlastversorgung – insbesondere in den Sommermonaten und in Übergangszeiten – während der fossile Kessel lediglich zur Abdeckung von Spitzenlasten bei sehr niedrigen Außentemperaturen und hohen Vorlauftemperaturen über 60 °C eingesetzt wird. Auf diese Weise kann der nach GEG geforderte Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Wärme erreicht werden. Insgesamt können nach der Modellierung rund 600 Gebäude über diese Option GEG-konform versorgt werden. Perspektivisch sind in dieser Option jedoch weitere Maßnahmen an der Gebäudehülle (Option 6) erforderlich, um den fossilen Anteil bis spätestens 2045 vollständig zu ersetzen. Der hierfür notwendige Sanierungsumfang umfasst erfahrungsgemäß ein bis drei Einzelmaßnahmen (siehe Kapitel 6.4)

Für Gebäude, bei denen auch mit einem Hybridsystem der erforderliche Anteil erneuerbarer Wärme nicht erreicht werden kann, ist der Einsatz von Option 4 – Biomasseheizungen (z. B. Pellets oder Holzhackschnitzel) vorgesehen. Diese Systeme kommen insbesondere bei Gebäuden mit hohen Wärmebedarfen und hohen Vorlauftemperaturen zum Einsatz. Gleichzeitig ist auch hier eine perspektivische Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungsmaßnahmen bis 2045 zu empfehlen, um den Einsatz von Biomasse und deren Nebenprodukten (u.a. Feinstaubbildung) zu begrenzen. Insgesamt betrifft diese Option etwa 150 Gebäude, die sich entsprechend außerhalb der Wärmenetzgebiete (Option 5, siehe Kapitel 6.2) befinden.

Option 6 stellt schließlich die Variante dar, in dem eine grundlegende Reduktion des Wärmebedarfs durch eine umfassende energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle erreicht werden kann. Der Bedarf an einer solchen Generalsanierung ist als Alternative insbesondere zur Option 4 und 3 zu sehen, jedoch stets objektspezifisch zu prüfen.

6.4 Gebäudesanierung

Das Maßnahmenpaket zur Gebäudesanierung zielt primär darauf ab, die Energieeffizienz durch eine Senkung der Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle zu steigern. Grundsätzlich lassen sich dabei vier zentrale Handlungsfelder unterscheiden:

- Transparente Bauteile: Austausch oder Sanierung der Fensterflächen.
- Oberer Gebäudeabschluss: Dämmung der Dachflächen bzw. der obersten Geschossdecke.
- Unterer Gebäudeabschluss: Dämmung der Kellerdecke oder des Fundaments.
- Opake Gebäudehülle: Energetische Ertüchtigung der Außenwände.

In der vorliegenden Wärmewendestrategie nimmt die Sanierung der Gebäudehülle eine ergänzende Rolle ein. Dies begründet sich durch den vergleichsweise guten energetischen Zustand des Bestands: Die Auswertung der Effizienzklassen zeigt einen Schwerpunkt in den Klassen C und D. Da diese Gebäude bereits eine solide thermische Hülle aufweisen, ist das Potenzial zur weiteren Bedarfsreduzierung hier gering. Umso wichtiger ist der gezielte Einsatz von Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden der Klassen E bis G. Hier ist eine Ertüchtigung entweder gesamtwirtschaftlich besonders vorteilhaft oder sie ist aufgrund des natürlichen Instandhaltungszyklus ohnehin erforderlich.

Das primäre Ziel der Sanierung ist das Erreichen eines Niedertemperaturniveaus (NT-Ready). Dies ist die Voraussetzung, um Wärmepumpen unter effizienten Bedingungen mit einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von über 3,0 (entspricht einem Nutzungsgrad von > 300 %) zu betreiben. Je nach Ausgangslage (Effizienzkategorie) sind hierfür oft nur ein bis drei gezielte Maßnahmen erforderlich – häufig beginnend mit dem Fenstertausch. Eine vollumfängliche Kernsanierung ist lediglich für einen kleinen Teil des Bestands (vorrangig Klassen F

und G) vorgesehen. Diese tiefgreifende Reduktion des Wärmebedarfs ist insbesondere dort sinnvoll, wo begrenzte Biomassepotenziale ressourcenschonend eingesetzt werden sollen.

Unter Berücksichtigung der gewählten Auswahlmethodik ergibt sich ein Gesamtsanierungsbedarf von etwa 25 GWh/a bis ins Jahr 2045. Die Sanierungsquote beläuft sich in diesen Jahren auf einen Durchschnitt von 0,80 % pro Jahr (bundesweiter Mittelwert 2024: ca. 0,69 %).

6.5 Dekarbonisierung der Prozesswärme

Neben der Raumwärme stellt auch die Dekarbonisierung der industriellen Prozesswärme einen wichtigen Baustein auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar. Mit einem jährlichen Energiebedarf von rund 4,5 GWh verursacht dieser Sektor derzeit etwa 2 % der CO₂-Emissionen im lokalen Wärmesektor und nimmt damit zwar quantitativ eine untergeordnete, strategisch jedoch eine relevante Rolle ein.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden die Prozesswärmebedarfe der betroffenen Unternehmen detailliert erhoben. Ergänzend dazu erfolgte eine Analyse der anfallenden, unvermeidbaren Abwärme sowie ihrer potenziellen Nutzbarkeit. Die Bewertung der Erschließungsmöglichkeiten erfolgte anhand technischer Kriterien, insbesondere des erforderlichen Temperaturniveaus (Hoch- bzw. Niedertemperatur) sowie des jeweiligen Trägermediums.

Strategisch lässt sich die Dekarbonisierung der Prozesswärme in zwei aufeinander aufbauende Schritte gliedern. Der erste Schritt sieht perspektivisch bis zum Jahr 2030 die Einbindung industrieller Abwärme in kommunale Wärmenetze vor, um fossile Energieträger in angeschlossenen Gebäuden zu substituieren. Da hierfür jedoch der Aufbau einer entsprechenden Wärmenetzinfrastruktur erforderlich wäre, der kurzfristig nicht realisierbar ist, liegt der Schwerpunkt der Strategie derzeit auf dem zweiten Schritt: dem direkten Wechsel der eingesetzten Energieträger (Fuel Switch).

Aktuell wird die Prozesswärme nahezu vollständig durch Erdgas bereitgestellt. Für Hochtemperaturanwendungen über 100 °C ist künftig der Einsatz grüner Gase wie Wasserstoff oder synthetisches Methan sowie eine verstärkte Direktstromnutzung vorzusehen. Der insgesamt geringe absolute Energiebedarf begünstigt hierbei den frühzeitigen Einsatz innovativer Technologien. Im Bereich der Niedertemperatur-Prozesswärme unter 100 °C stellt der Einsatz von Hochtemperatur-Wärmepumpen die zentrale Lösung dar, die bei Neuanlagen bereits heute dem Stand der Technik entspricht.

Da die Region Hermeskeil nicht an das bundesweit geplante Wasserstoff-Kernnetz angebunden wird, ist ein langfristiger Weiterbetrieb der bestehenden Gasinfrastruktur über das Jahr 2045 hinaus nicht zu erwarten. Vor diesem Hintergrund gewinnt der Aufbau einer robusten lokalen Energieinfrastruktur sowie die Förderung dezentraler Erzeugungs- und Speichersysteme zunehmend an Bedeutung. Für die kommenden Jahre ist daher eine enge Abstimmung und koordinierte Planung zwischen Unternehmen, kommunaler Verwaltung, Stadtwerken und Netzbetreibern erforderlich, um die Dekarbonisierung der industriellen Prozesswärme konsequent voranzutreiben.

6.6 Energieinfrastruktur

Die Energieinfrastruktur muss für die zukünftigen Anforderungen der Wärmewende zwingend ausgebaut und gezielt ertüchtigt werden. Die fortschreitende Elektrifizierung der Wärmeversorgung wird dabei maßgeblich durch den Einsatz von Wärmepumpentechnologien im Bereich der Gebäudebeheizung sowie durch grüne Gase und Wasserstoff im Bereich der Energiespeicherung geprägt. Die notwendige Grundlage hierfür bildet der kontinuierliche Ausbau lokaler erneuerbarer Erzeugungskapazitäten, insbesondere durch Windenergie und Photovoltaik.

Nach aktueller Studienlage (ISE, 2024) ergibt sich für die Verbandsgemeinde Hermeskeil – unter Berücksichtigung flächen- und einwohnerspezifischer Gewichtungen – ein langfristiger Bedarf an erneuerbarer Erzeugungsleistung von rund 350 MW bis zum Jahr 2045. Derzeit sind etwa 119 MW installiert; weitere rund 150 MW befinden sich laut Marktstammdatenregister bereits in Planung. Zusammen entspricht dies bereits rund 75 % des prognostizierten Gesamtzubaus. Für die Deckung der elektrischen Spitzenlasten im Gebäudebereich, die im Zielszenario eine maximale Leistung von etwa 30 MW erreicht, kommt dem weiteren Ausbau der Windenergie eine besondere Bedeutung zu, da diese insbesondere im Winterhalbjahr hohe Erträge liefert. Die sommerlichen Überschüsse aus der Photovoltaik können demgegenüber gezielt für die Erzeugung grüner Gase bzw. Wasserstoff mittels Power-to-Gas genutzt und saisonal gespeichert werden. Der im Zielszenario 2045 für Heizzwecke erforderliche Strombedarf ist bereits heute bilanziell weitgehend durch erneuerbare Erzeugung gedeckt, was äußerst günstige Rahmenbedingungen für die weitere Elektrifizierung der Wärmeversorgung schafft.

Parallel zum Erzeugungsausbau ist ein sukzessiver Aufbau von Energiespeicherkapazitäten zu empfehlen. Für die Kurzzeitspeicherung mit Zeiträumen von ein bis fünf Tagen kommen stationäre Batteriespeichersysteme zum Einsatz. Nach aktuellen Abschätzungen sollte deren Kapazität bis 2045 mindestens rund 3,5 GWh betragen. Die Langzeitspeicherung erfolgt hingegen über die Nutzung sommerlicher Photovoltaik-Überkapazitäten, die mittels Power-to-Gas in Wasserstoff umgewandelt und chemisch gespeichert werden. Diese Energie steht insbesondere in Phasen geringer erneuerbarer Stromerzeugung, etwa während einer Dunkelflaute, wieder zur Verfügung.

Für die Rückverstromung der grünen Gase sind flexible Kraftwerkskapazitäten erforderlich, insbesondere in Form von Blockheizkraftwerken. Die Standortwahl sollte bevorzugt in räumlicher Nähe zu bestehenden oder geplanten Wärmenetzen sowie zu Industriebetrieben mit Prozesswärmebedarf erfolgen, um die dabei entstehende Abwärme effizient nutzen zu können. Insgesamt ist überschlägig von einem notwendigen Speicherumfang von rund 10 GWh auszugehen. Der Aufbau dieser Infrastruktur erfordert eine enge kommunale Koordination und die Zusammenarbeit aller relevanten Akteure.

Der großflächige Einsatz dezentraler Wärmepumpenanlagen macht zudem eine schrittweise Ertüchtigung und Digitalisierung der Niederspannungsnetze erforderlich. Die steigenden Strombedarfe, insbesondere vor dem Hintergrund der Neuregelungen zu steuerbaren Verbrauchseinrichtungen gemäß § 14a EnWG, führen zu einem sukzessiven Ausbau und Austausch von Ortsnetzstationen. Ergänzend dazu ist der flächendeckende Ausbau intelligenter Messsysteme durch die Messstellenbetreiber voranzutreiben, um eine netzdienliche und flexible Steuerung der zukünftigen Lasten zu ermöglichen.

6.7 Zusammenfassung der Maßnahmen

Die Wärmewendestrategie dient als zentraler Empfehlungsleitfaden für die schrittweise Umsetzung des Zielszenarios. Bedeutung, Umfang und zeitliche Priorisierung der einzelnen Maßnahmenpakete ergeben sich aus der zuvor dargestellten Gesamtstrategie. Dabei unterscheiden sich die Maßnahmen deutlich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Minderung von Treibhausgasemissionen. Durch die jahresscharfe Simulation der Wärmebedarfsentwicklung lassen sich die Emissionsminderungen den jeweiligen Maßnahmen eindeutig zuordnen und quantitativ bewerten.

Abbildung 33 zeigt den resultierenden Dekarbonisierungspfad exemplarisch für die entwickelte Wärmewendestrategie. Ausgehend vom Status quo mit einer Emissionsbelastung von derzeit rund 67 kt CO₂-Äqu/a im Wärmesektor wird deutlich, dass die größten Minderungseffekte insbesondere durch die Umstellung der Einzelgebäudebeheizung (Maßnahmen M4 und M5) erzielt werden. Der damit verbundene hohe Elektrifizierungsgrad durch den Einsatz von Wärmepumpensystemen stellt den zentralen Hebel der Emissionsreduktion dar und sollte im Rahmen der Verstetigungsstrategie prioritär verfolgt werden. Insgesamt umfasst dieser Maßnahmenbereich den Einsatz von rund 4.100 Wärmepumpenanlagen (vgl. Kapitel 6.3),

was einer erforderlichen jährlichen Austauschrate von etwa 3,9 % beziehungsweise rund 205 Anlagen entspricht. Die bundesweite Austauschrate lag im Jahr 2023 bei lediglich rund 1,6 %.

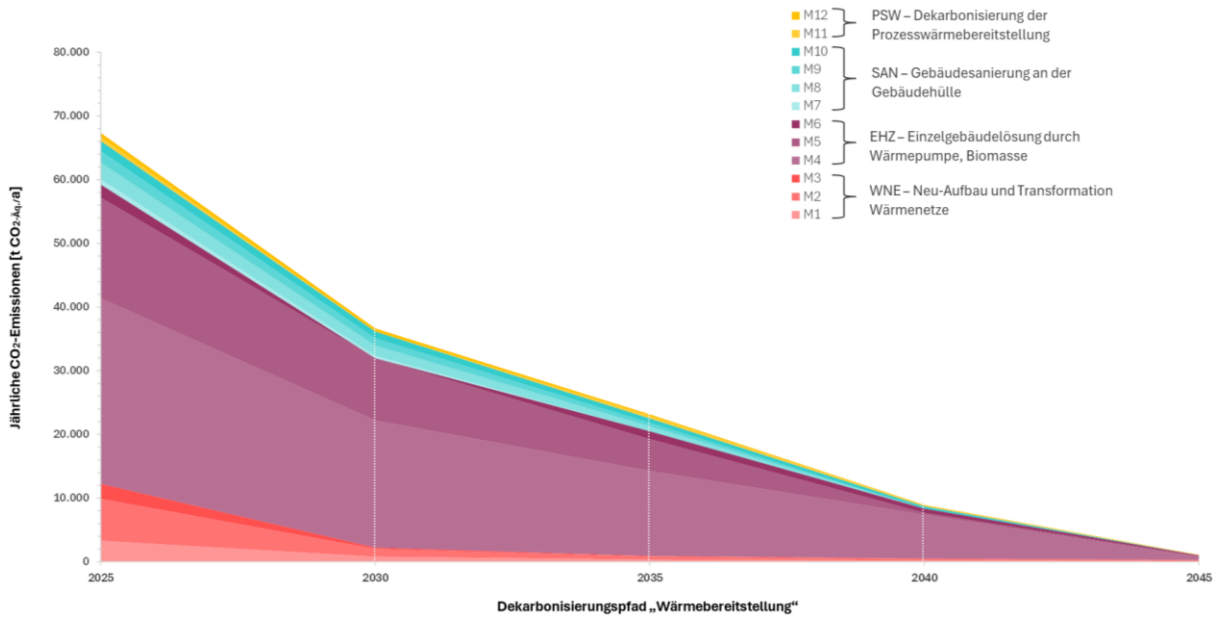


Abbildung 33: THG-Emissionsminderung der Maßnahmen

Der Aufbau von drei potenziellen Wärmenetzen auf Basis der oberflächennahen Geothermie und der Nutzung von BHKW-Abwärme (Maßnahmen M1 bis M3, rötlich hinterlegt) weist ebenfalls einen nennenswerten Beitrag zur Emissionsminderung auf. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund des im Vergleich geringen Maßnahmenumfangs und der vorgesehenen kurzfristigen Umsetzung bis zum Jahr 2030. Die energetische Gebäudesanierung (Maßnahmen M7 bis M10, hell-bläulich hinterlegt) trägt trotz einer moderaten Erhöhung der Sanierungsquote hingegen nur untergeordnet zur direkten Reduktion der Treibhausgasemissionen bei, entfaltet jedoch eine wichtige unterstützende Wirkung für den effizienten Betrieb erneuerbarer Wärmeerzeuger.

Die Dekarbonisierung der industriellen Prozesswärme schließlich lässt sich aufgrund der begrenzten Anzahl betroffener Akteure in wenigen, gezielt umzusetzenden Projekten realisieren und ergänzt den Dekarbonisierungspfad punktuell.

7 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kommt der Verstetigungsstrategie eine zentrale Bedeutung zu, da sie die Leitlinien für die kontinuierliche Weiterentwicklung und Umsetzung der definierten Maßnahmen festlegt. Um die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zielgerichtet zu erreichen, sind eine konsequente, zeitnahe Umsetzung sowie die fortlaufende Weiterverfolgung und Evaluation der Maßnahmen entscheidend für den Erfolg der kommunalen Wärmewende. Ziel der Verstetigungsstrategie ist es daher, frühzeitig die organisatorischen, strukturellen und prozessualen Voraussetzungen zu schaffen, die eine dauerhafte Umsetzung ermöglichen.

Ein wesentlicher Bestandteil der Verstetigung ist die Sicherstellung der Verbindlichkeit der erarbeiteten Ergebnisse. Nur so können technische Maßnahmen in konkrete Projekte überführt werden. Dieser Prozess sollte frühzeitig initiiert werden und erfordert die Festlegung relevanter Rahmenbedingungen, insbesondere in Bezug auf finanzielle, personelle und organisatorische Ressourcen. Die Verstetigungsstrategie definiert hierzu grundlegende Leitplanken für das weitere Vorgehen, ermöglicht den Aufbau effizienter Arbeitsabläufe und stellt sicher, dass die gesetzten Ziele systematisch und nachvollziehbar erreicht werden.

Tabelle 4: Verstetigungsstrategie und Zuständigkeiten der Akteure

Akteure	Zuständigkeiten	
INTERN	Verbandsgemeindewerke, externe Energiedienstleister	<ul style="list-style-type: none"> • Bau und Betrieb von PV-Anlagen sowie Windparks • Ausbau und Aufbau von kommunalen Wärmenetzen • Aufbau von Speicherkraftwerken (Batteriegroßspeicher und PtG)
	Verbandsgemeindeverwaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung lokaler Partnerschaften • Übergreifende Koordination • Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation • Aufbau von Personal im Bereich Energie-, Sanierungs- und Speichermanagement
	Klimaschutzmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring und Controlling • Zentrale Ansprechpartner für intern u. extern • Koordination der Maßnahmen im Bereich Energie-, Sanierungs- und Speichermanagement • Organisation und Koordination der ämterübergreifenden Zusammenarbeit
	Liegenschafts- und Bauamt	<ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung des Maßnahmenplans und Einbindung in kommunale Liegenschaften • Berücksichtigung in Projekten mit entsprechender Relevanz für die Wärmeplanung
EXTERN	Gebäudeeigentümer, Wohnbaugenossenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung und Austausch in regelmäßigen Besprechungen/Veranstaltungen (u.a. jährlicher Wärmegipfel) • Datenaustausch und Einbindung bei etwaien Projekten (Wärmepumpe im Bestand, Micro-Wärmenetze)
	Energieberater, Architekten, Planungsbüros, Verbraucherzentrale	<ul style="list-style-type: none"> • Planungsunterstützung für Wärmenetze oder im dezentralen Heizaustausch • Kooperation im Energiemanagement: Gebäudeindividuelle Beratungsleistung, wie Niedertemperatur-Eignung od. Sanierungsfahrplan • Hilfestellung bei Auswahl von lokalen Handwerkskapazitäten • Fördermittelberatung
	Handwerkskammer (HWK)	<ul style="list-style-type: none"> • Bündelung der vorhanden SHK-Kapazitäten • Weiterbildung im Bereich Wärmepumpentechnologie, Wärmenetze und Energieeffizienz • Digitalisierung der Handwerksprozesse
	Lokale Bankinstitute	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperation/Beteiligung durch Finanzierung von kommunalen Energieprojekten (Wärmenetze, Speicherkapazitäten, PV- und Windkraftprojekte) • Finanzierungspartner für private Gebäudeeigentümer

Eine tragende Rolle spielt dabei die kontinuierliche Zusammenarbeit und der regelmäßige Austausch aller relevanten Akteure (vgl. Tabelle 3). Aufgrund der Vielzahl an Aufgaben und der notwendigen Kooperationen ist die Einrichtung mehrerer themenspezifischer Arbeitsgruppen mit klar definierten Zuständigkeiten zu empfehlen. Gleichzeitig ist es essenziell, innerhalb der Kommune eine zentrale Koordinierungsstelle – beispielsweise im Klimaschutzmanagement – zu etablieren, die den Gesamtprozess übergeordnet steuert. Angesichts des Umfangs der anstehenden Aufgaben wird zudem der schrittweise Aufbau entsprechender personeller Kapazitäten notwendig. Der Aufbau kommunaler Strukturen in den Bereichen Energiemanagement, Sanierungsmanagement und Speichermanagement wird daher ausdrücklich empfohlen.

Ziel der Arbeitsgruppen ist es, die im Rahmen der Wärmeplanung definierten Maßnahmenpakete so aufzubereiten, dass sie als Entscheidungsgrundlage für die kommunalen Gremien dienen können. Grundlage hierfür bilden die Zielwerte und Zeitpläne der einzelnen Maßnahmenpakete, die als Orientierungsrahmen für das weitere Vorgehen fungieren. Diese Zielwerte sind konsequent zu verfolgen und schrittweise bis zur

Umsetzungsreife weiterzuentwickeln. Zur wirksamen Steuerung der Umsetzung ist eine geeignete Organisations- und Entscheidungsstruktur erforderlich, die zugleich die Vorbereitung auf die erste Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung im Jahr 2030 ermöglicht.

Insgesamt ist das Verstärkungskonzept der einzelnen Maßnahmenpakete maßgeblich für den langfristigen Erfolg der kommunalen Wärmewende. In den kommenden Jahren gilt es tragfähige interne Personal- und Organisationsstrukturen, insbesondere bei Aufbau eines kommunalen Wärmebetreibers, aufzubauen. Ergänzend dazu unterstützt die Bildung eines kommunalen Netzwerks unter Einbindung aller relevanten Akteure die Erreichung der definierten Zielwerte. Durch die Bündelung von Kompetenzen und Ressourcen entstehen erhebliche Synergieeffekte, die die Umsetzung beschleunigen und zugleich kosteneffizienter gestalten können. Vor dem Hintergrund der strategischen Bedeutung einer sicheren, klimaneutralen Energie- und Wärmeversorgung stellt der Aufbau einer lokalen Daseinsvorsorge einen zentralen Baustein dar, um langfristige Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern zu überwinden.

8 MONITORING UND CONTROLLING

Das Monitoring- und Controlling-Konzept ist ein zentrales Instrument für die erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmewende. Durch den regelmäßigen Abgleich von Soll- und Ist-Zuständen können Entwicklungen frühzeitig erkannt und lokale Veränderungen, beispielsweise in der THG-Bilanz, systematisch bewertet werden. Der Aufbau dieser Systeme ist daher ein integraler Bestandteil der Zielerreichung und erfordert einen strategischen Fahrplan mit klar definierten Handlungsstrategien und Maßnahmen.

Das Controlling stellt eine transparente, effiziente und zielgerichtete Umsetzung der Maßnahmen sicher. Mithilfe geeigneter Indikatoren wird der Projektfortschritt regelmäßig erfasst und der Zielerreichungsgrad in den einzelnen Handlungsfeldern nachvollziehbar dargestellt. Zentrale Indikatoren sind unter anderem der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung sowie die Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Ob und in welchem Umfang umgesetzte Maßnahmen zur Erreichung der THG-Reduktionsziele beitragen, ist kontinuierlich zu überprüfen. Als belastbare Grundlage dienen hierbei die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erstellten Energie- und THG-Bilanzen, die fortgeschrieben und weiterentwickelt werden.

Ein kontinuierliches Monitoring hingegen hat die Zielsetzung geeignete Indikatoren zu definieren, um den aktuellen Ist-Zustand differenziert bewerten zu können. Viele dieser Indikatoren wurden bereits im Zuge der Bestandsanalyse des vorliegenden Wärmeplans erhoben und sollten für die weitere Nachverfolgung und Steuerung genutzt sowie sukzessive erweitert werden. Eine Übersicht potenzieller Indikatoren ist in Abbildung 34 dargestellt.

 <p>ENERGIE- VERBRAUCH</p>	<ul style="list-style-type: none"> » Energieverbrauchserfassung nach den Sektoren » THG-Bilanzierung auf Basis der Energieverbrauchserfassung und Wärmeerzeugerstruktur » Anteil Stromverbrauch an Wärmeversorgung » Spezifischer Wärmebedarf und THG-Emission (nach Einwohnerzahl, beheizter Fläche)
 <p>WÄRMEERZEUGER STRUKTUR</p>	<ul style="list-style-type: none"> » Jährliche Bilanz zur Bestandsheizungsanlagen » Jährliche installierte Wärmepumpenanlagen » Auswertung über Anzahl, Jahr, Leistung und Technologie
 <p>WÄRMENETZE</p>	<ul style="list-style-type: none"> » Länge und Zubau des Verteilungsnetzes » Anzahl der Hausanschlüsse » Aufstellung der jährlich erzeugten Wärmemenge (Erzeugung und Verteilung) » Anteil der Wärmebereitstellung aus Umweltenergie, Abwärme, Biomasse und fossile Energien
 <p>ERNEUERBARE ENERGIEN</p>	<ul style="list-style-type: none"> » Jährlich installierte Leistungskapazitäten » Erzeugte Energiemengen und Aufteilung nach Erzeugungsanlage » Angaben und Ausschaltzeiten von Überkapazitäten
 <p>ENERGIE- SPEICHERUNG</p>	<ul style="list-style-type: none"> » Jährlich installierte Speicherkapazitäten » Ausgabe von Speicherlastgängen und Auslastung » Auswertung zu Vollyzyklen und Wirkungsgrad

Abbildung 34: Übersicht zu Indikatoren innerhalb des Controlling-Konzepts

Im gesamten Prozess werden die relevanten quantitativen und qualitativen Daten regelmäßig ausgewertet. Eine kontinuierliche Datenerhebung in festen Zeitintervallen – idealerweise jährlich – schafft die Grundlage für eine verlässliche Bewertung der Zielerreichung. Die systematische Dokumentation dieser Daten ist notwendig, um die Umsetzung der Maßnahmenpakete anhand der definierten Zielwerte zu kontrollieren und den Gesamtprozess fortlaufend zu optimieren. Nur so lassen sich Erfolge sichtbar machen und gezielt verstärken.

Auf kommunaler Ebene ist hierfür der Aufbau geeigneter organisatorischer Strukturen erforderlich, wie sie im Rahmen der Verstärkungsstrategie beschrieben wurden. Insbesondere die Einrichtung themenspezifischer Arbeitsgruppen zu den einzelnen Maßnahmenpaketen sowie die enge Verzahnung der beteiligten Akteure (vgl. Tabelle 6) sind hierfür essenziell. Das Monitoring übernimmt dabei die Aufgabe, die Erreichung der festgelegten Zielwerte regelmäßig zu bewerten. Eine zyklische Überprüfung sollte stets auch eine Risikoanalyse beinhalten. Werden Zielabweichungen außerhalb definierter Toleranzbereiche festgestellt, erfolgt gemeinsam mit den zuständigen Stellen eine Ursachenanalyse und die Festlegung geeigneter Gegenmaßnahmen. In diesem Zusammenhang kann auch eine Anpassung der Zielwerte erforderlich werden, etwa bei veränderten Rahmenbedingungen oder einer Übererfüllung in anderen Maßnahmenbereichen. Bei der weiteren Skalierung sind zudem dynamische Einflussfaktoren, wie beispielsweise Änderungen der CO₂-Emissionsfaktoren, kontinuierlich zu berücksichtigen.

Die fortlaufende Bilanzierung stellt das Kernstück eines wirksamen Monitorings dar und sollte in regelmäßigen Abständen erfolgen, sodass auch zwischen den jährlichen Auswertungen eine Nachsteuerung möglich ist. Die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung unterstreicht die zentrale Bedeutung des Controllings. Zur Sicherstellung der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Wärmeplans ist daher der Aufbau und die Etablierung eines kommunalen Energiemanagements unerlässlich. Zu dessen Aufgaben zählen insbesondere die Erhebung relevanter Daten bei lokalen Akteuren, deren Auswertung sowie die Überprüfung der Zielerreichung. Gleichzeitig sind zugrunde liegende Annahmen regelmäßig zu reflektieren und bei veränderten Rahmenbedingungen oder Fehleinschätzungen anzupassen. Dies schafft zugleich die Grundlage für ein zukünftiges Reporting und die transparente Veröffentlichung relevanter Kennzahlen im Hinblick auf ein bundesweites Monitoring.

Eine zusätzliche Unterstützung im Gesamtsystem kann der Einsatz eines digitalen Zwillings leisten. Dabei handelt es sich um ein digitales Abbild der realen Energie- und Wärmeinfrastruktur, in dem Gebäude, Wärmeerzeuger, Netze, Speicher sowie Energieflüsse modelliert und fortlaufend aktualisiert werden. Der digitale Zwilling ermöglicht es, aktuelle Betriebs- und Verbrauchsdaten mit den Annahmen und Zielwerten der Wärmeplanung abzugleichen und deren Auswirkungen auf Energiebedarf, Emissionen und Kosten transparent darzustellen. Auf dieser Basis können erste Maßnahmenpakete virtuell getestet, Szenarien verglichen und Wechselwirkungen frühzeitig erkannt werden, noch bevor reale Investitionsentscheidungen getroffen werden. Insbesondere für die Bewertung von Maßnahmenpaketen, die Priorisierung von Projekten sowie die Fortschreibung der Wärmeplanung bietet der digitale Zwilling einen erheblichen Mehrwert, da Anpassungen an veränderte Rahmenbedingungen (z. B. Energiepreise, Förderkulissen oder CO₂-Faktoren) dynamisch abgebildet und fundierte Entscheidungsgrundlagen für Politik, Verwaltung und weitere Akteure bereitgestellt werden können.

9 KOMMUNIKATION UND BETEILIGUNG

Die Einbindung relevanter Akteure stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar, da die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende maßgeblich von der frühzeitigen Abstimmung zwischen Planung, Betrieb und potenziellen Umsetzungsakteuren abhängt. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen der Wärmeplanung gezielt jene Akteursgruppen identifiziert und beteiligt, die entweder eine unmittelbare Rolle bei der zukünftigen Wärmeversorgung einnehmen oder über wesentliche Entscheidungs- und Einflussmöglichkeiten verfügen.

9.1 Akteursbeteiligung

Für die Wärmeplanung wurden folgende zentrale Akteursgruppen identifiziert und gezielt eingebunden:

- Relevante Verwaltungsebenen
- Netzbetreiber bestehender Wärmenetze
- ortsansässige Unternehmen mit potenziellen Abwärmemengen
- Betreiber von Biogasanlagen innerhalb der Verbandsgemeinde
- die einzelnen Ortsgemeinden

Eine Schlüsselrolle kommt dabei den Verbandsgemeindewerken Hermeskeil zu. Als potenzieller Betreiber zukünftiger Wärmenetze sowie als zentraler Akteur im Bereich der Energie- und Infrastruktur waren sie kontinuierlich in den Planungsprozess eingebunden. Insbesondere bei der Bewertung der zukünftigen Umsetzung, der Einschätzung möglicher Betreiberform sowie der langfristigen Betriebsstrategien trugen die Verwaltungsebene wesentlich zur fachlichen Fundierung der Ergebnisse bei.

Ein weiterer wichtiger Akteur war der Austausch zu den beiden Netzbetreibern der bestehenden Wärmenetzes, dessen Planungen hinsichtlich des zukünftigen Betriebes in die Bewertung von Ausbaupotenzialen eingeflossen sind. Die Einbindung ermöglichte eine realistische Einschätzung bestehender technischer Restriktionen, möglicher Erweiterungsoptionen sowie der Anforderungen an Anschlussquoten und Wirtschaftlichkeit.

Die Betreiber der Biogasanlage innerhalb der Verbandsgemeinde wurden ebenfalls in die Akteursbeteiligung einbezogen. Dabei standen insbesondere die Potenziale zur flexiblen Strom- und Wärmeerzeugung, mögliche Einspeisepunkte sowie die Rolle von Biomethan und BHKW-Wärme im Zusammenspiel mit Wärmenetzen und Wärmepumpensystemen im Fokus der Gespräche.

Ergänzend hierzu wurden die Ortsbürgermeister der einzelnen Ortsgemeinden aktiv eingebunden. Sie fungierten als wichtige Schnittstelle zur lokalen Ebene und brachten wertvolle Kenntnisse über die jeweilige lokale Akzeptanzfrage sowie potenzielle Entwicklungsschwerpunkte ein. Gleichzeitig bildeten sie ein wesentliches Bindeglied für die Entscheidung des weiteren Vorgehens insbesondere im Zuge einer potenziellen Wärmenetzprüfung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie.

Insgesamt trug die strukturierte Akteursbeteiligung dazu bei, die Wärmeplanung praxisnah auszurichten, lokale Besonderheiten angemessen zu berücksichtigen und die Grundlage für eine schrittweise, umsetzungsorientierte Weiterentwicklung der Wärmewendestrategie in der Verbandsgemeinde Hermeskeil zu schaffen.

9.2 Kommunikation an die Öffentlichkeit

Im Rahmen der Wärmewendestrategie wurde eine zielgerichtete Kommunikationsstrategie entwickelt, die auf die jeweiligen Maßnahmen abgestimmt ist. Diese Strategie wurde fortlaufend an den aktuellen Bearbeitungsstand der kommunalen Wärmeplanung sowie an sich ändernde politische und regulatorische Rahmenbedingungen angepasst, um eine konsistente und nachvollziehbare Informationsvermittlung sicherzustellen.

Zum Abschluss der kommunalen Wärmeplanung wurden die zentralen Ergebnisse im öffentlichen Teil der Sitzung des Stadtrates vorgestellt. Die formelle öffentliche Beteiligung erfolgt darüber hinaus insbesondere über den Informationsflyer „Inwiefern bin ich von der Wärmeplanung betroffen?“. Dieser fasst die wesentlichen Ergebnisse zusammen und informiert über die ausgewiesenen Eignungsgebiete, benennt zentrale Anlaufstellen im Hinblick auf eine mögliche Anschlussbefragung und gibt zugleich praxisnahe Hinweise zu Einzelgebäudelösungen sowie zur individuellen Eignung von Wärmepumpensystemen.

Vor dem Hintergrund der ab 2028 deutlich steigenden CO₂-Bepreisung durch das Inkrafttreten des EU-Emissionshandels für Gebäude und Straßenverkehr (EU-EHS 2) besteht ein erhöhter Informationsbedarf. Eine frühzeitige, transparente und verständliche Kommunikation ist daher dringend zu empfehlen, um Orientierung zu bieten, Entscheidungsprozesse zu unterstützen und Akzeptanz für die notwendigen Transformationsschritte zu fördern.

Zur Verstärkung des Dialogs und zur langfristigen Verankerung des Themas wird die Durchführung eines jährlich stattfindenden „Wärmegipfels“ vorgeschlagen. Dieses Format kann dazu beitragen, die Relevanz der Wärmewende dauerhaft im öffentlichen Bewusstsein zu halten und relevante Akteure regelmäßig zusammenzubringen. Begleitend hierzu sind die Bereitstellung von Informationsmaterialien, Beiträge auf der kommunalen Website sowie zusätzliche öffentliche Informationsveranstaltungen vorgesehen. Eine Kooperation mit weiteren Institutionen, wie beispielsweise der Verbraucherzentrale, wird angestrebt, um die Reichweite und fachliche Qualität der Informationsangebote weiter zu erhöhen.

10 FAZIT

Die kommunale Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Hermeskeil zeigt klar auf, dass die Transformation der Wärmeversorgung technisch machbar, wirtschaftlich darstellbar und strategisch steuerbar ist. Gleichzeitig verdeutlicht sie den hohen Handlungsdruck: Der derzeit noch dominierende Einsatz fossiler Energieträger – insbesondere Heizöl – ist weder langfristig tragfähig noch mit den Klimaschutzziele vereinbar und erfordert ein koordiniertes, schrittweises Vorgehen in den kommenden Jahren.

Eine Schlüsselrolle bei der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung kommt den Privathaushalten zu. Rund 85 % der wärmebedingten Treibhausgasemissionen entstehen in diesem Sektor. Das zentrale Ergebnis zeigt die Wichtigkeit der Elektrifizierung zukünftiger Heizungssysteme auf – insbesondere durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen – der wirksamste Hebel zur Ablösung der überwiegend heizölbasierten Heizungsstruktur und damit ein zentraler Erfolgsfaktor der Wärmewende.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden zudem Gebiete identifiziert, die sich aus den Erkenntnissen der Wärmeplanung für den Aufbau von Wärmenetzen eignen. Insgesamt konnten fünf potenzielle Wärmenetzprüfgebiete ermittelt werden. In diesen Prüfgebieten kann der Planungsprozess nun vertieft und über weitere Schritte – insbesondere Anschlussbefragungen und Machbarkeitsstudien – in die Umsetzungsphase überführt werden. Aufgrund des hohen Alters vieler bestehender Heizungsanlagen ist die zeitliche Umsetzung jedoch auf die kommenden Jahre fokussiert. In der Stadt Hermeskeil sowie in der Ortsgemeinde Rascheid sind entsprechende Prozesse bereits fortgeschritten, sodass eine zeitnahe Realisierung grundsätzlich möglich ist. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine frühzeitige Bündelung der Kräfte zwischen Verbandsgemeindeverwaltung, Verbandsgemeindewerken und weiteren Akteuren, um geeignete kommunale Betreiber- und Organisationsstrukturen aufzubauen.

Parallel zur Entwicklung von Wärmenetzen wird in den übrigen Versorgungsgebieten weiterhin eine dezentrale Einzelversorgung erforderlich sein. Hier ist der Ausbau von Wärmepumpen prioritär zu behandeln, da diese Maßnahme den größten Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen leistet. Auf kommunaler Ebene kommt dabei der Schaffung transparenter Informations- und Beratungsangebote eine besondere Bedeutung zu. Die gebäudeindividuelle Bewertung und deren Ergebnis zeigen eindeutig, dass der Großteil des heutigen Gebäudebestands bereits über die Eignung für Wärmepumpensysteme verfügen. Diese Erkenntnisse sollte den Bürgerinnen und Bürgern über geeignete kommunale Instrumente zugänglich gemacht und durch Unterstützungsangebote im Zusammenspiel mit relevanten Akteuren – etwa dem SHK-Handwerk – ergänzt werden. Öffentlichkeitsformate wie ein jährlich stattfindender Wärmegipfel können dazu beitragen, die Bedeutung des Themas dauerhaft zu verankern und erfolgreiche Praxisbeispiele sichtbar zu machen.

Die im Rahmen der Wärmeplanung entwickelten Maßnahmen bilden den Einstieg in die Transformation der Wärmeversorgung. Für die Kommune ergeben sich daraus vielfältige Handlungsmöglichkeiten, etwa im Betrieb kommunaler Wärmenetze, im dezentralen Wärmepumpen-Contracting für Einzelgebäude oder im Aufbau von Beratungs- und Unterstützungsstrukturen. Dazu zählen beispielsweise Angebote zur Anschlussberatung in zukünftigen Wärmenetzgebieten, zur Eignungsprüfung für dezentrale Systeme sowie ein aktives Förder- und Finanzierungsmanagement. Die Unterstützung beim Abruf von Fördermitteln (KfW, BAFA) und die Zusammenarbeit mit regionalen Kreditinstituten zur Entwicklung geeigneter Finanzierungs- und Contractingmodelle sind hierbei von zentraler Bedeutung.

Die Transformation der Wärmeversorgung ist insgesamt mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Umso wichtiger ist der gezielte Aufbau einer übergreifenden Energieinfrastruktur – angefangen bei Wärmenetzen über den Ausbau erneuerbarer Erzeugungskapazitäten aus Windenergie und Photovoltaik bis hin zu Speicherlösungen. Die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern sowie lokalen Unternehmen, etwa über Bürgerstrommodelle in Verbindung mit Wärmepumpen, stärkt die lokale Wertschöpfung, erhöht

die Akzeptanz und reduziert zugleich die Preis- und Versorgungsrisiken fossiler Energieträger, insbesondere vor dem Hintergrund steigender CO₂-Bepreisung.

Abschließend ist festzuhalten, dass die kommunale Wärmeplanung selbst keine unmittelbare rechtliche Außenwirkung entfaltet und als strategisches Instrument mit Empfehlungscharakter zu verstehen ist. Eine verbindliche Wirkung entsteht erst mit der Ausweisung von Wärmenetzausbaubereichen in Bebauungsplänen. Dieser Schritt setzt zwingend eine weiterführende Fachplanung einschließlich Machbarkeitsstudien und belastbarer Kostenberechnungen voraus, die als Grundlage für finale Investitionsentscheidungen dienen.

11 ANHANG

1-Wärmepläne

- 1-1 Wärmebedarf absolut in MWh/a
- 1-2 Wärmebedarf spezifisch in MWh/(ha*a)
- 1-3 Wärmestromdichte spezifisch in kWh/(trm*a)
- 1-4 Wärmebedarf spezifisch in kWh/(m²*a)
- 1-5 Energieträger dominierend 2024
- 1-6 Wärmepotenzial Umweltquellen in MWh/a
- 1-7 Wärmepotenzial Abwärme und Biomasse in MWh/a
- 1-8 Eignungsgebiete für dezentrale Wärmepumpen
- 1-9 Eignungsgebiete Gesamtübersicht

2-Maßnahmenkatalog

- 2-1 Erweiterung eines Wärmenetz in Hermeskeil
- 2-2 Neubau eines erneuerbaren Wärmenetzes in Reinsfeld
- 2-3 Neubau eines erneuerbaren Wärmenetzes in Rascheid
- 2-4 Aufbau von Luft/Wasser-Wärmepumpen im Gebäudebestand
- 2-5 Aufbau von Geothermie-Wärmepumpen im Gebäudebestand
- 2-6 Ausbau von Biomasse-Heizungsanlagen im Denkmalbestand
- 2-7 Gebäudesanierung an transparenten Bauteilen (Fensterflächen)
- 2-8 Gebäudesanierung am oberen Gebäudeabschluss (Dachflächen)
- 2-9 Gebäudesanierung am unteren Gebäudeabschluss (Keller, Fundament)
- 2-10 Gebäudesanierung an der opaken Umschließungsflächen (Außenwand)
- 2-11 Dekarbonisierung der industriellen Hochtemperatur-Prozesswärme
- 2-12 Dekarbonisierung der niederkalorischen Prozesswärme
- 2-13 Ausbau von Erneuerbaren Energien für die Wärmeversorgung
- 2-14 Aufbau von Speicherkapazitäten zur Wärmeversorgung
- 2-15 Ertüchtigung der kommunalen Niederspannungsversorgung

3-Steckbrief

- 3-1 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Bescheid
- 3-2 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Beuren
- 3-3 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Damflos
- 3-4 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Geisfeld
- 3-5 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Grimburg
- 3-6 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Gusenburg
- 3-7 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Hermeskeil
- 3-8 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Hinzert-Pöler
- 3-9 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Naurath (Wald)
- 3-10 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Neuhütten
- 3-11 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Rascheid
- 3-12 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Reinsfeld
- 3-13 Bestands-, Potenzialanalyse und Wärmewendestrategie für Züschen