

EWR Climate Connection

Kommunale Wärmeplanung

Verbandsgemeinde Rhein-Selz

Abschlussbericht



Erstellungsdatum: 12.11.2025

Herausgeber & Auftraggeber

Bürgermeister Martin Groth
Verbandsgemeinde Rhein-Selz
Sant'Ambrogio-Ring 33
55276 Oppenheim

Auftragnehmer

EWR Climate Connection GmbH
Lutherring 5
67547 Worms
Telefon: +49 6241 848488
E-Mail: bjoern.bein@climateconnection.de
Website: www.climateconnection.de

Projektdurchführung

Theresa Wehmeier, Projektleitung
Björn Bein, Stellvertretende Projektleitung
Jonas Hinnerks, Nachhaltigkeitsberater

Toolanbieter

Greenventory GmbH

Mit der **Nationalen Klimaschutzinitiative** initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung der Verbandsgemeinde Rhein-Selz von EWR Climate Connection GmbH erstellt.



Inhaltsverzeichnis

I. Abbildungsverzeichnis	4
II. Tabellenverzeichnis	6
III. Abkürzungsverzeichnis	7
1. Zusammenfassung	8
2. Projektmanagement & Akteursbeteiligung	13
2.1. Akteursanalyse	13
2.2. Organisatorisches Beteiligungskonzept	14
2.3. Akteursbeteiligung von Bürgern und Industrie	14
3. Kommunaler Wärmeplan Verbandsgemeinde Rhein-Selz	16
3.1. Bestandsanalyse	16
3.1.1. Ziele & Vorgehensweise	16
3.1.2. Digitaler Zwilling & Datenerhebung	17
3.1.3. Erkenntnisse der Bestandsanalyse	22
3.2. Potenzialanalyse	31
3.2.1. Ziele & Vorgehensweise	31
3.2.2. Überblick über Potenziale	32
3.2.3. Erkenntnisse der Potenzialanalyse	35
3.3. Zielszenario	50
3.3.1. Ziele & Vorgehensweise	50
3.3.2. Erkenntnisse des Zielszenarios	51
3.3.3. Zielbild 2045	66
3.4. Wärmewendestrategie	72
3.4.1. Ziele & Vorgehensweise	72
3.4.2. Erkenntnisse der Wärmewendestrategie	74
4. Controlling und Verstetigung	101
4.1.1. Systematik des Controlling-Konzepts	101
4.1.2. Herausforderungen im Controlling	102
4.1.3. Verstetigung	104
IV. Literaturverzeichnis	106

I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wärmebedarf VG Rhein-Selz Status quo	8
Abbildung 2: Kernphasen der kommunalen Wärmeplanung.....	10
Abbildung 3: Beteiligungskonzept.....	14
Abbildung 4: Überblick der Methodik in der Bestandsanalyse.....	17
Abbildung 5: Gemarkung der VG Rhein-Selz ohne eingepflegte Daten.....	18
Abbildung 7: Daten für Bestandsanalyse durch Datenimport in Greenventory ..	18
Abbildung 8: Gebäudeanzahl nach Sektor	23
Abbildung 9: Verteilung der Gebäudezahl nach Sektoren	23
Abbildung 10: Kategorisierung nach Wohngebäuden	24
Abbildung 11: Entwicklung der Bebauung (Gebäudejahr auf Gebäudeblockebene)	24
Abbildung 12: Gebäudebestand nach Altersbauklassen.....	25
Abbildung 13: Gebäudeverteilung nach Energieeffizienzklassen.....	25
Abbildung 14: Wärmebedarf nach Sektor	26
Abbildung 15: THG-Emissionen nach Sektoren	26
Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen.....	27
Abbildung 17: THG-Emissionen nach Energieträgern.....	27
Abbildung 18: Verteilung der Heizungen.....	28
Abbildung 19: Verteilung der Primärheizsysteme	28
Abbildung 20: Endenergiebedarf.....	29
Abbildung 21: Verteilung der Energieträger.....	29
Abbildung 22: Beispielhafte Darstellung von Solarthermie-Freiflächen Potenzialen.....	31
Abbildung 23: Überblick Vorgehen Potenzialanalyse	32
Abbildung 24: Aufbau der Potenzialdefinitionen	33
Abbildung 25: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen	36
Abbildung 26: Energetische Gebäudesanierung (1/2)	36
Abbildung 27: Energetische Gebäudesanierung (2/2)	37
Abbildung 28: Potenziale erneuerbarer Energien für die Stromerzeugung	37
Abbildung 29: Eignungsgebiete Photovoltaik (Freiflächen).....	39
Abbildung 30: Windenergiepotenziale in der VG Rhein-Selz.....	40
Abbildung 31: Eignungsgebiete Photovoltaik (Dachflächen) am Beispiel Oppenheim.....	42
Abbildung 32: Potenziale erneuerbarer Energien für die Wärmeerzeugung	43
Abbildung 33: Eignungsgebiete Solarthermie (Freiflächen).....	44
Abbildung 34: Geothermie (Oberflächennah) & Geothermie (Tief über Kollektoren).....	45
Abbildung 35: Übersicht der Potenziale der Wärmeerzeugung und der Stromerzeugung.....	50
Abbildung 36: Beispielhafte Darstellung eines Zielszenarios	50
Abbildung 37: Überblick Vorgehen Zielszenarien.....	51

Abbildung 38: Sanierungstiefe Wohngebäude auf Basis von TABULA-Klassen....	55
Abbildung 39: Wärmebedarfsreduktion im Laufe des Zielszenarios mit Sanierungsraten von 1,6 % über die Zwischenjahre bis 2045	56
Abbildung 40: Wärmebedarfsdichte der VG Rhein-Selz	57
Abbildung 41: Algorithmische Szenarienbewertung "Wärmenetzausbau"	58
Abbildung 42: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 0,8 % Sanierungsrate.....	58
Abbildung 43: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 1,6 % Sanierungsrate.....	59
Abbildung 44: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 2,4 % Sanierungsrate.....	59
Abbildung 45: Algorithmische Szenarienbewertung "All electric"	60
Abbildung 46: Szenario "All electric"	60
Abbildung 47: Kartografisches Abbild Zielszenario 2045	63
Abbildung 48: Kartografisches Abbild des Zielszenarios 2045	64
Abbildung 49: Geplanter Rechenzentrumscampus und umliegende Ortschaften	65
Abbildung 50: Entwicklung Energieeffizienzklassen.....	66
Abbildung 51: Wärmebedarf im Jahr 2045	67
Abbildung 52: Versorgungsart pro Gebäude im Jahr 2045	67
Abbildung 53: Entwicklung des Energieverbrauchs im zeitlichen Verlauf.....	68
Abbildung 54: Erzeugungsverteilung Nah- und Fernwärme im Jahr 2045	69
Abbildung 55: Entwicklung der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf.....	70
Abbildung 56: THG-Emissionen nach Energieträgern im Jahr 2045.....	71
Abbildung 57: Prozess der Maßnahmenplanung und -priorisierung	73
Abbildung 58: Überblick Vorgehen Wärmewendestrategie	73
Abbildung 59: Zeitliche Strategieumsetzung.....	74
Abbildung 60: Kategorisierung der Maßnahmen	75
Abbildung 61: Transformationspfad	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 62: Beispiel des Controllings an einer Einzelmaßnahme.....	101

II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Relevante Akteursgruppen der kommunalen Wärmeplanung.....	13
Tabelle 2: Weitere Energiepotenziale im Bereich Wärme	49
Tabelle 3: Treibhausgasemissionen unterschiedlicher Energiequellen nach CO ₂ eq	108
Tabelle 4: Wichtige zu berücksichtigende Kriterien ausgewählter Potenziale....	109

III. Abkürzungsverzeichnis

§	Paragraph
%	Prozent
°C	Grad Celsius
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
Bspw.	Beispielsweise
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
FFH-Gebiete	Fauna-Flora-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel & Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunde (1 GWh \triangleq 1 Mio. kWh oder 1 Mrd. Wattstunden)
GWh/a	Gigawattstunde per annum
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
kWh	Kilowattstunde (1 kWh \triangleq 1.000 Wattstunden)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWP	Kommunale Wärmeplanung
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
m ³	Kubikmeter
m ³ /d	Kubikmeter pro Tag
Mind.	Mindestens
MJ/kg	Megajoule pro Kilogramm
MWh	Megawatt pro Stunde
MWh/a	Megawatt pro Stunde pro Jahr
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz
PV	Photovoltaik
t CO ₂	Tonnen Kohlenstoffdioxid
THG	Treibhausgas
VG	Verbandsgemeinde
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSchVO	Wärmeschutzverordnung
z. B.	zum Beispiel

1. Zusammenfassung

Mit dem Inkrafttreten des novellierten Wärmeplanungsgesetzes sowie des Gesetzes für erneuerbares Heizen am 1. Januar 2024 stehen Kommunen in Deutschland vor der gemeinsamen Aufgabe, bis spätestens 2045 eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu gewährleisten. Im Zuge dessen sind alle Städte und Gemeinden verpflichtet, spätestens bis zum 30. Juni 2028 eine kommunale Wärmeplanung (kWP) zu erstellen. Die kommunale Wärmeplanung dient dabei als zentrales strategisches Instrument: Sie bietet Privathaushalten, Unternehmen sowie Energieversorgern eine verlässliche Grundlage für Entscheidungen zur zukünftigen Wärmeversorgung. Der daraus resultierende Wärmeplan umfasst eine Roadmap mit konkreten Maßnahmen, um den kommunalen Wärmesektor schrittweise klimaneutral zu gestalten. Diese kommunale Wärmeplanung wurde mit Fördermitteln der Bundesregierung unterstützt, die einen Planungshorizont bis zum Jahr 2045 vorsehen. Auf Landesebene in Rheinland-Pfalz wurde beschlossen, dass für landesspezifische Förderprogramme ein verkürzter Planungshorizont bis 2040 anzusetzen ist. Die übergeordneten Zielsetzungen und Ambitionen der Planung bleiben hiervon unberührt – lediglich die zeitlichen Umsetzungszeiträume könnten in Zukunft entsprechend ambitionierter auf den verkürzten Zeitraum angepasst werden.

Für die Verbandsgemeinde Rhein-Selz (VG Rhein-Selz) gilt aufgrund der Einwohnerzahl unter 100.000 Personen die gesetzliche Verpflichtung zur Erstellung einer kWP bis spätestens 30. Juni 2028. Der Planungszeitraum erstreckt sich über zwölf Monate – vom 1. Januar 2025 bis zum 31. Dezember 2025. An der Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung sind neben der Verbandsgemeindeverwaltung Rhein-Selz auch die EWR Climate Connection GmbH, die Greenventory GmbH sowie die Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH beteiligt.

Das übergeordnete Ziel der Verbandsgemeinde besteht darin, bis zum Jahr 2045 eine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen. Hierzu wurde ein digitaler Zwilling der Verbandsgemeinde entwickelt – ein virtuelles Modell der gebäudebezogenen und infrastrukturellen Ausgangssituation. Dieser digitale Zwilling wird über das Softwaretool der Greenventory GmbH realisiert und liefert eine detaillierte Datengrundlage zur aktuellen Wärmeversorgung im Gemeindegebiet. Auf Basis dieser Bestandsanalyse wurden im Rahmen der Wärmeplanung konkrete Potenziale zur Reduktion des gebäudebezogenen Wärmebedarfs sowie zur Deckung des verbleibenden Bedarfs mit klimaneutralen Energieträgern ermittelt. Aufbauend darauf werden eine regionale

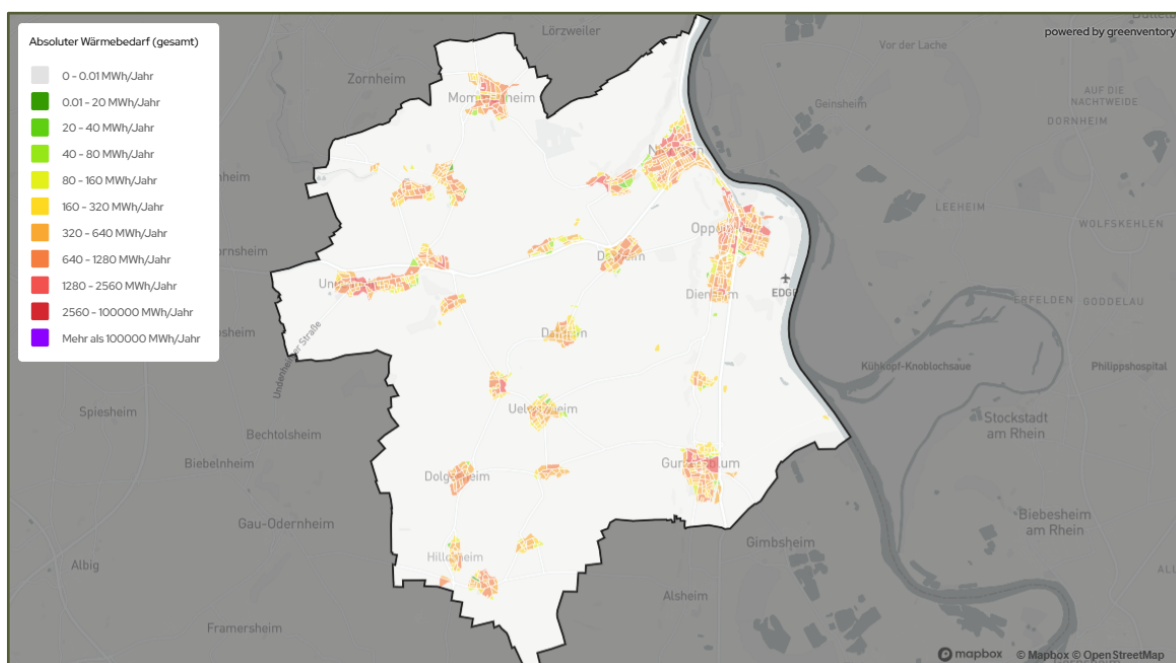


Abbildung 1: Wärmebedarf VG Rhein-Selz Status quo

Wärmewendestrategie und ein Maßnahmenkatalog zur Umsetzung entwickelt, die speziell auf die Herausforderungen und Potenziale der VG Rhein-Selz abgestimmt sind.

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht an einigen Stellen auf eine explizit geschlechtersensible Schreibweise verzichtet. Wo personenbezogene Bezeichnungen verwendet werden, sind stets alle Geschlechter (m/w/d) gemeint.

Kernphasen der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung gliedert sich in vier zentrale Planungsphasen, ergänzt durch strategisch wichtige Querschnittsaufgaben. Diese sind:

1. **Bestandsanalyse**
2. **Potenzialanalyse**
3. **Zielszenarien und Entwicklungspfad**
4. **Maßnahmenplanung**

Ergänzend dazu umfasst die kWP essenzielle Begleitkomponenten, die für eine nachhaltige Umsetzung und langfristige Wirkung entscheidend sind:

- **Verstetigungsstrategie:** Sicherstellung der kontinuierlichen Fortschreibung und Integration der Wärmeplanung in kommunale Entscheidungsprozesse
- **Controlling-Konzept:** Entwicklung eines Instruments zur Überwachung und Bewertung der Zielerreichung und Maßnahmeneffizienz
- **Kommunikationsstrategie:** Strukturierter Dialog mit relevanten Akteuren sowie transparente Information der Öffentlichkeit
- **Begleitende Maßnahmen:** Flankierende Aktivitäten wie Netzwerkarbeit, Workshops oder Pilotprojekte zur Aktivierung lokaler Akteure

Ein zentrales Anliegen der kommunalen Wärmeplanung ist zudem die Schaffung von Transparenz und Nutzerorientierung. Nur durch eine frühzeitige und kontinuierliche Einbindung von Bürgern, Unternehmen, Fachakteuren und politischen Gremien kann die notwendige Akzeptanz und Unterstützung für eine erfolgreiche Wärmewende auf lokaler Ebene gesichert werden.



Abbildung 2: Kernphasen der kommunalen Wärmeplanung

Phase 1: Bestandsanalyse

Die Planungsgrundlage bildet den Grundstein für ein tiefgreifendes Verständnis der aktuellen Situation, basierend auf einer sorgfältigen Analyse der Bestandsdaten. Hierfür wurden öffentlich zugängliche Daten wie die der Zensus Datenbank, kommunale Daten, Daten von Schornsteinfegern sowie spezifische Daten des Energieversorgers gesammelt, digital aufbereitet und während des Projekts kontinuierlich aktualisiert.

Eine detaillierte Untersuchung des Gebäudebestands in der VG Rhein-Selz ergab, dass Wohngebäude 95,9 % des Gesamtbestands umfassen, während Industrie-, Gewerbe- und öffentliche Gebäude nur 4,1 % ausmachen. 58,2 % der Gebäude wurden vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet, was zu einer hohen Zahl von Gebäuden mit niedriger Energieeffizienz führt.

Der gesamte **Wärmebedarf** der VG Rhein-Selz beträgt 354,7 GWh pro Jahr und verteilt sich wie folgt auf die verschiedenen Sektoren:

- 91,3 % entfallen auf Wohngebäude
 - 1,6 % auf die Industrie
- 2,8 % auf Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)
- 4,3 % auf öffentliche Gebäude

Die Wärmeerzeugung in diesen Gebäuden führt zu einem jährlichen Endenergiebedarf von 399,6 GWh. Der größte Teil davon, etwa 257,3 GWh (64,4 %), wird durch Erdgas gedeckt, gefolgt von Heizöl mit 100,8 GWh (25,2 %). Strom trägt mit 20,3 GWh (5,1 %) zum Energiebedarf bei, während Nah- und Fernwärme 11,3 GWh (2,8 %) ausmachen. Holz, Biomasse und Kohle tragen zusammen mit 9,9 GWh (2,5 %) nur einen marginalen Anteil zur Deckung des Energiebedarfs bei.

Phase 2: Potenzialanalyse

Im Anschluss an die Bestandsanalyse wurde das energetische und räumliche Potenzial für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung systematisch untersucht. Zur Identifikation von Effizienz- und Ausbaupotenzialen kamen Algorithmen und Simulationsmodelle zum Einsatz. Eine detaillierte Flächenanalyse – basierend auf Ausschluss- und Eignungskriterien – ermöglichte eine quantifizierte und geografisch verortete Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen im Gemeindegebiet.

Die ermittelten technischen **Potenziale zur Stromerzeugung** der VG Rhein-Selz ergaben folgende Ergebnisse:

- Photovoltaik auf Freiflächen weist mit 8.836,3 GWh pro Jahr das höchste Potenzial auf, wobei potenzielle Flächenkonflikte zu beachten sind.
- Photovoltaik auf Dächern zeigt mit 277,6 GWh pro Jahr ein geringeres Potenzial als die Photovoltaik Nutzung theoretisch verfügbarer Freiflächen und ist kostspieliger, da Skaleneffekte fehlen. Es bietet jedoch eine höhere Flächeneffizienz und Flexibilität durch die unmittelbare Nähe des Energieverbrauchs. In Verbindung mit Wärmepumpen bietet diese Technologie zusätzliche Vorteile für die Warmwasserbereitung und die Gebäudeheizung in Übergangszeiten, da hier ein vergleichsweise geringer Wärmebedarf auf eine gute solare Stromerzeugung trifft.
- Windenergie bietet ein signifikantes Potenzial von 933,8 GWh pro Jahr, wobei soziale und ökologische Faktoren berücksichtigt werden müssen. Gleichzeitig ist zu beachten, dass sich derzeit bereits ca. 60 Windräder in der Planungsphase befinden.
- Lokale Biomasse könnte mit 125,63 GWh pro Jahr zur Stromerzeugung beitragen und ist demnach am besten als ergänzende Maßnahme geeignet, wo die zuvor genannten Formen der Energieversorgung nicht abbildbar sind.

Die Untersuchung der technischen **Potenziale zur Wärmeerzeugung** in der VG Rhein-Selz zeigt eine Vielfalt an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung:

- Solarthermie auf Freiflächen stellt mit 11.905,5 GWh pro Jahr das umfangreichste Potenzial dar.
- Oberflächennahe Geothermie weist bei Bohrungen von ca. 100-400 Metern Tiefe ein Potenzial von 8.786,9 GWh pro Jahr, und darüber hinaus mit Flächenkollektoren in 1-2 Metern Tiefe ein Potenzial von 4.811,5 GWh pro Jahr auf.
- Solarthermie auf Dachflächen zeigt im Vergleich zur Solarthermie auf Freiflächen ein moderates Potenzial von 252,4 GWh pro Jahr, das hingegen individueller genutzt werden kann.

- Luftwärmepumpen bieten mit 240,2 GWh pro Jahr Potenziale, die zum Beispiel in Vorgärten nahe der Hausfassaden eine hohe Umsetzbarkeit bei unterschiedlichen privaten und öffentlichen Gebäuden aufweisen.
- Tiefengeothermie, die hohe Investitionen und erhebliche wirtschaftliche sowie technische Risiken erfordert, weist ein Potenzial von 218,5 GWh pro Jahr auf.
- Flusswasserwärmepumpen könnten, unter Berücksichtigung von Naturschutzgebieten und Überschwemmungsgebieten, potenziell im angrenzenden Rhein genutzt werden und bieten Potenzial in Höhe von 109,5 GWh pro Jahr.
- Abwärme aus Klärwerken und der Industrie sind in der VG Rhein-Selz nur begrenzt verfügbar, könnten aber effizient genutzt werden. Die Abwärme aus der Kläranlage in Hahnheim wird zu diesem Zweck bereits eingeplant. Umfragen mit lokalen Unternehmen haben ergeben, dass derzeit keine nutzbare industrielle Abwärme zur Verfügung steht. Hier besteht auch ein enger Kontakt zum geplanten Rechenzentrums-campus, sodass der Status der verfügbaren industriellen Abwärme aktualisiert wird, sobald dieser in einem quantifizierbaren Ausmaß eingeplant werden kann.
- Biomasse zeigt ein Potenzial von 173,3 GWh pro Jahr, das jedoch über die Fläche der Verbandsgemeinde weit verstreut ist, sodass eine umfangreiche Nutzung der Biomasse zunächst ausgeschlossen wird.

Phasen 3 und 4: Zielszenarien und Wärmewendestrategie

Für das Zieljahr 2045 wurde ein strategisches Zielbild für die VG Rhein-Selz entwickelt, das die langfristige Ausrichtung der kommunalen Wärmewende definiert. Aufbauend auf der Potenzialanalyse sowie den identifizierten Rahmenbedingungen, erfolgte eine konsensbasierte Schärfung des Zielbilds im Rahmen des Zielszenarienworkshops am Mittwoch, den 2. Juli 2025 im Rathaus der VG Rhein-Selz mit Ortsbürgermeisterinnen und Bürgermeistern und Mitgliedern des Umweltausschusses. In diesem Prozess wurden sowohl zentrale als auch dezentrale Eignungsräume für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bewertet und priorisiert.

Die darauf aufbauende Wärmewendestrategie formuliert konkrete Handlungsansätze zur schrittweisen Reduktion fossiler Energieträger und zur Stärkung erneuerbarer Wärmequellen. Der Schwerpunkt liegt auf der Effizienzsteigerung im Gebäudebestand sowie dem systematischen Ausbau klimafreundlicher Versorgungstechnologien. Dazu zählen insbesondere die Optimierung und Erweiterung bestehender Wärmenetze, der vermehrte Einsatz von Wärmepumpensystemen sowie die gezielte Nutzung regional verfügbarer Biomasse – vorausgesetzt, diese ist umweltverträglich und ohne unverhältnismäßigen logistischen Aufwand einsetzbar.

Die definierten Maßnahmen werden in die nachfolgenden Planungsphasen integriert und bilden die Grundlage für ein umsetzungsorientiertes Transformationskonzept. Damit schafft die VG Rhein-Selz die Voraussetzungen, um den Pfad zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 realistisch und wirtschaftlich tragfähig zu gestalten.

2. Projektmanagement & Akteursbeteiligung

2.1. Akteursanalyse

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung ist in jeder Kommune individuell. Lokale Strukturen und das Netzwerk einzelner Akteure bilden die Grundlage der lokalen Wärmewende. Vor diesen Hintergrund erfolgt zu Beginn eines jeden Beteiligungskonzeptes die Akteursanalyse, die den Grundstein für die gesamte Einbindung der Akteure legt.

Die folgenden Akteursgruppen bildeten das Grundgerüst der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in der VG Rhein-Selz:

Ebene	Aufgabe	Häufigkeit
Lenkungskreis (LK): Bürgermeister & Beigeordnete, Ausschuss Umwelt- und Klimaschutz	Entscheidungsgremium & Vorbereitung/Durchführung politischer Prozesse, Prozess & Ergebnis-kontrolle	Nach Abschluss jeder Phase
Steuerungsgruppe (SG): Büroleiter, Mitarbeiter aus Finanzen & Bau, Klimamanager & Datenschutzbeauftragte	Benennung des Hauptansprechpartners auf Seite der Verwaltung, Konzeptionelle Mitgestaltung, Einfließen von Ideen in den kWP-Prozess, Erstellung von Teilergebnissen	Alle 2 - 4 Wochen
Fachgruppen (FG) (Phase 1 bis 4): Mind. 2 Teilnehmer aus Steuerungsgruppe, Netzbetreiber, Schornsteinfeger und optional Projektbeiräte (Ortsbürgermeister & Vertreter je Partei des Gemeinderats)	Bereitstellung der Daten, Einfließen von Ideen in den kWP-Prozess, Aufarbeitung von Fachinformationen	Kontinuierliche Einbindung in jeweilige Phase der kWP
Weitere Projektbeteiligte: Netzbetreiber, Schornsteinfeger, Gewerbe & Industrie und optional ausgewählte Bürger	Einbeziehen in die relevanten Phasen (Fachgruppen) der Wärmeplanung je nach Bedarf und in Abstimmung mit dem Lenkungskreis sowie der Steuerungsgruppe (mindestens Information der relevanten Stakeholder über Ergebnisse kWP)	Nach Bedarf und nach Abschluss der kWP
Climate Connection	Organisation und Durchführung der kommunalen Wärmeplanung, Protokollierung aller Ergebnisse & Zwischenergebnisse, Projektmanagement kWP	Kontinuierlich

Tabelle 1: Relevante Akteursgruppen der kommunalen Wärmeplanung

Die Akteursanalyse spielte eine entscheidende Rolle bei der Ausgestaltung der Beteiligungsstruktur im gesamten Prozess. Sie ermöglichte es, die lokalen Bedingungen zu berücksichtigen und die speziell für die VG Rhein-Selz relevanten Akteure in den passenden Formaten einzubeziehen.

2.2. Organisatorisches Beteiligungskonzept

Die beigefügte Grafik veranschaulicht, wie Gremien und die darin vertretenen Akteure in sämtlichen Phasen der Wärmeplanung aktiv beteiligt wurden. Die Einbindung und Abstimmung mit den beteiligten Gruppen erfolgten über die EWR Climate Connection als zentralem Ansprechpartner.

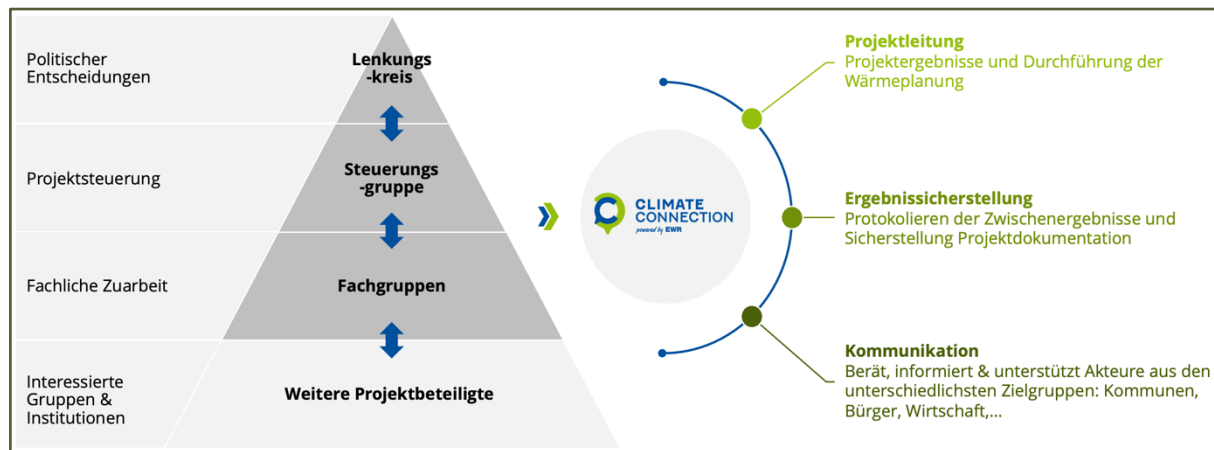


Abbildung 3: Beteiligungskonzept

Um die zentrale Koordination zwischen allen Akteuren zu gewährleisten, wurde eine klare Projektstruktur für die Projektgruppen definiert und diese mit den beteiligten Akteuren transparent kommuniziert. Auf Basis der klaren Verantwortlichkeiten, leitete die EWR Climate Connection die Akteursgruppen durch den Prozess und koordinierte das Projektmanagement, die Erstellung der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung und die Kommunikation zu den relevanten Zielgruppen. Das interdisziplinäre Projektteam bestand aus Nachhaltigkeitsberatern, sowie kommunalen Vertretern und Ingenieuren, die für die Planung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung zuständig waren. Die weiteren Gremien übernahmen dabei die nachfolgend beschriebenen Aufgaben.

2.3. Akteursbeteiligung von Bürgern und Industrie

Für die erfolgreiche Umsetzung und gesellschaftliche Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung ist die frühzeitige und transparente Einbindung der Öffentlichkeit sowie relevanter lokaler Akteure entscheidend. In diesem Sinne fand am Montag, den 19. Mai 2025, eine Informationsveranstaltung für Privatpersonen statt, in der der Planungsprozess, der aktuelle Stand der kommunalen Wärmeplanung, sowie der gesetzliche Rahmen – insbesondere das Wärmeplanungsgesetz und das Gebäudeenergiegesetz – vorgestellt wurden. Neben einer allgemeinen Einführung wurden Fragen zu den Auswirkungen auf private Heizsysteme sowie zur künftigen Wärmeversorgung adressiert.

Parallel zur Beteiligung der Bürgerschaft wurden Ansprechpersonen aus Gewerbe und Industrie frühzeitig eingebunden, um gemeinsam die Grundlagen für eine langfristig tragfähige, klimaneutrale Wärmeversorgung zu schaffen. Über öffentliche Bekanntmachungen wurden sowohl die Zielsetzung als auch der Start des Planungsverfahrens transparent kommuniziert. Ziel war es, neben der Information auch eine aktive Mitwirkung der lokalen Akteure anzuregen.

Im Rahmen der Beteiligung erhielten alle relevanten Gruppen die Möglichkeit, sich über Inhalte und Zielrichtungen der Wärmeplanung zu informieren. Zum Abschluss des Planungsprozesses haben am Donnerstag, den 6. November 2025, am Freitag, den 7. November 2025 und am Montag,

den 10. November 2025 weitere öffentliche Veranstaltungen stattgefunden, in denen die Ergebnisse des Wärmeplans vorgestellt und diskutiert wurden. Diese dienten nicht nur der Präsentation zentraler Erkenntnisse, sondern auch der Vertiefung des Dialogs zwischen Verwaltung, Fachplanenden und Öffentlichkeit. In einer moderierten Fragerunde wurden offene Punkte adressiert, insbesondere zur praktischen Umsetzung, zu Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft sowie zur Bedeutung der Maßnahmen für Bürgerschaft und Umwelt. An Thementischen konnten sich Bürger gezielt mit lokalen Fachexperten zu ihren Anliegen austauschen und wurden vor dem Hintergrund der Wärmeplanung zu vier Fokusthemen informiert: Gebäudesanierung, Aufbau von Wärmenetzen, Nutzung erneuerbarer Energien am Haus und Implikationen aus der Gesetzgebung.

Darüber hinaus ist der geplante Rechenzentrumscampus ein wichtiger Faktor für die kommunale Wärmeplanung in der VG Rhein-Selz. Er bietet ein großes Potenzial, regionale Energie und Wärme zu nutzen. Dementsprechend haben alle betroffenen Akteure mit großem Interesse dem Austausch von Informationen und Bedarfen rund um den Rechenzentrumscampus zugestimmt.

Das Projektteam der kommunalen Wärmeplanung und das Planungsteam des Rechenzentrumscampus haben sich ab der Zielszenarienentwicklung zu entscheidenden Bereichen der kommunalen Wärmeplanung umfassend ausgetauscht. Die vertretenen Akteure umfassen die VG Rhein-Selz, der Vorhabenträger des Rechenzentrumscampus, NTT DATA, EWR als Energieversorger sowie die EDG als Betreiber von Blockheizkraftwerken und Wärmenetzen in der Region und EWR Climate Connection als kommunale Wärmeplaner.

Die Akteure haben sich abgestimmt, um gemeinsam Informationen mit der Öffentlichkeit zu teilen. Für eine transparente Kommunikation mit den Bürgern wurde ein gemeinsamer Artikel rund um den geplanten Rechenzentrumscampus und die potenzielle Nutzung der Abwärme erstellt und im Amtsblatt veröffentlicht. Der Rechenzentrumscampus befindet sich derzeit in Planung und mögliche Wärmenetze werden im Planungsprozess nach der Durchführung von Machbarkeitsstudien beginnen können. 2029 wird das erste der neun Rechenzentrums-Module in Betrieb gehen; das Abwärmepotenzial wird sich mit Erstellung jedes weiteren Moduls schrittweise erhöhen. Konkrete Planungen für Wärmenetze können erst nach der Durchführung von Machbarkeitsstudien beginnen. Die nächste Wärmeplanung ist im fünfjährigen Zyklus für 2030 geplant; potenzielle Wärmenetzprüfgebiete werden zu diesem Zeitpunkt fortgeschritten sein. Die Umsetzung von Wärmenetzen kann ca. acht bis zehn Jahre in Anspruch nehmen, sodass die erste Nutzung der Abwärme in den Umsetzungszyklus der 2030 angesetzten Wärmeplanung fallen würde. Bis dahin wird weiterhin ein regelmäßiger Austausch zwischen den Akteuren der Wärmeplanung und eine kontinuierliche Kommunikation mit der Öffentlichkeit stattfinden.

3. Kommunalen Wärmeplan Verbandsgemeinde Rhein-Selz

3.1. Bestandsanalyse

3.1.1. Ziele & Vorgehensweise

Im Rahmen der Bestandsanalyse wird zur Erfassung des Ist-Zustandes eine detaillierte Analyse des Wärmebedarfs, der Gebäudetypen, Baualtersklassen sowie der aktuellen Versorgungsstruktur durchgeführt. Dies erfolgt basierend auf einer systematischen Datenerhebung.

ERGEBNIS: Detaillierte Status-Quo Analyse des Wärmebedarfs, -verbrauchs und der Versorgungsstruktur der VG Rhein-Selz

Der Prozess von der Erfassung der Daten bis zu einer finalen Bestandsanalyse gliedert sich in vier Prozessschritte:

- 1. Datenerhebung: Georeferenzierte Analyse des aktuellen Gebäudebestands**
 - Erhebung und Integration von Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters in Verbindung mit weiteren öffentlich zugänglichen Daten (z. B. ALKIS, INFAS, ...)
 - Erstellung eines Wärmekatasters, einem detaillierten Verzeichnis, das Informationen über Wärmequellen, Wärmenetze und Wärmeverbräuche enthält.
 - Bedarfsweise Hinzuziehung zugekaufter Adressinformationen von Drittanbietern und Wissen aus wissenschaftlichen Erkenntnissen, Statistiken und Gebäudebilanzierungen

⇒ *Bewertung der Datenqualität: ca. 70 %*
- 2. Datenaufbereitung: Erstellung der detaillierten, gebäudescharfen Bestandsanalyse**
 - Bevollmächtigung der EWR Climate Connection durch die VG Rhein-Selz zur Datenerhebung.
 - Import weiterer individualisierter Dienste, wie beispielsweise Inspire-konformer WebMap-Services (WMS) für eine starke Vertiefung der Daten
 - Manuelle Integration realer Verbrauchsdaten zur Schärfung der Datengüte (EWR-Energieversorger-Daten, kommunale Daten, ...)

⇒ *Bewertung der Datenqualität: ca. 80-90 %*
- 3. Datenanalyse: Erstellung einer Wärmebilanz**
 - Untersuchung der bestehenden Wärmeversorgungsinfrastruktur differenziert nach Energieträgern und Sektoren
 - Erstellung einer Energie- und Wärmebilanz für das Jahr Basisjahr 2023
- 4. Kartografische Darstellung: Abbildung des Energie- und Wärmebedarfs im digitalen Zwilling**
 - Detaillierte kartografische Darstellung eines Wärmekatasters der städtischen Struktur, einschließlich Gebäude- und Siedlungstypen
 - Präzise Darstellung des Energie- und Wärmebedarfs sowie der aktuellen Versorgungs- und Beheizungsstrukturen

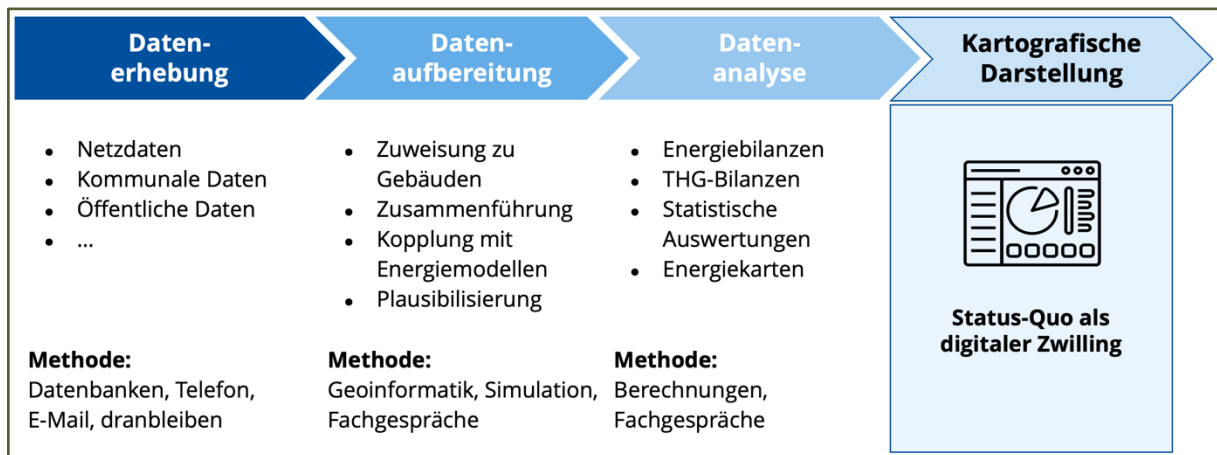


Abbildung 4: Überblick der Methodik in der Bestandsanalyse

3.1.2. Digitaler Zwilling & Datenerhebung

Digitaler Zwilling

Ein digitaler Zwilling ist ein virtuelles Abbild physischer Objekte, Prozesse oder Systeme, das auf Basis umfassender Datensätze erstellt, analysiert und visuell dargestellt wird. In der kommunalen Wärmeplanung übernimmt der digitale Zwilling eine zentrale Rolle, da er die energetische und infrastrukturelle Ausgangssituation der VG Rhein-Selz realitätsnah abbildet und als Grundlage für weiterführende Analysen dient.

Das digitale Modell wurde von der Greenventory GmbH im Auftrag der Kommune entwickelt und bildet die Verbandsgemeinde gebäudegenau und kartografisch ab. Es enthält aggregierte und anonymisierte Informationen zu Wärmeverbrauch, Heizsystemen sowie zur bestehenden Energieinfrastruktur. Die Verarbeitung erfolgt datenschutzkonform. Die Daten ermöglichen eine fundierte Einschätzung der Ausgangslage und unterstützen eine faktenbasierte Wärmeplanung.

Der digitale Zwilling unterstützt die kommunale Wärmeplanung in mehrfacher Hinsicht:

- Gewährleistung einer hohen Datenqualität, die für aussagekräftige Analysen und Entscheidungen essenziell ist
- Förderung der kollaborativen Arbeit an Datensätzen, was den Planungsprozess effizienter gestaltet
- Durchführung energetischer Analysen im Softwaretool, wodurch Energieeffizienzmaßnahmen leichter identifiziert und bewertet werden können
- Filtermöglichkeit und interaktive Anpassung der Daten, um spezielle Gebiete für die Wärmerversorgung auszuzeichnen



Abbildung 5: Gemarkung der VG Rhein-Selz ohne eingepflegte Daten

Datenerfassung

Für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist eine umfassende Datenerhebung aus unterschiedlichen Quellen erforderlich. Als Basisjahr für die Analyse wurde das Jahr 2023 festgelegt. Für das Basisjahr wurden die Daten vollständig erhoben und in die Bestandsanalyse integriert. Das Jahr 2023 bildet somit den Ausgangspunkt für die Bewertung des energetischen Status Quo in der VG Rhein-Selz.

Im folgenden Abschnitt werden die wesentlichen Datensätze sowie deren Herkunft systematisch dargestellt. Ziel ist es, die für die Wärmeplanung relevanten Informationen nachvollziehbar zu strukturieren und die zugrundeliegende Datenbasis transparent offenzulegen. Eine schematische Übersicht veranschaulicht die für die Bestandsanalyse benötigten Daten und ordnet diese den jeweiligen Themenfeldern zu.

Datenimport in Greenventory

Öffentliche Daten
(Automatisch im Tool: z. B., ALKIS, LIDAR, INFAS;
Auf Anfrage: z. B., LOD2)

Lokale Energieversorger Netzdaten
(Auf Anfrage: z. B. Verbrauchs- & Netzdaten von
Strom, Wärme, Erdgas, ...)

Daten kommunaler Liegenschaften
(z. B. Jahresenergiebedarfe kommunaler Gebäude,
Geodaten & Detailinformationen zu
Neubaugeländen, Schornsteinfegerdaten, ...)




Abbildung 1: Visualisierung Potenziale basierend auf der Bestandsanalyse in Greenventory

Abbildung 6: Daten für Bestandsanalyse durch Datenimport in Greenventory

Für eine effiziente Datenerfassung wurde die EWR Climate Connection autorisiert, Daten direkt von den Anbietern abzurufen. So mussten spezifische landesweite Daten oder Strom- und Gasinformationen nicht von der VG Rhein-Selz selbst angefordert und hochgeladen werden, sondern konnten direkt durch EWR Climate Connection angefragt und verarbeitet werden.

Datenschutz

Die erhobenen Daten wurden zu Gruppen von jeweils 5 benachbarten Gebäuden aggregiert und anschließend mithilfe des digitalen Planungstools mit den Versorgerdaten zusammengeführt. Im weiteren Schritt erfolgte eine mathematische Zuordnung der ermittelten Durchschnittswerte auf die einzelnen Gebäude, um eine gebäudescharfe und datenschutzkonforme Analyse der Wärmeversorgung zu ermöglichen.

Zur strukturierten Erfassung großer Datenmengen wurde ein passwortgeschütztes Upload-Portal eingerichtet, das über den digitalen Zwilling von Greenventory zugänglich war. Vordefinierte Formularfelder erleichterten dabei die standardisierte Eingabe und Zuordnung der gelieferten Daten. Gleichzeitig wurde sichergestellt, dass notwendige Kontaktdaten für etwaige Rückfragen jederzeit verfügbar sind.

In enger Abstimmung mit der VG Rhein-Selz erfolgte die Bereitstellung der erforderlichen Informationen entweder über das Upload-Portal oder per E-Mail. Auf diese Weise konnte ein effizienter und datenschutzkonformer Austausch sichergestellt werden.

Kommunale Daten

Die zu erfassenden Daten beinhalteten:

- Kommunale Gebäude (Gebäudetyp, Energieverbrauch, Heizungstyp und Alter)
- Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Hahnheim
- Informationen zu Kläranlagen
- Daten zu geplanten oder in Erwägung gezogenen Neubaugebieten
- Regenerative Energieprojekte im Bereich Wind und oder PV-Anlagen

Zur effizienten und einheitlichen Erfassung der Daten zu den kommunalen Liegenschaften erhielt die VG Rhein-Selz eine Vorlage zur Datenbereitstellung.

Zusätzlich wurden persönliche Gespräche mit der Steuerungs- und Fachgruppe geführt, um die Vollständigkeit und Verfügbarkeit aller relevanten Daten und Informationen zu sichern.

Daten des Energieversorgers

Die Ermittlung des kommunalen Gesamtenergiebedarfs im Gemeindegebiet kann entweder auf Basis standardisierter Bedarfskennzahlen oder durch die Auswertung realer Verbrauchsdaten erfolgen. Letztere bilden die tatsächlichen Nutzungsbedingungen deutlich genauer ab und erhöhen damit die Aussagekraft der Bedarfsanalyse. Energieversorgungsunternehmen verfügen in der Regel über detaillierte Verbrauchsdaten für Strom (einschließlich Heiz- und Wärmepumpenstrom), Gas und leitungsgebundene Wärme auf Gebäudeebene.

Für eine qualitativ belastbare Datengrundlage ist die Verbandsgemeinde gemäß den gesetzlichen Vorgaben befugt, entsprechende Daten direkt bei den Energieversorgern abzufragen. Im Rahmen

der Wärmeplanung wurden diese Informationen zentral durch EWR Climate Connection eingeholt, wodurch die Verbandsgemeindeverwaltung organisatorisch entlastet wurde.

Die Energieunternehmen leisten neben der Bereitstellung der Daten, auch einen wichtigen Beitrag zur Bewertung der bestehenden Infrastruktur, insbesondere als Betreiber von Energienetzen und Wärmeerzeugungsanlagen. Informationen zu den eingesetzten Technologien in Heizzentralen, deren Kapazitäten sowie zur Netztopologie sind wesentlich, um technische Transformationspotenziale und mögliche Entwicklungspfade für die kommunale Wärmeversorgung realistisch zu bewerten. Die Datenabfrage des Energieversorgers umfasst dabei folgende Bereiche:

- Energieanlagen und -infrastrukturen
 - Energienetze (Abwasser-, Gas-, Wärmenetze)
 - Installierte Kraft-Wärme-Kopplungsleistung
 - Installierte Kapazität für elektrische Speicherung
 - Installierte Kapazität für thermische Speicherung
 - Photovoltaikanlagen (Anzahl und Leistung)
 - Wärmezentralen, inklusive Informationen zu Temperaturniveaus, Wärmeerzeugungstypen, Leistung der Erzeuger und Netzabnahme, Wärmemenge
- Verbrauchsdaten
 - Gasverbrauch
 - Wärmeverbrauch (an Wärmenetzen)
 - Wärmestromverbrauch, aufgeschlüsselt in Direktstrom und Wärmepumpenstrom

Industrie

Im Rahmen der ersten Wärmebedarfsberechnung ist die Identifikation großer Industrieunternehmen von besonderer Relevanz, da diese einen erheblichen Einfluss auf den Gesamtenergieverbrauch innerhalb der Verbandsgemeinde ausüben können. Zur Bewertung von Abwärmepotenzialen sowie zur Identifikation von Effizienzmaßnahmen, ist die Bereitstellung spezifischer Verbrauchsdaten durch Gewerbe- und Industriebetriebe erforderlich. Dazu zählen insbesondere Angaben zum Endenergiebedarf und zum internen Wärmeverbrauch.

Die potenziell relevanten Unternehmen wurden im Vorfeld mit der Steuerungsgruppe abgestimmt, schriftlich kontaktiert und im Rahmen einer gezielten Umfrage erfasst und ausgewertet. In der VG Rhein-Selz konnte im Zuge der Erhebung festgestellt werden, dass derzeit keine nutzbaren Abwärmemengen aus Industrieprozessen zur Verfügung stehen. Da sich die Ausgangslage künftig verändern kann, besteht ein fortlaufender Austausch mit potenziell geeigneten Betrieben, um eine spätere Integration industrieller Abwärme bei Bedarf kurzfristig ermöglichen zu können.

Daten der Schornsteinfeger

Wichtige Informationen zu bestehenden Heizungsanlagen in Gebäuden werden systematisch von den zuständigen Bezirksschornsteinfegern erfasst, dokumentiert und gepflegt. Diese Daten stellen eine wertvolle Ergänzung der kommunalen Wärmeplanung dar, da sie eine detaillierte Einschätzung des Anlagenbestands ermöglichen und die Aussagekraft der Analyse deutlich erhöhen.

Im Rahmen der gesetzlich verpflichtenden Wärmeplanung für die VG Rhein-Selz sind die Bezirksschornsteinfeger zur Datenbereitstellung angehalten. Die entsprechenden Datensätze wurden angefragt und vollständig zur Verfügung gestellt. Von allen fünf zuständigen Bezirken konnten die Daten erfolgreich in die Wärmeplanung integriert und den jeweiligen Gemeinden innerhalb der VG Rhein-Selz zugeordnet werden. Die von den Bezirksschornsteinfegern bereitgestellten Daten umfassen unter anderem:

- Adresse (Postleitzahl, Straße, Hausnummer)
- Art der Feuerstätte
- Feuerstättennummer
- Brennstoff
- Nennwärmeleistung
- Baujahr
- Heizwert/ Brennwert
- Art der Heizung (Zentralheizung/ Einzelraumheizung)

Relevante Informationen wie Adresse, Baujahr und Heizungsart wurden bereits durch kommunale und öffentliche Daten sowie den Daten des Energieversorgers erfasst. Die Integration der Schornsteinfegerdaten hat somit die Datenqualität der kommunalen Wärmeplanung erhöht.

Aufbereitung der Daten

Nach Abschluss der Validierung, Bereinigung und Vervollständigung der erhobenen Daten ermöglichte der digitale Zwilling eine umfassende Auswertung, deren Ergebnisse in verschiedenen Ebenen des Geoinformationssystems (GIS) visualisiert wurden. Zur Sicherstellung einer hohen Datenqualität kam ein speziell entwickelter Algorithmus zum Einsatz, der insbesondere den Wärmeverbrauch aus nicht leitungsgebundenen Quellen – wie etwa öl- oder holzbetriebenen Einzelheizungen – rechnerisch erfasst.

Fehlende Einzelangaben wurden unter Anwendung gängiger Durchschnittswerte ergänzt, um die Datenbasis konsistent zu halten und Plausibilitätslücken zu minimieren. Die Qualität der erhobenen und berechneten Daten wurde regelmäßig im Rahmen von Abstimmungsterminen mit der Steuerungsgruppe überprüft und bei Bedarf auf Grundlage fachlicher Rückmeldungen gezielt angepasst.

3.1.3. Erkenntnisse der Bestandsanalyse

Gemeindestruktur

Die VG Rhein-Selz zählt zur Klassifizierung der ländlich und kleinstädtisch geprägten Verbandsgemeinden und erstreckt sich über eine Fläche von 145,51 km² im östlichen Teil von Rheinhessen angrenzend an den Rhein. Zu dieser Verbandsgemeinde gehören 21 kleine Städte und Gemeinden. Zum Stand Dezember 2023 beherbergt die VG Rhein-Selz 42.028 Einwohner, die sich auf insgesamt 20.765 Gebäude verteilen. Die Gesamtnutzfläche in der VG Rhein-Selz beträgt insgesamt 145,51 km².

Die VG Rhein-Selz gehört zum Landkreis Mainz-Bingen und grenzt an mehrere Verbandsgemeinden. Im Norden grenzt sie an die Verbandsgemeinde Bodenheim, im Nordwesten an die Verbandsgemeinde Nieder-Olm. Im Westen grenzen die Verbandsgemeinden Wörrstadt und Alzey-Land an die VG Rhein-Selz. Im Süden schließen sich die im Landkreis Alzey-Worms liegenden Verbandsgemeinden Eich und Wonnegau an. Im Osten bildet der Rhein die natürliche Grenze zu Hessen.

Gewerbe und Industrie

Die Wirtschaftsstruktur der VG Rhein-Selz ist überwiegend mittelständisch geprägt und vereint Handwerk, Dienstleistung, Tourismus und Weinbau. Neben lokalen Betrieben spielen vereinzelt technologieorientierte Unternehmen eine Rolle. Bedeutende Projekte wie der geplante Rechenzentrumscampus im Rhein-Selz-Park unterstreichen das wirtschaftliche Entwicklungspotenzial. Neue Gewerbegebiete, etwa in Guntersblum, bieten Raum für Ansiedlungen und stärken die Region. Insbesondere Transport- und Logistikunternehmen profitieren von der guten Lage an B9 und B420. Die enge Verzahnung zwischen lokalen Akteuren, Gemeinden und überregionalen Investoren schafft stabile wirtschaftliche Strukturen mit Zukunftsperspektive für Klimaschutz und Innovation.

Bisherige Klimaschutzmaßnahmen

Energiebilanziell erzeugt die Verbandsgemeinde Rhein Selz bereits heute schon mehr elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen als sie verbraucht. Als Beispiel wird das Jahr 2020 angeführt:

- Erzeugung regenerativer Energien ca. 98.742 KW Leistung
- Verbrauch elektrischer Energie ca. 106.751 GWh

Im Jahr 2023 verteilte sich die Energieerzeugung auf folgende Anlagen:

- 33 Windenergieanlagen
- 64 PV-Anlagen

Gebäudekategorien und -typen

Die Analyse des Gebäudebestands erfolgte durch die Kombination verschiedener Datenquellen, einschließlich offenem Kartenmaterial, Zensusdaten, ALKIS-Daten, kommunalen Daten und weiteren verfügbaren Informationen. In der nachfolgenden Abbildung sind die Gebäude ausgehend von der Gesamtgebäudeanzahl von 20.765 Gebäuden nach Sektoren aufgegliedert.

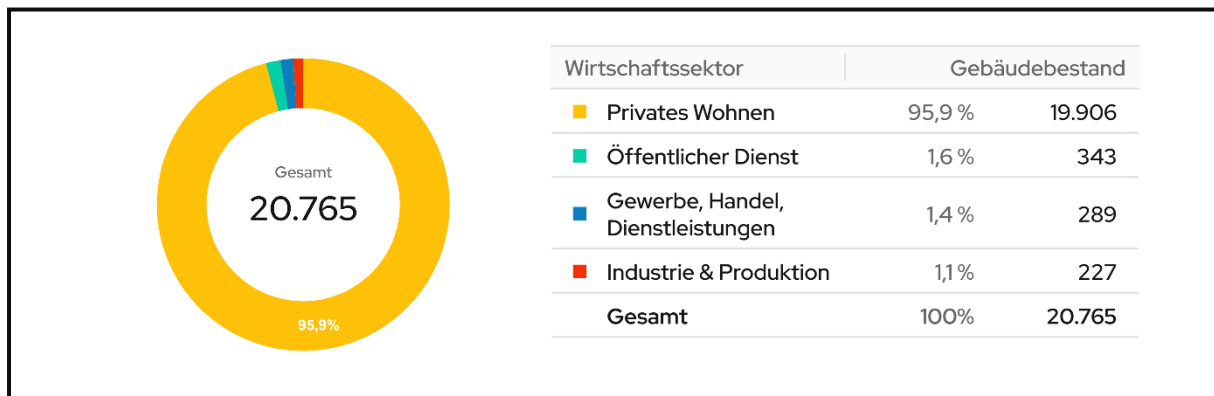


Abbildung 7: Gebäudeanzahl nach Sektor

Private Wohngebäude dominieren mit einem Anteil von 95,5 %. Es liegt ein geringer Anteil an Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) mit 1,4 % und Gebäuden des öffentlichen Zwecks mit 1,6 % vor. In der VG Rhein-Selz werden 1,1 % der Gebäude von ansässigen Industrie- & Produktionsunternehmen genutzt. Der Wohnsektor stellt den größten Anteil am Gebäudebestand dar und spielt daher eine zentrale Rolle in der Energiewende. In Abbildung 8 wird die Verteilung der verschiedenen Gebäudesektoren auf Baublockebene gezeigt und in Abbildung 9 die Verteilung der Gebäudetypen.

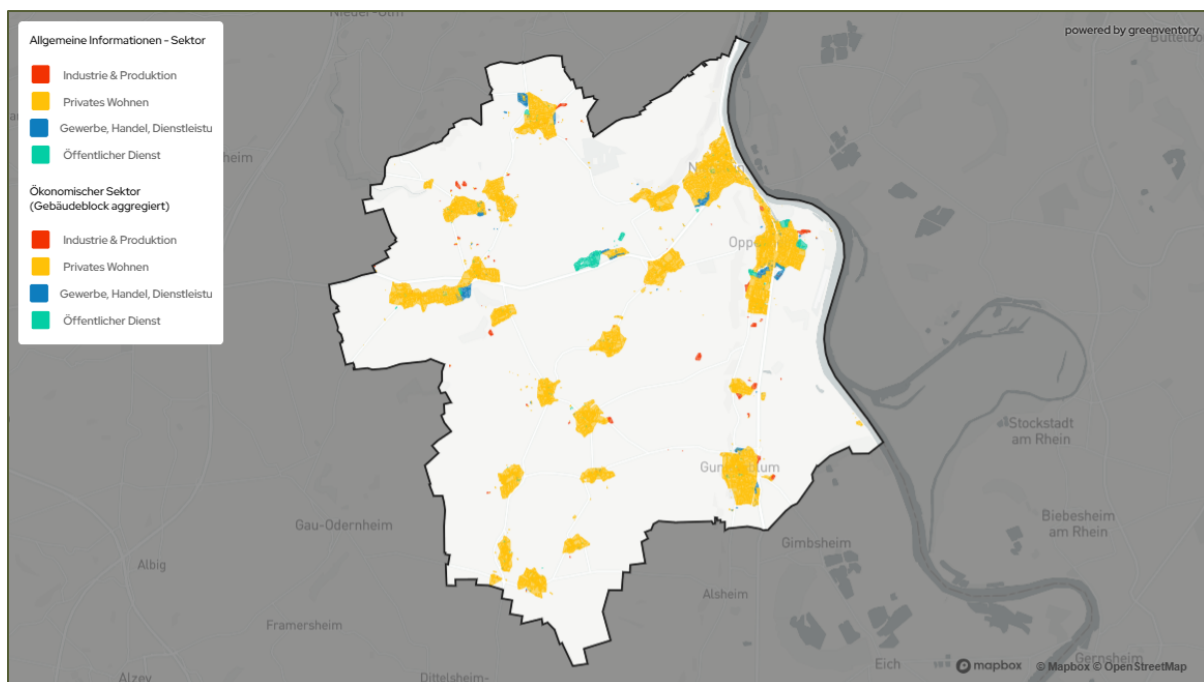


Abbildung 8: Verteilung der Gebäudezahl nach Sektoren

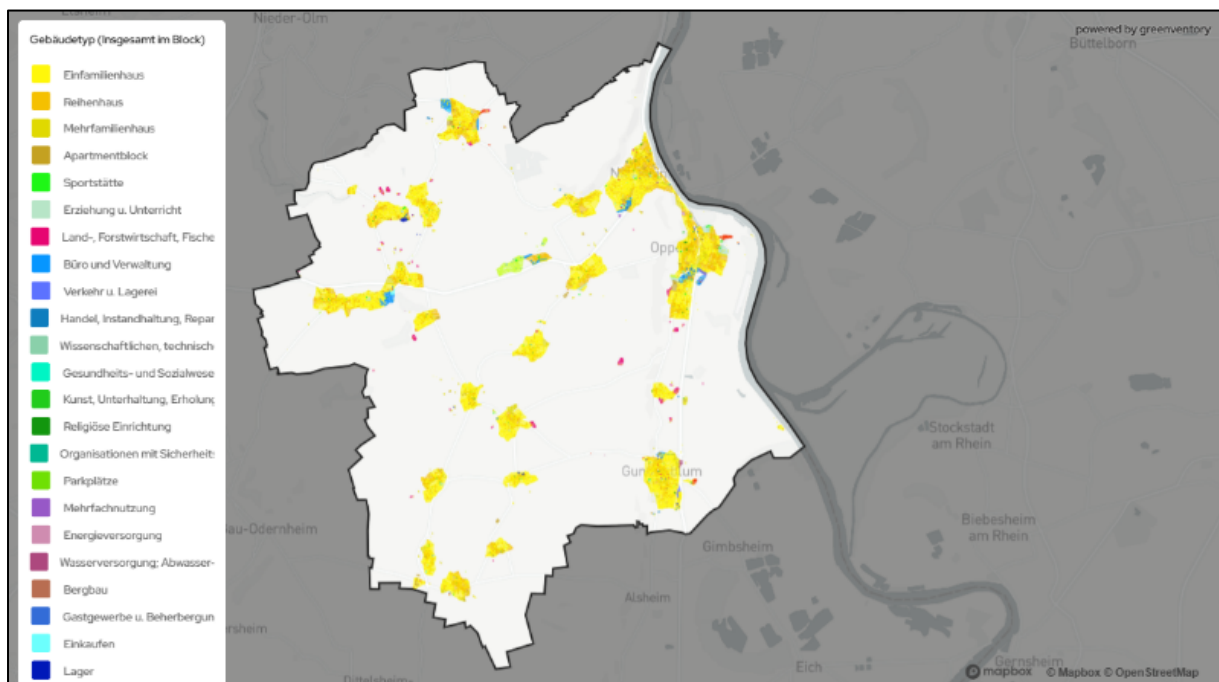


Abbildung 9: Kategorisierung nach Wohngebäuden

Baualtersklassen

In der Bestandsanalyse wird die Entwicklung der Bebauung anhand des Baujahrs der Gebäude untersucht. Die beigefügte Grafik ordnet die Gebäude verschiedenen Baualtersklassen farblich zu, um die zeitliche Entwicklung der Bebauung in der VG Rhein-Selz zu veranschaulichen.

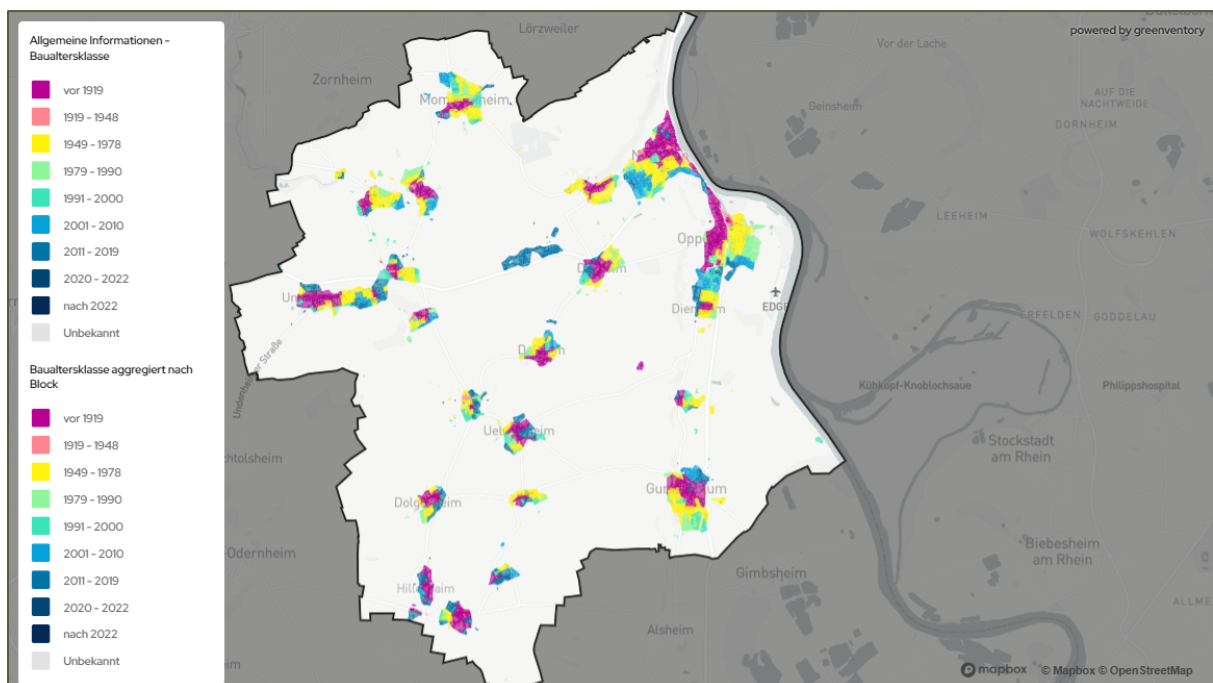


Abbildung 10: Entwicklung der Bebauung (Gebäudejahr auf Gebäudeblockebene)

Die Mehrheit der Gebäude in der VG Rhein-Selz wurde vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet, die ein Mindestmaß an Dämmung vorschrieb. Gebäude aus den Jahren 1949 bis 1978 machen mit 25,3 % den größten Teil des Gebäudebestands aus und verfügen insgesamt über das größte Potenzial für Sanierungen. Altbauten, die vor 1919 errichtet

wurden, zeigen den höchsten spezifischen Wärmebedarf, besonders dann, wenn sie bisher wenig oder gar nicht saniert wurden.

Obwohl diese Gebäude aufgrund ihres Sanierungspotenzials hervorzuheben sind, können denkmalrechtlich Beschränkungen die Sanierungsmöglichkeiten einschränken. Um das vollständige Sanierungspotenzial jedes Gebäudes zu nutzen, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte für alle Baualtersklassen erforderlich. In den Neubaugebieten der VG Rhein-Selz finden sich jedoch kürzlich errichtete Gebäude, die den seitdem geltenden Energieeinsparverordnungen (EnEV) unterliegen, angefangen bei der Wärmeschutzverordnung (WSchVO) bis hin zu den neueren Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).

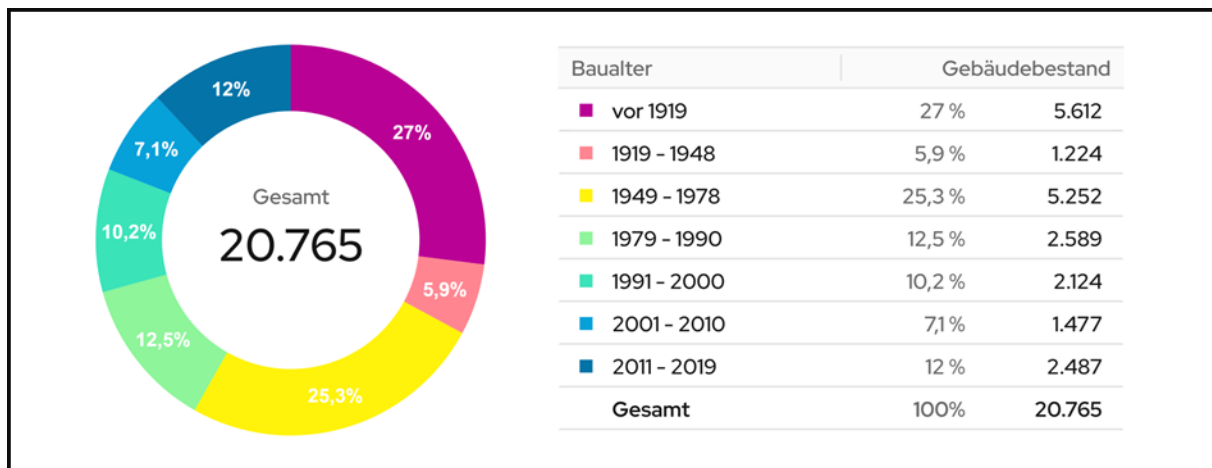


Abbildung 11: Gebäudebestand nach Altersbauklassen

Die Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen der Gebäude zeigt, dass viele Gebäude in der VG Rhein-Selz umfassende Sanierungen benötigen. Laut Abbildung 12 fallen ca. 13,2 % der Gebäude in die niedrigen Effizienzklassen G und H, die typischerweise unsanierten oder nur minimal sanierten Altbauten entsprechen. Weitere 6,9 % der Gebäude befinden sich in Effizienzklasse F und sind überwiegend Altbauten, die gemäß der EnEV modernisiert wurden. Durch zusätzliche energetische Sanierungen könnte der Anteil der Gebäude in den niedrigeren Effizienzklassen verringert und in mittlere Effizienzklassen überführt werden.

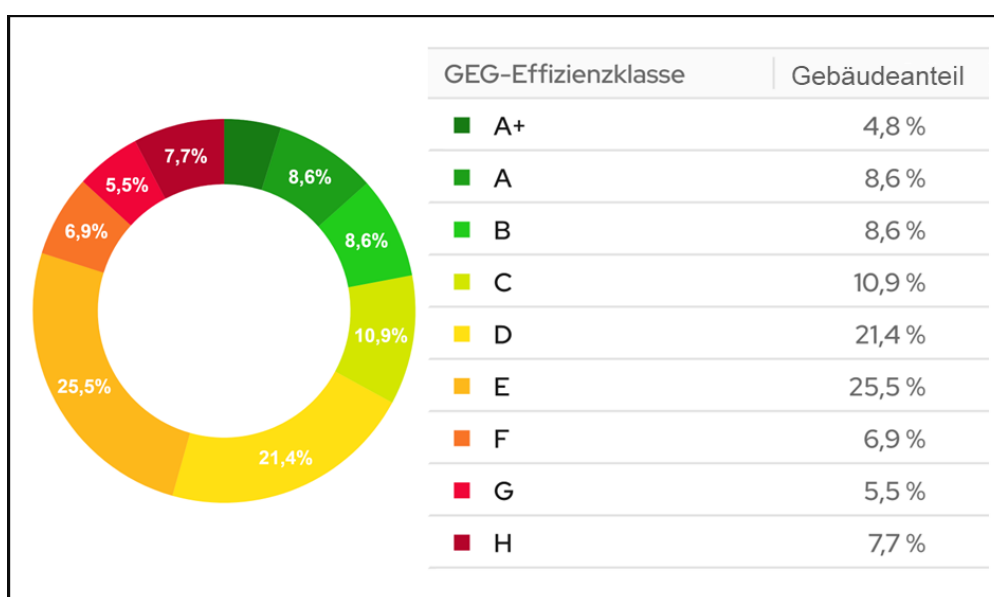


Abbildung 12: Gebäudeverteilung nach Energieeffizienzklassen

Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs für leitungsgebundene Heizsysteme wie Gas, Wärmenetze, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen erfolgte anhand der gemessenen Endenergieverbräuche. Aus diesen Verbrauchswerten und den Wirkungsgraden der Anlagen – also dem Maß dafür, wie effizient eine Heizung die eingesetzte Energie in nutzbare Wärme umwandelt – ließ sich der Wärmebedarf berechnen, also wie viel nutzbare Wärmeenergie das Gebäude tatsächlich erhält. Für nicht-leitungsgebundene Heizsysteme wie Öl, Holz und Kohle sowie für beheizte Gebäude ohne genaue Informationen zum Heizsystem wurde der Wärmebedarf anhand der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Datenpunkte geschätzt. Damit konnte bei Gebäuden mit nicht-leitungsgebundenen Systemen der Endenergieverbrauch unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade abgeleitet werden.

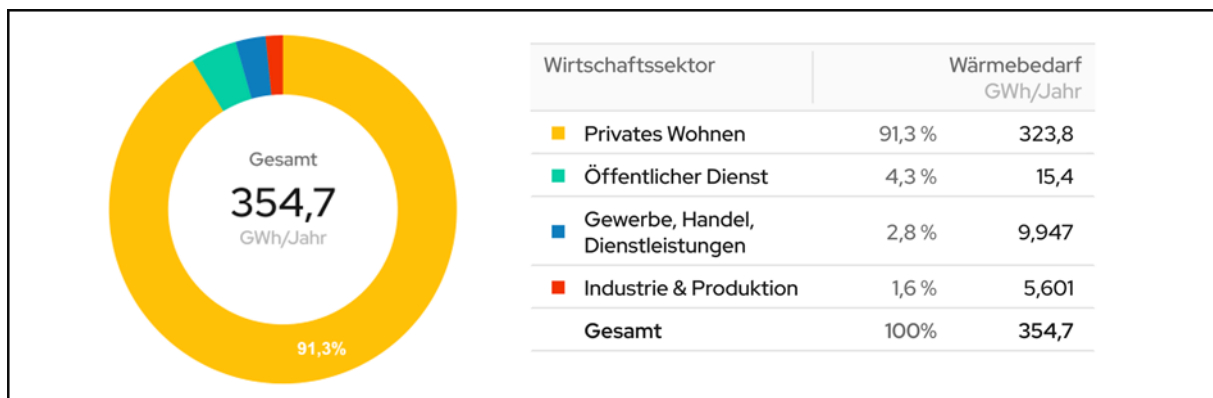


Abbildung 13: Wärmebedarf nach Sektor

Der aktuelle Wärmebedarf in der gesamten VG Rhein-Selz beläuft sich auf jährlich 354,7 GWh pro Jahr. Der private Wohnsektor stellt mit 91,3 % den größten Anteil dar, während GHD 2,8 % des Gesamtwärmebedarfs ausmachen. Öffentliche Gebäude einschließlich kommunaler Liegenschaften tragen hingegen 4,3 % zum Wärmebedarf bei, während Industrie und Produktionsunternehmen einen Anteil von 1,6 % ausmachen.

Für die Analyse von Energie- und Wärmesystemen ist es wichtig, zwischen dem Wärmebedarf und der eingesetzten Energie zu unterscheiden.

Der Wärmebedarf gibt an, wie viel Wärme ein Gebäude tatsächlich benötigt, um beheizt zu werden. Die eingesetzte Energie, auch Endenergie genannt, beschreibt die Energiemenge, die dafür aufgewendet wird – zum Beispiel das Öl, Gas oder der Strom, der in der Heizung verbraucht wird.

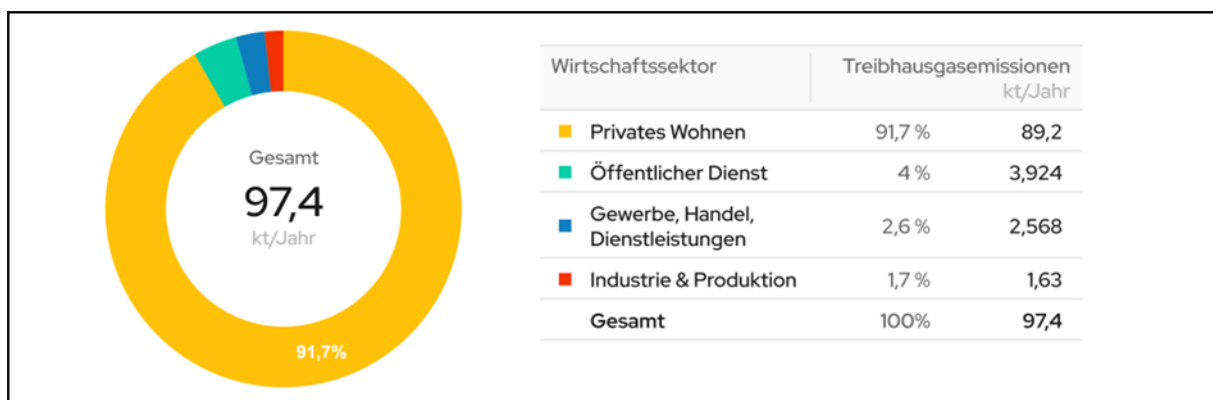


Abbildung 14: THG-Emissionen nach Sektoren

Das Ziel der Wärmeplanung besteht darin, einen Weg zur Treibhausgasneutralität aufzuzeigen. Deshalb ist ein wesentlicher Teil der Bestandsanalyse die Erfassung der Treibhausgasemissionen.

Wie in Abbildung 14 zu sehen, belaufen sich in der VG Rhein-Selz die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich derzeit auf 97,4 kt pro Jahr. Davon entfallen 91,7 % auf den privaten Wohnsektor, 2,6 % auf GHD und 4 % auf öffentlich genutzte Gebäude.

Die nachfolgende Abbildung 15 zeigt die Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen. Insbesondere die Ortskerne zeigen höhere Emissionen als umliegende Gebiete. Ursachen für die höheren lokalen Treibhausgasemissionen sind schlecht sanierbare Gebäude, die teilweise denkmalgeschützt sind.

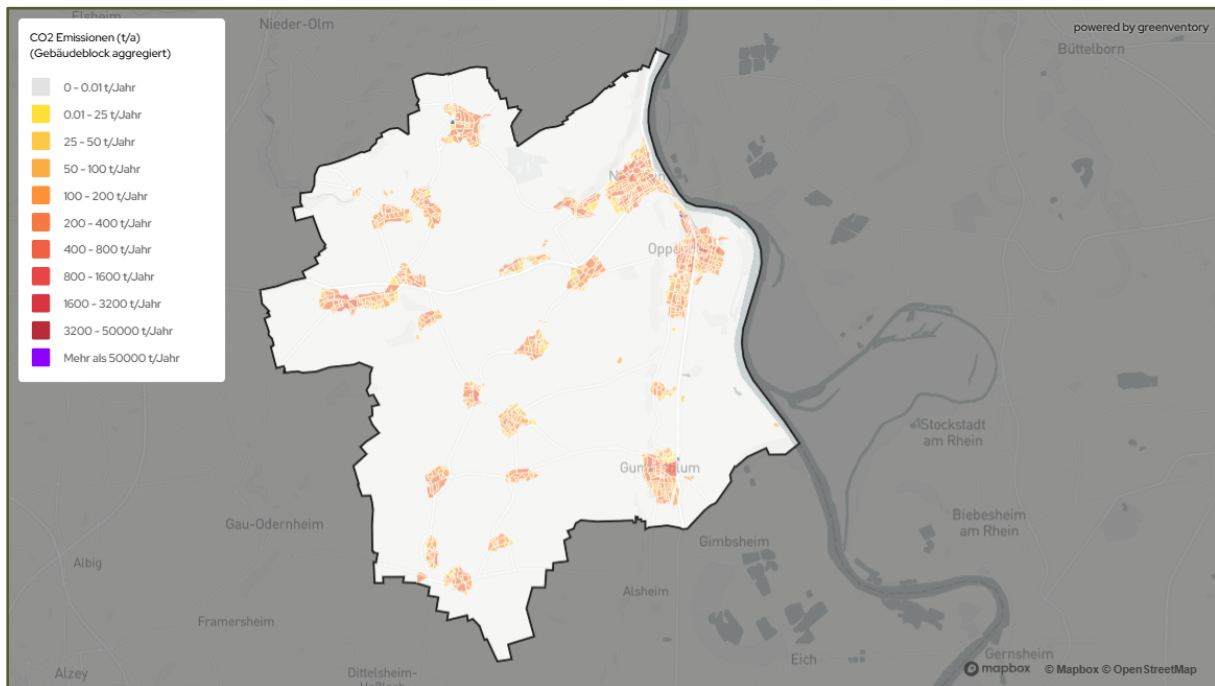


Abbildung 15: Verteilung der Treibhausgasemissionen

Gas trägt mit 57,1 % am meisten zu den Treibhausgasemissionen bei, gefolgt von Heizöl mit 30,2 %. Der Beitrag von Strom aus nicht erneuerbaren Energiequellen liegt bei 10,4 % und der von Wärmenetzen bei einem geringen Anteil von nur 2 % der Treibhausgasemissionen. Holz, Kohle und Biomasse verursachen zusammen ca. 0,2 % der Treibhausgasemissionen. Diese Zahlen verdeutlichen die Dringlichkeit, alternative Energiequellen zu fördern und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. In Abbildung 16 wird der Einfluss verschiedener Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß verdeutlicht.

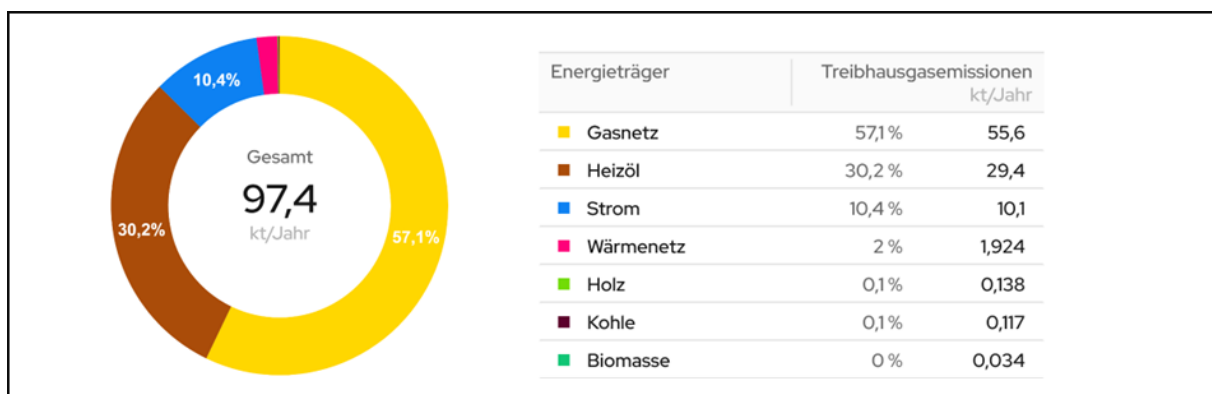


Abbildung 16: THG-Emissionen nach Energieträgern

Verteilung der Heizungen

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde neben der Gebäudekategorien, den Baualtersklassen und dem Wärmebedarf auch die bestehende Infrastruktur der Wärmeerzeugung und -verteilung untersucht. Ziel war es, einen Überblick über die derzeit genutzten Heizsysteme und deren Zusammensetzung im Untersuchungsgebiet zu gewinnen.

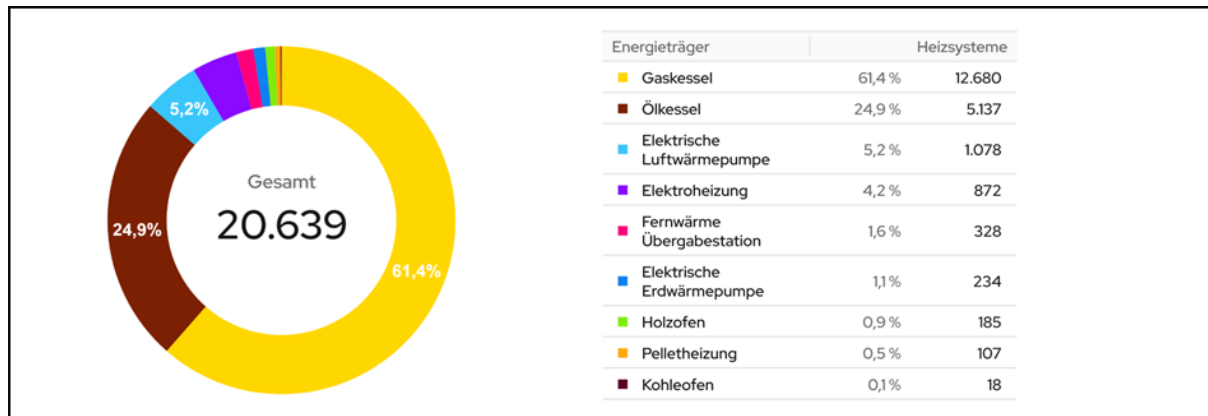


Abbildung 17: Verteilung der Heizungen

Dazu wurde für jedes Gebäude das jeweils dominante Heizsystem ermittelt. Als Datengrundlage dienten Informationen zum eingesetzten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der Heizungsanlagen. Diese Angaben wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten ergänzt, um ein möglichst vollständiges Bild der bestehenden Wärmeversorgung zu erhalten.

Aktuell sind in der VG Rhein-Selz Gasheizungen die dominierende Energiequelle mit einem Anteil von 61,4 % und über 12.600 Heizsystemen gefolgt von Heizöl mit knapp 25 % und mehr als 5.100 Ölkesseln. Die übrigen 13,4 % verteilen sich auf diverse Energieträger, wobei elektrische Luftwärmepumpen mit 5,2 % und Elektroheizungen mit 4,2 % noch am verbreitetsten sind und weitere Energieträger jeweils zwischen 0,1 % und 1,6 % ausmachen.

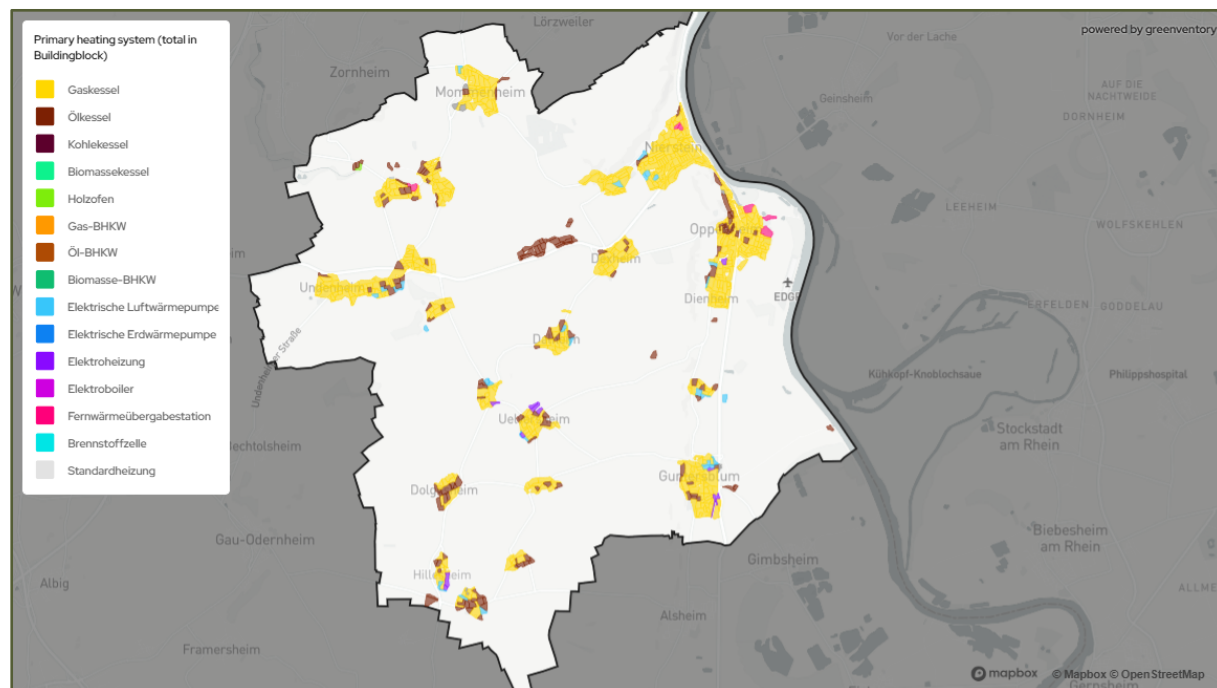


Abbildung 18: Verteilung der Primärheizsysteme

Endenergiebedarf und eingesetzte Energieträger

Im Anschluss an die Analyse der Heizungsverteilung wurde der energetische Gesamtbedarf der Gebäude betrachtet. Ziel dieses Arbeitsschrittes ist es, den Umfang des derzeitigen Energieeinsatzes sowie die Verteilung der verschiedenen Energieträger innerhalb der Wärmeversorgung darzustellen.

Insgesamt werden in der VG Rhein-Selz jährlich rund 399,6 GWh Endenergie benötigt, um die Wärmeversorgung aller Gebäude sicherzustellen.

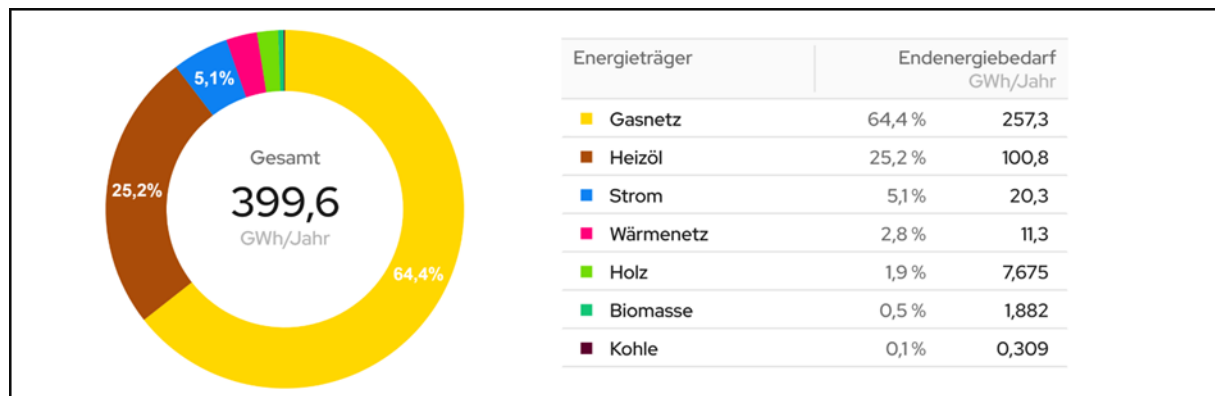


Abbildung 19: Endenergiebedarf

Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung zeigt die vorherrschende Rolle fossiler Brennstoffe im derzeitigen Energiemix. Gas ist mit 257,3 GWh pro Jahr der Hauptlieferant für Wärme, gefolgt von Heizöl mit 100,8 GWh pro Jahr. Auf Strom als Energieträger entfallen 20,3 GWh pro Jahr, während Holz, Biomasse und Kohle zusammen nur ca. 9,9 GWh pro Jahr ausmachen. Die Wärmenetze in der VG Rhein-Selz haben derzeit einen Endenergiebedarf von 11,3 GWh pro Jahr und bieten dabei großes Potenzial zur Reduzierung der fossilen Komponenten im Energiemix. Dies kann durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen wie Photovoltaik, Windenergie, Umweltwärme oder Abwärme erreicht werden.

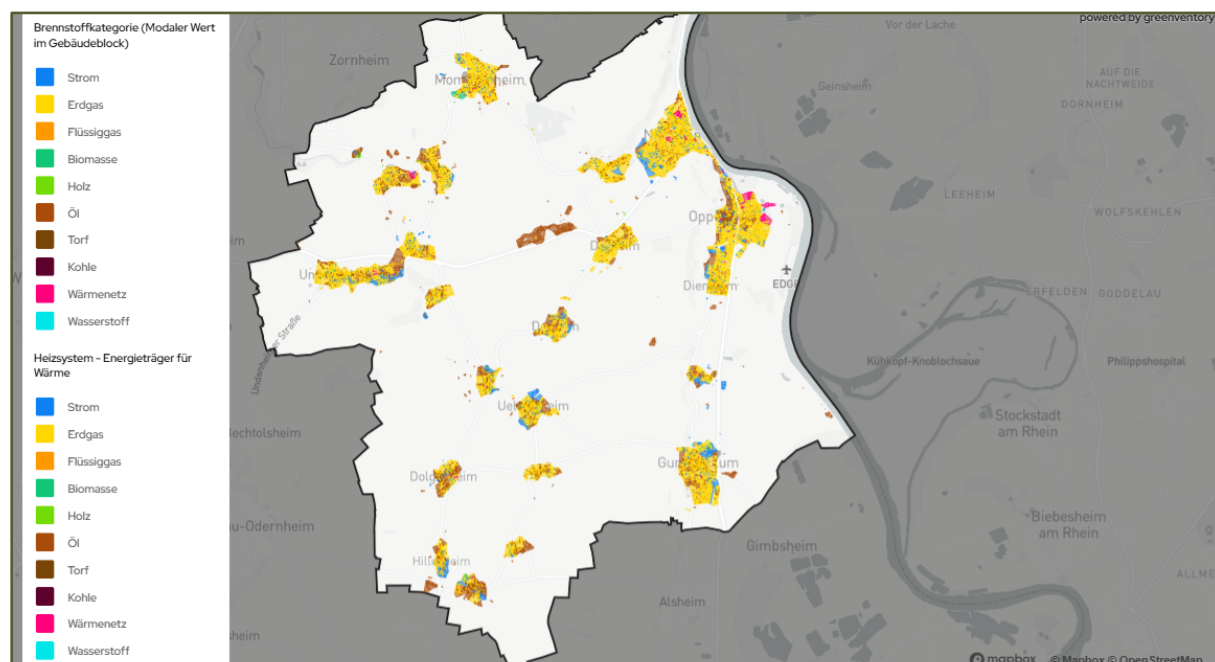


Abbildung 20: Verteilung der Energieträger

Die Verteilung der Energieträger zeigt, dass in den meisten kleinen Städten und Ortsgemeinden der VG Rhein-Selz viele Gasheizungen vorliegen. Ebenfalls dominiert Öl als Energieträger in der VG Rhein-Selz, während Strom in äußeren Bereichen zu finden ist und Wärmenetze punktuell auftreten. Biomasse ist gering verteilt, während Holz als Energieträger etwas regelmäßiger vorzufinden ist.

Fazit Bestandsanalyse

Die Ergebnisse der Bestandsanalyse der VG Rhein-Selz zeigen, dass der private Wohnsektor für die meisten Emissionen in der Verbandsgemeinde verantwortlich ist. 58,2 % der Gebäude wurden vor 1979 erbaut, also vor der Umsetzung der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977.

Der Wärmebedarf in der VG Rhein-Selz beträgt insgesamt 354,7 GWh pro Jahr und lässt sich wie folgt auf die verschiedenen Sektoren aufteilen:

- Wohngebäude: 91,4 %
- Öffentliche Gebäude: 4,3 %
- GHD: 2,8 %
- Industrie: 1,6 %

Die Wärmeerzeugung in diesen Gebäuden führt zu einem jährlichen Endenergiebedarf von 399,6 GWh. Die Verteilung des Endenergiebedarfs ist nachfolgend dargestellt.

- Erdgas: 64,4 %
- Heizöl: 25,2 %
- Strom: 5,1 %
- Wärmenetze: 2,8 %
- Holz: 1,9 %
- Biomasse: 0,5 %
- Kohle: 0,1 %

Fossile Brennstoffe dominieren in der VG Rhein-Selz, wohingegen regenerative Energieträger wie Biomasse oder elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen und Nachtspeicheröfen gering vertreten sind. Eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Wohnbereich könnte daher einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen leisten. Zudem ist anzunehmen, dass insbesondere bei den in der VG Rhein-Selz dominierenden alten Gebäuden ein hohes Sanierungspotenzial sowie ein Potenzial für die Nutzung energieeffizienter Heizsysteme vorliegt.

3.2. Potenzialanalyse

3.2.1. Ziele & Vorgehensweise

Im Anschluss an die Bestandsaufnahme wurden systematisch technische Energie-einsparpotenziale und Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs identifiziert. Darüber hinaus wurden lokale Potenziale erneuerbarer Energien sowie nicht vermeidbarer Abwärme erfasst, die den Rahmen für künftige Versorgungsszenarien abstecken.

ERGEBNIS: Ermittlung und räumlich aufgelöste Darstellung von Energieeinsparmöglichkeiten und Aufzeigen lokaler Potenziale erneuerbarer Energien sowie Abwärme

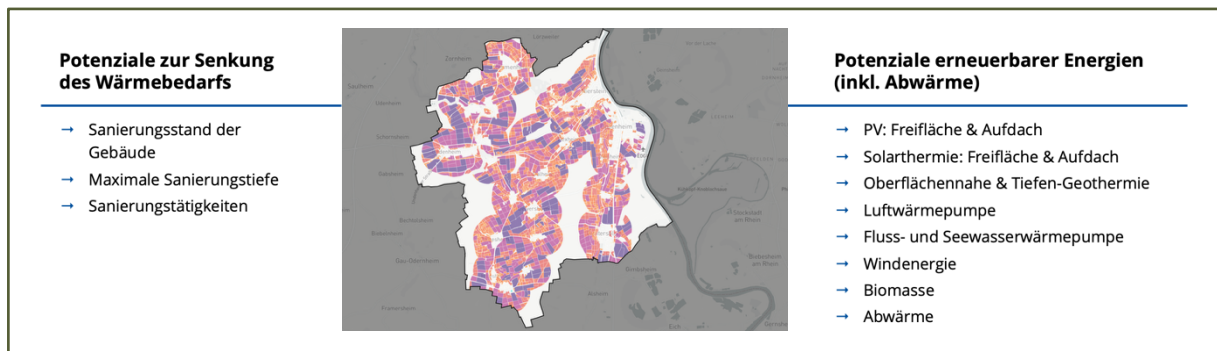


Abbildung 21: Beispielhafte Darstellung von Solarthermie-Freiflächen Potenzialen

1. Ableitung von Potenzialen zur Senkung des Wärmebedarfs

- Vorauswahl geeigneter Flächen und Eignung der Gebäude auf Basis lokaler Restriktionen
- Ermittlung der Sanierungsraten und -tiefen der Gebäudetypen pro Baualtersklasse und Gebäudetyp zur Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz
- Aufzeigen von Potenzialen zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften
- Vor-Ort-Begehungen zur Einbeziehung der nicht digital darstellbaren örtlichen Gegebenheiten in die Potenzialanalyse
- Berechnung des zukünftigen Wärmebedarfs anhand der aktuellen Datenbasis für die VG Rhein-Selz
- Ingenieurtechnische Bewertung der lokalen Potenziale auf technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit

2. Aufzeigen von lokalen Potenzialen der erneuerbaren Energien und der Abwärme

- Identifikation und Quantifizierung erneuerbarer Energiequellen für die Wärmeversorgung, inklusive Abwärmennutzung und Kraft-Wärme-Kopplung
- Detaillierte Analyse, Quantifizierung und georeferenzierte Darstellung technisch nutzbarer Potenziale aus Solar- und Geothermie, Umweltwärme, Biomasse (aus Land- und Forstwirtschaft), Abwasser und nicht vermeidbarer industrieller Abwärme
- Ausweisung von Potenzialen neu geplanter (kommunaler) Neubauten in Bezug auf Energie- und Wärmeversorgung

Die ermittelten Potenziale wurden im Rahmen der Potenzialanalyse dargestellt und dienen als Grundlage für die weiteren Planungsschritte. Eine vertiefte Bewertung der tatsächlichen Realisierbarkeit erfolgt im Rahmen anschließender Machbarkeitsstudien.

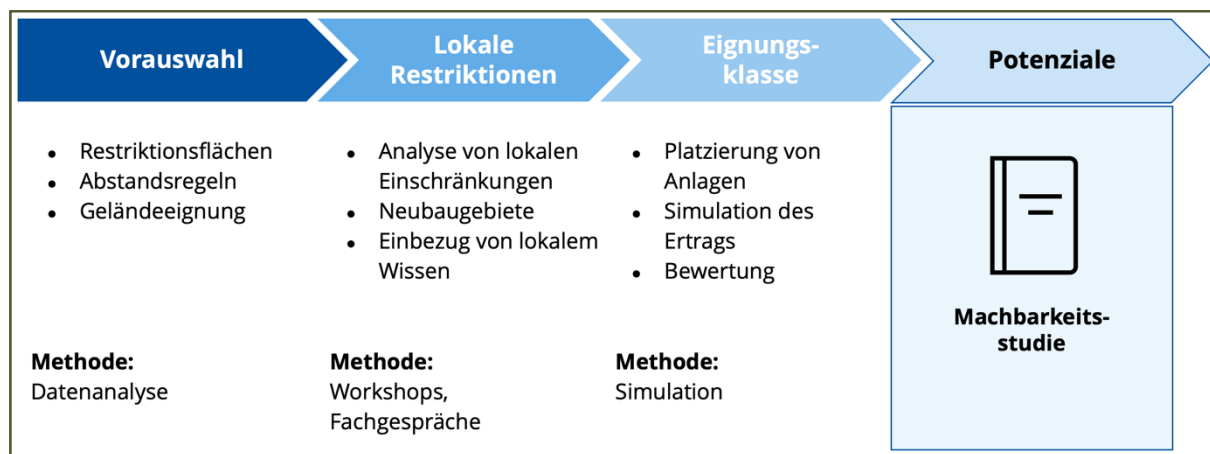


Abbildung 22: Überblick Vorgehen Potenzialanalyse

3.2.2. Überblick über Potenziale

Um die Potenzialanalyse durchzuführen, wurden die technischen Möglichkeiten der wichtigsten erneuerbaren Wärmequellen im Untersuchungsgebiet ermittelt und kartografisch dargestellt. Gleichzeitig wurden die Potenziale für regenerativen Strom erfasst und alle ermittelten Potenziale anschließend schrittweise eingegrenzt. Diese strukturierte Erfassung von Energiequellen für die erneuerbare Strom- und Wärmeerzeugung ist ein wesentlicher Schritt in der kommunalen Wärmeplanung und zeigt die Möglichkeiten auf, innerhalb derer sich zukünftige Versorgungsszenarien bewegen können. Potenziale außerhalb der Gemarkung können in der zukünftigen Wärmeversorgung ebenfalls eine Rolle spielen, sind jedoch kein Bestandteil der vorliegenden Potenzialanalyse.

Potenzialdefinitionen

Entsprechend den Empfehlungen des Leitfadens der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW, 2020) liegt der Schwerpunkt der Potenzialanalyse im Rahmen der kWP auf der Bestimmung der theoretischen und technischen Potenziale. Neben der technischen Umsetzbarkeit spielen wirtschaftliche Aspekte jedoch ebenfalls eine wesentliche Rolle. Daher werden ökonomische Einschränkungen, wo sinnvoll und nachvollziehbar, in die Analyse einbezogen und entsprechend gekennzeichnet. Dies fördert eine zielgerichtete Diskussion und die Umsetzung praxisnaher Maßnahmen. Ein Überblick über die unterschiedlichen Potenzialdefinitionen ist der nachfolgenden Abbildung 23 zu entnehmen.

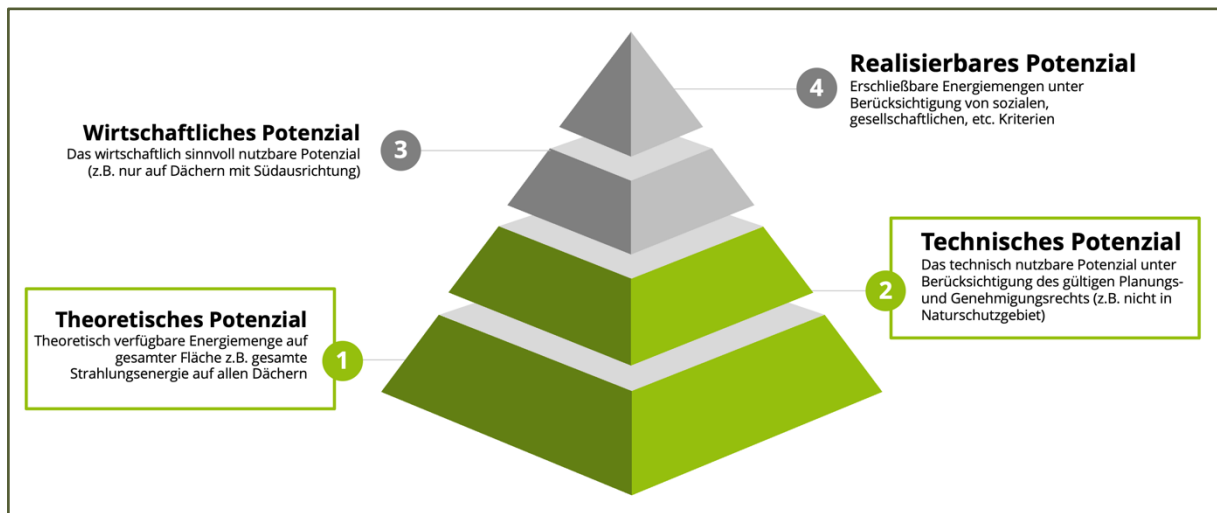


Abbildung 23: Aufbau der Potenzialdefinitionen

Das **theoretische Potenzial** umfasst die physikalisch vorhandenen Energieressourcen einer Region, wie die gesamte Sonnenstrahlung oder die Windenergie über eine bestimmte Fläche in der Zeitspanne von einem Jahr. Das **technische Potenzial** hingegen bezieht sich auf einen Teil dieses theoretischen Potenzials, der durch technische Anlagen (z. B. Windturbinen) und unter Berücksichtigung rechtlicher und technologischer Rahmenbedingungen genutzt werden kann. Es stellt die Obergrenze der nutzbaren Energie dar. Wenn das technisch mögliche Potenzial unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitskriterien weiter eingegrenzt wird, spricht man von einem **wirtschaftlichen Potenzial**. Dieses umfasst Material-, Erschließungs- und Betriebskosten sowie erzielbare Energiepreise. Eine Grobeinschätzung der Wirtschaftlichkeit wird im Rahmen der Maßnahmenableitung vorgenommen, jedoch gilt dies nur als Grobabschätzung und muss im Rahmen weiterer Machbarkeitsstudien näher beleuchtet werden. Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von weiteren Faktoren ab, wie der Akzeptanz in der Bevölkerung oder den kommunalen Prioritäten. Wenn diese Aspekte berücksichtigt werden, spricht man von dem **realisierbaren Potenzial**, das auch als „praktisch nutzbares Potenzial“ bezeichnet wird. Um die Bandbreite des Potenzials darzustellen, wird das technische Potenzial wie folgt unterschieden:

- **Bedingt geeignetes Potenzial:** Hier wird angenommen, dass der Klimaschutz gleich wichtig oder wichtiger ist als der Natur- und Artenschutz. Das bedeutet, dass zum Beispiel auch in bestimmten Schutzgebieten Windräder oder Solaranlagen errichtet werden könnten. Dadurch ergibt sich eine größere Energiemenge, die theoretisch nutzbar wäre.
- **Geeignetes Potenzial:** Berücksichtigt sowohl harte als auch weiche Kriterien und unterscheidet sich vom bedingt geeigneten Potenzial dadurch, dass dem Natur- und Artenschutz politisch Vorrang eingeräumt wird, was die nutzbare Fläche für erneuerbare Energien verringert.

Das wirtschaftliche Potenzial umfasst die Reduktion des technischen Potenzials durch die Einbeziehung der Wirtschaftlichkeit. Dazu zählen beispielsweise Material- und Erschließungskosten, Betriebskosten sowie erzielbare Energiepreise. Die tatsächliche Umsetzung wird zusätzlich von weiteren Faktoren beeinflusst, wie der Akzeptanz und den Prioritäten der Verbandsgemeinde. Wenn diese Aspekte berücksichtigt werden, spricht man vom realisierbaren oder praktisch nutzbaren Potenzial. Dieses wurde gemeinsam mit der Steuerungsgruppe eingegrenzt, indem diskutiert wurde, ob bspw. Windräder oder Photovoltaik-Anlagen auf Freiflächen der VG Rhein-Selz gewollt sind.

Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse umfasst die Bewertung der Wärmequellen sowie die Untersuchung des Potenzials der Erzeugung von regenerativem Strom. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- **Photovoltaik (PV): Freifläche & Aufdach:** Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- **Solarthermie: Freifläche & Aufdach:** Wärmeenergie aus Sonneneinstrahlung
- **Oberflächennahe Geothermie:** Wärmepotenzial der oberen Erdschichten
- **Tiefengeothermie:** Wärmepotenzial aus tieferen Erdschichten
- **Luftwärmepumpe:** Nutzung der Umgebungsluft zur Energiegewinnung
- **Fluss- und Seewasserwärmepumpe:** Nutzung von Wasserwärme
- **Windenergie:** Potenzial zur Stromerzeugung aus Windenergie
- **Biomasse:** Energiegewinnung aus organischen Materialien
- **Abwärme aus Klärwerken:** Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- **Industrielle Abwärme:** Restwärme aus industriellen Prozessen

Das Indikatorenmodell

Zur Erfassung der Potenziale erfolgt zunächst schrittweise eine Eingrenzung der geeigneten Flächen. Grundlage dafür ist ein Indikatorenmodell, mit dem alle Flächen systematisch analysiert und anhand bestimmter Kriterien – wie Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung – bewertet werden. Auf dieser Basis lassen sich die einzelnen Schritte zur Ermittlung des Potenzials nachvollziehen:

1. **Erfassung des Gebiets:** Aufnahme der strukturellen Merkmale aller Flächen im Untersuchungsgebiet
2. **Abzug der Restriktionsflächen:** Begrenzung der Flächen durch harte und weiche Restriktionskriterien
 - **Harte Restriktionskriterien:** z. B. technologiespezifische Einschränkungen, wie Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen
 - **Weiche Restriktionskriterien:** z. B. Vorrangflächen für Natur- und Artenschutz
3. **Berechnung der Potenziale:** Ermittlung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle basierend auf den aktuell verfügbaren Technologien

3.2.3. Erkenntnisse der Potenzialanalyse

Der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in der VG Rhein-Selz beträgt insgesamt rund 400 GWh pro Jahr. Ein Großteil dieses Bedarfs wird durch fossile Energieträger gedeckt: etwa 64,4 % (257,3 GWh pro Jahr) entfallen auf Erdgas und 25,2 % (100,8 GWh pro Jahr) auf Heizöl. Damit sind rund 86 % des Wärmebedarfs aktuell von fossilen Energien abhängig.

Diese Abhängigkeit spiegelt sich auch in der Verteilung der Heizsysteme wider: Gasheizungen machen mit 61,4 % den weitaus größten Anteil aus, gefolgt von Ölheizungen mit 24,9 %. Alternative Systeme wie Wärmepumpen, Elektroheizungen, Holz- oder Pelletöfen spielen mit zusammen rund 10 % Anteil eine untergeordnete Rolle im Bestand.

Laut der Agora-Energiestudie (2021) besteht das Potenzial, den Gesamtwärmebedarf durch effizientere Heizsysteme und umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen, um bis zu 32 % zu senken. Dies unterstreicht die Notwendigkeit eines strukturierten Transformationspfades, der neben der Effizienzsteigerung auch den schrittweisen Ersatz fossiler Heizsysteme durch erneuerbare Technologien vorsieht.

Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs

Die energetische Sanierung des bestehenden Gebäudebestands ist entscheidend, um die kommunalen Klimaziele zu erreichen. Die Analyse des Reduktionspotenzials hat gezeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen im Wohnsektor in der VG Rhein-Selz jährlich etwa 191,2 GWh eingespart werden könnten (siehe Abbildung 24).

Der größte Teil des Sanierungspotenzials entfällt mit 28,5 % (54,5 GWh pro Jahr) erwartungsgemäß auf Gebäude, die in den Jahren 1949 bis 1978 errichtet wurden. Diese Gebäude weisen aufgrund ihres Alters und fehlender energetischer Standards zur Bauzeit einen besonders hohen Sanierungsbedarf auf. Ebenso relevant sind Gebäude mit Baujahr vor 1919, die 22,7 % (43,3 GWh pro Jahr) des Potenzials ausmachen.

Insgesamt entfallen auf die Baualtersklassen vor 1979, also vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung, rund 57,6 % des gesamten Sanierungspotenzials, was einem Energieeinsparvolumen von 109 GWh pro Jahr entspricht. Diese Gebäudegruppen bieten somit die größten Hebel zur Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudebestand und sollten bei der Maßnahmenplanung entsprechend priorisiert werden.

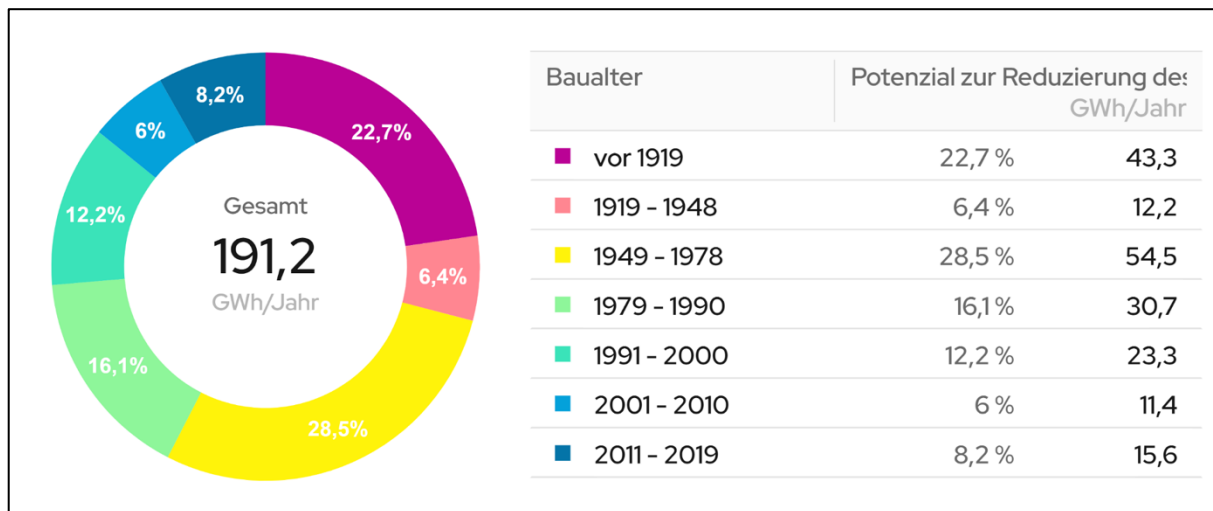


Abbildung 24: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen

Durch die Verbesserung der Gebäudehülle können insbesondere im Wohnbereich signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit dem Austausch der Heiztechnik bietet dies gerade bei Gebäuden mit Einzelversorgung große Vorteile. Typische Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Gebäudehülle umfassen beispielsweise die Dämmung der Außenwände und den Austausch der Fenster, wie in der nachfolgenden Abbildung zu energetischer Gebäudesanierung aufgezeigt wird. Dabei soll Zugluft reduziert werden, um hohe Wärmeverluste zu vermeiden und gleichzeitig kontrolliertes Lüften nicht vernachlässigt werden. Die Maßnahmen rund um Fenstertausch und Fassadendämmung sollten im Rahmen des gesamten Potenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

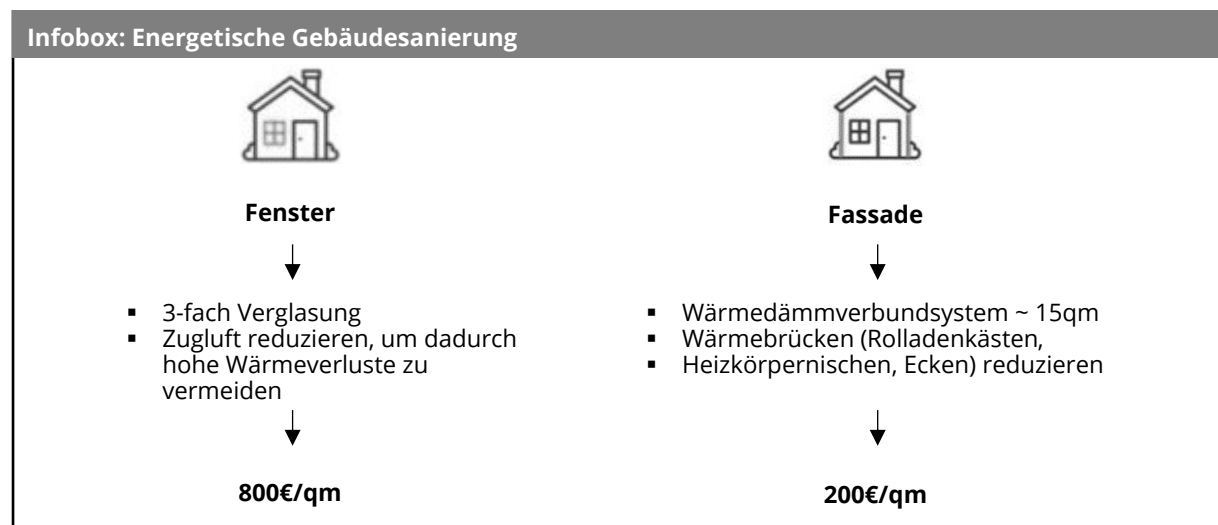


Abbildung 25: Energetische Gebäudesanierung (1/2)

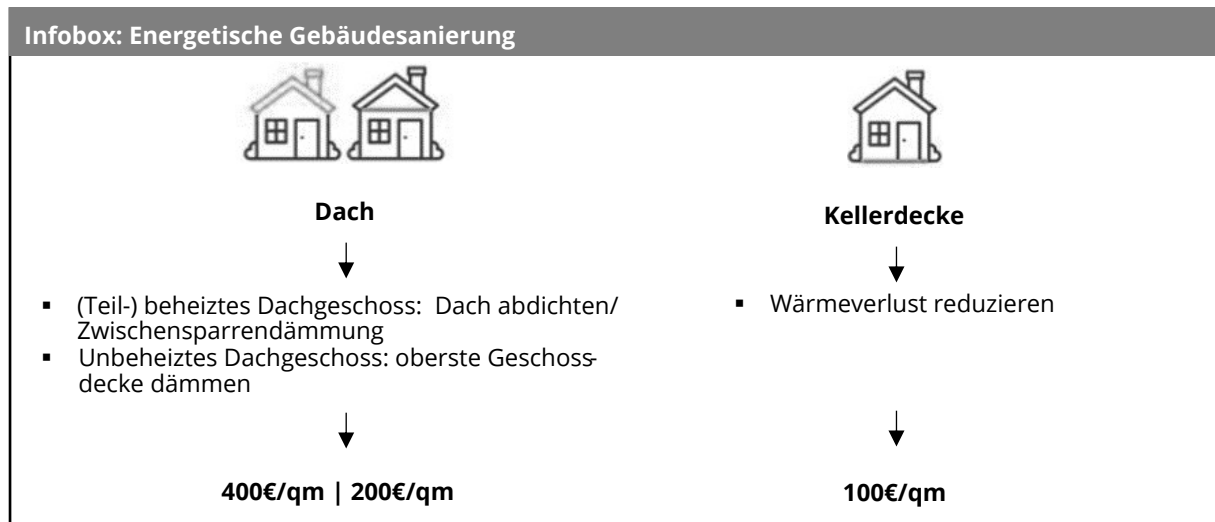


Abbildung 26: Energetische Gebäudesanierung (2/2)

Das Potenzial für Sanierungen bietet nicht nur eine erhebliche Möglichkeit den Energieverbrauch zu senken, sondern auch den Wohnkomfort und damit den Immobilienwert zu erhöhen. Deshalb sollten entsprechende Sanierungsprojekte ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

Potenziale erneuerbarer Energien für die Stromerzeugung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden auch die Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung in der VG Rhein-Selz systematisch untersucht. Dabei zeigt sich ein deutliches Übergewicht bei den technisch nutzbaren Potenzialen von Photovoltaik- insbesondere im Bereich der Freiflächenanlagen. Mit einem Potenzial von insgesamt rund **8.886 GWh pro Jahr** stellen diese Anlagen die bei weitem ergiebigste Quelle dar und übertreffen die übrigen Technologien um ein Vielfaches.

Auch die Windenergie bietet mit **933,8 GWh pro Jahr** ein relevantes Ausbaupotenzial, während die Potenziale von Dach-PV (**277,6 GWh pro Jahr**), Biomasse (**125,6 GWh pro Jahr**) und Tiefengeothermie (**85,5 GWh pro Jahr**) ergänzende Beiträge zur regionalen Stromwende leisten können. In Summe ergibt sich ein deutliches Flächenpotenzial – insbesondere durch die ländlich geprägte Struktur der Verbandsgemeinde.

Parallel wurde festgestellt, dass im in den Ortskernen der größeren Gemeinden der VG Rhein-Selz ein hoher Bestand an energieintensiven Gebäuden vorhanden ist, was die lokale Relevanz und den Bedarf an vor Ort erzeugtem, erneuerbarem Strom zusätzlich unterstreicht. Die identifizierten Potenziale bieten somit eine Basis für den zukünftigen strategischen Ausbau einer klimaneutralen Stromversorgung.

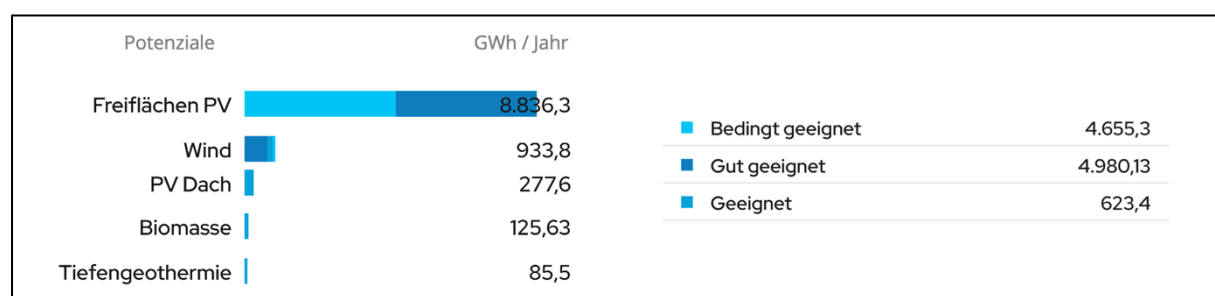


Abbildung 27: Potenziale erneuerbarer Energien für die Stromerzeugung

Photovoltaik (PV): Freifläche

Photovoltaik-Freiflächenanlagen stellen ein zentrales technisches Potenzial zur klimafreundlichen Stromerzeugung in der VG Rhein-Selz dar. Die Identifikation geeigneter Flächen erfolgte auf Grundlage eines abgestimmten Kriterienkatalogs, der sich an den Vorgaben des EEG (2024) sowie an räumlich-planerischen Rahmenbedingungen orientiert. Berücksichtigt wurden unter anderem Flächen entlang von Verkehrswegen, Konversionsflächen sowie Flächen in benachteiligten Gebieten. Neben Ausschlusskriterien wie Siedlungsnähe und Verschattung wurden auch weiche Restriktionskriterien wie die alternativen Nutzungsmöglichkeiten der Flächen in die Analyse einbezogen.

Die technische Analyse zeigt ein erhebliches Stromerzeugungspotenzial durch PV-Freiflächenanlagen: Mit insgesamt rund **8.886 GWh pro Jahr** liegen die mit Abstand größten Strompotenziale aller untersuchten Technologien in diesem Bereich. Davon entfallen **4.980 GWh pro Jahr** auf gut geeignete Flächen und **4.655 GWh pro Jahr** auf bedingt geeignete Flächen. Im Vergleich dazu fallen die Potenziale aus Windkraft (933,8 GWh pro Jahr) oder PV-Dachanlagen (277,6 GWh pro Jahr) deutlich geringer aus. Die Einstrahlungswerte wurden auf Basis von satellitengestützten Globalstrahlungsdaten unter Einbezug von Topografie, Modulneigung und Verschattungseffekten berechnet. Nur Flächen mit ausreichend hoher Einstrahlung (gemessen in Volllaststunden) und akzeptablen Neigungswinkeln wurden als wirtschaftlich nutzbar eingestuft.

Bewertung aus dem Potenzialanalyse-Workshop

Chancen:

- Die Integration von Agri-PV, also die gleichzeitige Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für Pflanzenanbau und Stromerzeugung durch Solarmodule, bietet die Möglichkeit der Doppelnutzung landwirtschaftlicher Flächen.
- Versiegelte oder bereits anderweitig genutzte Flächen, wie Parkplätze oder Konversionsflächen, können effizient für Photovoltaik genutzt werden.
- Großflächige Überdachungen, z. B. auf Supermarktparkplätzen, bieten zusätzlichen Raum zur Stromerzeugung ohne zusätzlichen Flächenverbrauch.

Hemmnisse:

- Die hohe Bodenqualität vieler Ackerflächen führt zu Nutzungskonflikten zwischen Landwirtschaft und Energieerzeugung.
- Baurechtliche Restriktionen und Genehmigungsprozesse stellen eine relevante Hürde dar.
- In Teilen der Bevölkerung bestehen Vorbehalte hinsichtlich der optischen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

Bürgerakzeptanz:

Mit geringer Zustimmung wurde die Akzeptanz in der Bevölkerung von der Politik als eher niedrig eingeschätzt.

Lokale Relevanz:

Die lokale Relevanz für die Energieversorgung wurde aufgrund fehlender direkter Netzanschlusskapazitäten und konkurrierender Flächennutzung als gering bewertet.

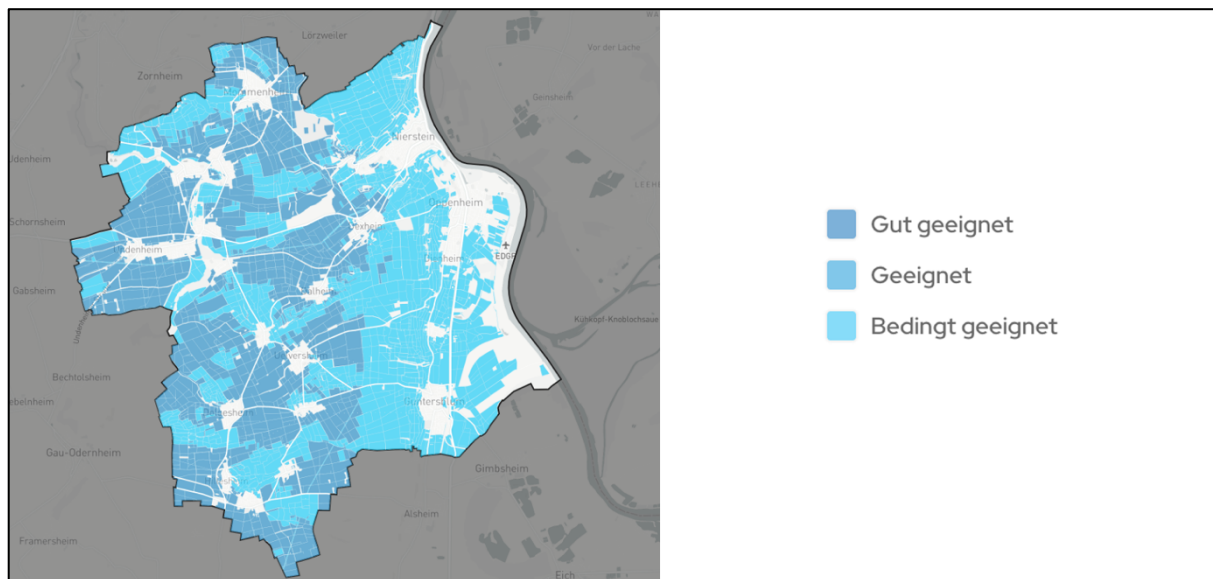


Abbildung 28: Eignungsgebiete Photovoltaik (Freiflächen)

Es ist wichtig zu beachten, dass die Freiflächen derzeit hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt werden. Daher muss festgelegt werden, welche dieser Flächen zukünftig für Freiflächen-Solarthermie oder PV-Anlagen genutzt werden können. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten könnten diese auch als Agri-PV-Anlagen konzipiert werden, wodurch die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen weiterhin möglich wäre.

Windenergie

Die Potenzialanalyse zur Nutzung von Windenergie in der VG Rhein-Selz wurde auf Basis eines mehrstufigen Bewertungsverfahrens durchgeführt. Grundlage bildeten öffentlich zugängliche Windressourcendaten sowie planerische und technische Eignungskriterien. Zunächst wurden nur Gebiete mit ausreichender Windhöufigkeit (dem Windpotenzial eines Standorts für Energieerzeugung) identifiziert, in denen eine wirtschaftliche Nutzung moderner Windenergieanlagen grundsätzlich möglich ist. Anschließend erfolgte eine Flächenauswahl unter Ausschluss technischer, topografischer sowie naturschutzfachlicher Restriktionsbereiche.

Dabei wurden insbesondere Flächen mit starker Neigung, instabiler Bodenstruktur sowie Schutzgebiete – darunter Landschaftsschutzflächen, FFH-Gebiete oder Wasserschutzzonen – ausgeschlossen oder als bedingt geeignet klassifiziert. Auf den verbleibenden Flächen wurden exemplarisch Windenergieanlagen virtuell positioniert und mit realistischen Annahmen hinsichtlich Leistung und Volllaststunden bewertet.

Die Analyse zeigt, dass in der VG Rhein-Selz ausgewählte Flächen technisch für Windenergienutzung in Betracht kommen. Die Anlagenstandorte wurden im Rahmen der digitalen Zwilling-Plattform kartografisch erfasst und abgestimmt (siehe Abbildung 29). In einem weiteren Schritt kann das Potenzial durch Repowering – also die Erneuerung bestehender, leistungsschwächerer Anlagen – zusätzlich gesteigert werden.

Bewertung aus dem Potenzialanalyse-Workshop

Chancen:

- Windkraft kann einen bedeutenden Beitrag zur regionalen Stromerzeugung leisten – insbesondere bei direkter lokaler Nutzung oder Einspeisung in bestehende Netze.

- Monetäre Beteiligungsmodelle wie Bürgerwindparks oder kommunale Stromtarife bieten Möglichkeiten zur sozialen und wirtschaftlichen Mitgestaltung.
- Bereits geplante Windflächen bieten Ansätze für eine geordnete Projektentwicklung.

Hemmnisse:

- Eingeschränkter Flächenzugang durch bereits laufende oder wirtschaftlich gebundene Planungen.
- Akzeptanzkonflikte in exponierten Landschaftsbereichen, insbesondere an der Rheinfront, wo visuelle Eingriffe kritisch wahrgenommen werden.
- Unterschiedliche Bewertungen je nach Entstehungsort und bisherigen Erfahrungen mit Windkraftprojekten.

Bürgerakzeptanz:

Im Workshop wurde die Akzeptanz als von der Politik als mittel eingeschätzt – mit lokal variierenden Tendenzen.

Lokale Relevanz:

Die lokale Relevanz wurde mit hoher Priorität bewertet, insbesondere mit Blick auf Versorgungssicherheit, dezentrale Energieproduktion und kommunale Einnahmen durch Beteiligung oder Pacht.

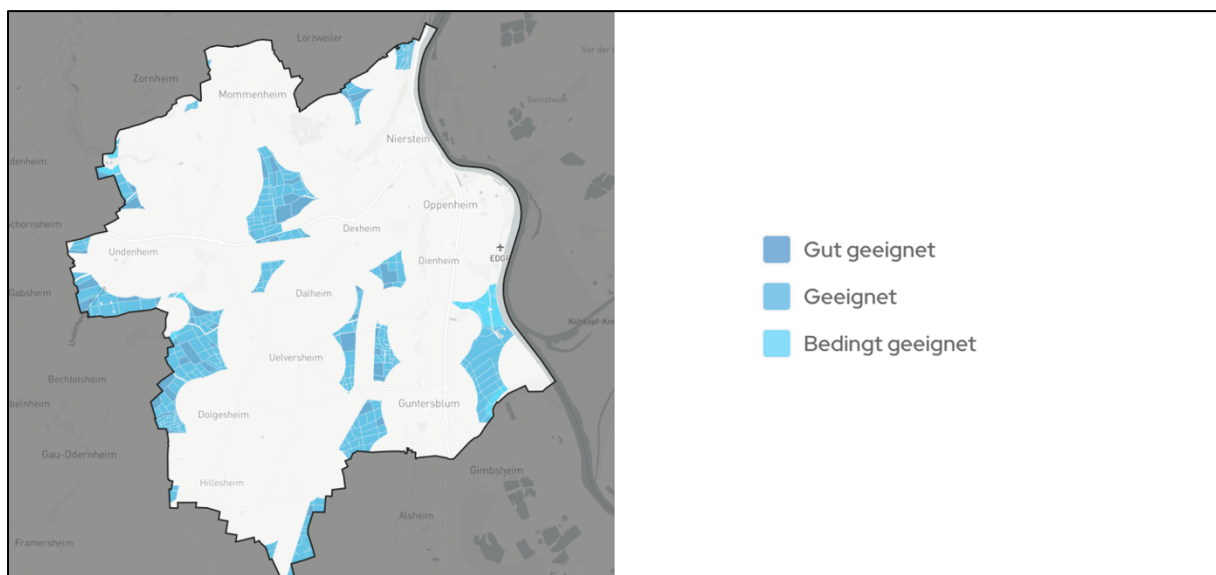


Abbildung 29: Windenergiepotenziale in der VG Rhein-Selz

Photovoltaik (PV): Dach

Photovoltaik-Dachanlagen bieten insbesondere im städtischen und bebauten Umfeld eine flächeneffiziente Möglichkeit zur dezentralen Stromerzeugung. Im Rahmen der Potenzialanalyse für die VG Rhein-Selz wurden zunächst geeignete Dachflächen identifiziert, indem Ausrichtung, Dachneigung und Luftbilddaten ausgewertet wurden. Flächenanteile mit relevanten Hindernissen wie Giebeln, Schornsteinen oder Dachfenstern wurden systematisch abgezogen. Für die verbleibenden Flächen erfolgte eine Modellierung mit handelsüblichen PV-Modulen.

Die Module wurden wahlweise aufgeständert (Ausrichtung Süden, 20° Neigung) oder auf bestehenden geeigneten Dachflächen virtuell platziert. Die Erträge wurden auf Basis lokaler Einstrahlungsdaten und Jahreslastgängen berechnet. Dabei zeigte sich ein geschätztes technisches Potenzial von rund 277,6 GWh pro Jahr für PV-Dachanlagen in der VG Rhein-Selz.

Da gebäudespezifische Faktoren wie Statik, Denkmalschutz oder Nutzungsbeschränkungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht erfasst werden können, wurde das Gesamtpotenzial als bedingt geeignet eingestuft. Lediglich Verschattungen und technische Dachparameter fließen in die Bewertung ein.

Obwohl das technische Potenzial hinter dem von Freiflächenanlagen zurückbleibt, bietet Dach-PV erhebliche Vorteile: Die Stromproduktion erfolgt gebäudenah, ohne zusätzlichen Flächenverbrauch, und kann direkt vor Ort – etwa in Kombination mit Wärmepumpen – genutzt werden. Dies gilt insbesondere für die Warmwasserbereitung im Sommer sowie zur Deckung des Eigenbedarfs in den Übergangszeiten.

Bewertung aus dem Potenzialanalyse-Workshop

Chancen:

- Hohe Umsetzbarkeit auf Gewerbe- und Supermarktdächern sowie privaten Wohnhäusern
- Hohe Beteiligung privater Haushalte möglich, z. B. durch individuelle Anlagen oder Mieterstrommodelle
- Akzeptanzförderung durch Vorbildwirkung kommunaler Liegenschaften
- Regionale Fachbetriebe und etablierte Finanzierungsangebote unterstützen die Umsetzung

Hemmnisse:

- Wirtschaftlichkeit der Anlagen für private Haushalte sind abhängig von Investitionsbereitschaft und Förderzugang
- Unsicherheiten hinsichtlich Dachstatik, Genehmigungen und technischer Eignung im Einzelfall
- Begrenzte Wirksamkeit bei älteren Gebäuden ohne Sanierungsmaßnahmen

Bürgerakzeptanz:

Die Politik sieht geringe Hemmnisse für die Bürgerschaft.

Lokale Relevanz:

Ebenfalls mit sehr hoher Relevanz bewertet – besonders in stärker besiedeltem Raum mit geringer Fläche für Freiflächen-PV.

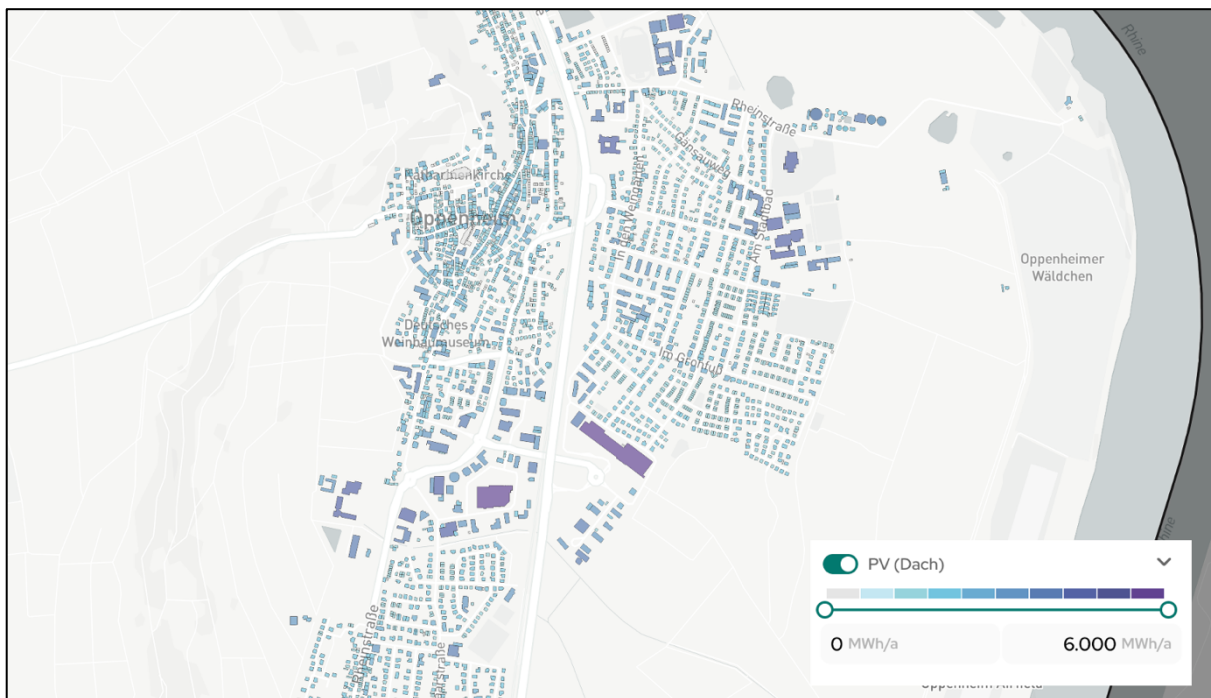


Abbildung 30: Eignungsgebiete Photovoltaik (Dachflächen) am Beispiel Oppenheim

Potenziale erneuerbarer Energien für die Wärmeerzeugung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden auch die Potenziale zur regenerativen Wärmeerzeugung in der VG Rhein-Selz systematisch erfasst und bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass der jährliche Wärmebedarf von rund 354,7 GWh theoretisch vollständig durch erneuerbare, lokal verfügbare Quellen gedeckt werden könnte – insbesondere durch oberflächennahe Geothermie, Solarthermie und Umweltwärme.

Mit einem Potenzial von über 11.900 GWh pro Jahr stellt die Solarthermie auf Freiflächen die mengenmäßig größte Einzelquelle dar. Auch die Geothermie, sowohl flächig über Kollektoren als auch punktuell durch Bohrungen, bietet mit mehreren Tausend GWh pro Jahr ein beachtliches Potenzial. Ergänzt werden diese durch Technologien wie Luftwärmepumpen, Tiefengeothermie, Dach-Solarthermie, Biomasse und Abwärmenutzung, die je nach Standortbedingungen und Gebäudestruktur zur Wärmeversorgung beitragen können.

Die Bewertung zeigt zudem, dass viele dieser Technologien gebäudenah einsetzbar sind und somit vor allem in bestehenden Siedlungsstrukturen – einschließlich denkmalgeschützter Bereiche – eine wichtige Rolle spielen können. Dies erfordert jedoch eine sorgfältige Abwägung zwischen Klimaschutzzielen, baurechtlichen Rahmenbedingungen und der technischen Machbarkeit vor Ort. Die identifizierten Potenziale bilden die Grundlage für den strategischen Ausbau einer klimaneutralen Wärmeversorgung und dienen als Orientierung für den zukünftigen Einsatz erneuerbarer Wärmetechnologien in der VG Rhein-Selz.

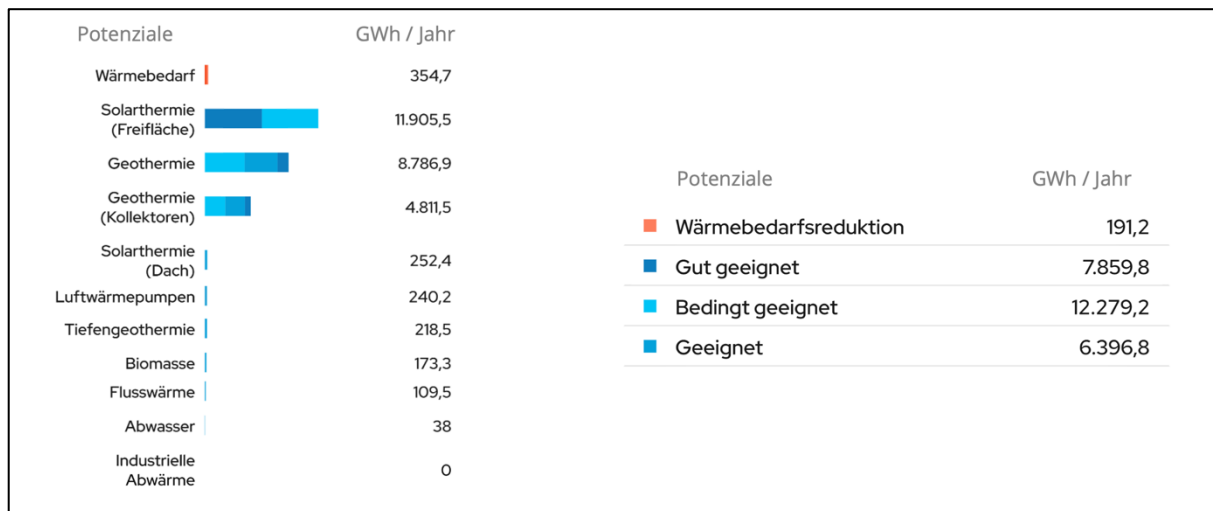


Abbildung 31: Potenziale erneuerbarer Energien für die Wärmeerzeugung

Solarthermie: Freifläche

Solarthermische Freiflächenanlagen nutzen die Sonnenstrahlung zur direkten Erzeugung von Wärmeenergie, die vorrangig zur Trinkwassererwärmung und zur Heizungsunterstützung eingesetzt wird. Aufgrund der saisonalen Verteilung der Solarstrahlung leisten diese Systeme vor allem im Sommer hohe Erträge, während der Hauptwärmebedarf im Winter oft nur zu einem geringen Anteil gedeckt werden kann: in der Regel zwischen 10 und 30 %, sofern keine großvolumigen saisonalen Speicher eingesetzt werden.

Zur Identifikation geeigneter Flächen wurde ein Kriterienkatalog herangezogen, der an den für Photovoltaik-Freiflächenanlagen verwendeten Bewertungsrahmen angelehnt ist. Die zugrunde gelegten Solarthermieflächen bilden eine Teilmenge der PV-Potenzialflächen. Zusätzlich wurden alle Flächen ausgeschlossen, die mehr als 500 m von bestehenden Wärmenetzen, Wohn- oder Gewerbegebieten entfernt liegen. Kleine Einzelflächen unter 500 m² sowie isolierte Flächen ohne Verbindung zu mindestens 0,5 ha großen zusammenhängenden Gebieten wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Zudem wurde ein Mindestabstand von 5 m zwischen den Modulreihen und den Flächenrändern angesetzt.

Für die Potenzialberechnung wurden die identifizierten Flächen mit marktüblichen Kollektoren belegt. Dabei wurde eine typische Leistungsdichte von 3.000 kW/ha angenommen. Die jährlichen Volllaststunden wurden auf Basis von Globalstrahlungsdaten und Verschattungskorrekturen bestimmt. Unter Berücksichtigung von Reihenabstand und Fläche wurde der jährliche Energieertrag pro Gebiet berechnet. Insgesamt ergibt sich ein geeignetes technisches Potenzial von 11.905,11 GWh pro Jahr.

Bewertung aus dem Potenzialanalyse-Workshop

Chancen:

- Als ergänzende Wärmequelle insbesondere in Kombination mit PV und Wärmepumpe im privaten oder kommunalen Kontext nutzbar
- Gut skalierbar für Nahwärmenetze oder Quartiersversorgung im Neubau- und Konversionsbereich

Hemmnisse:

- Technische Abhängigkeit von weiteren Wärmeerzeugern im System (z. B. Biomasse, Gas oder Wärmepumpe)
- Eingeschränkte Flächenverfügbarkeit aufgrund möglicher Konkurrenz mit PV-Nutzung
- Geringes Verständnis in der Bevölkerung zur Abgrenzung zwischen Solarthermie und Photovoltaik erschwert die Akzeptanz

Bürgerakzeptanz:

Die Technologie wurde im Workshop von der Politik mit hoher Zustimmung bewertet.

Lokale Relevanz:

Auch die lokale Relevanz wurde als hoch eingeschätzt, vor allem für den dezentralen Einsatz in Neubaugebietern und im ländlich geprägten Raum mit verfügbaren Flächen.

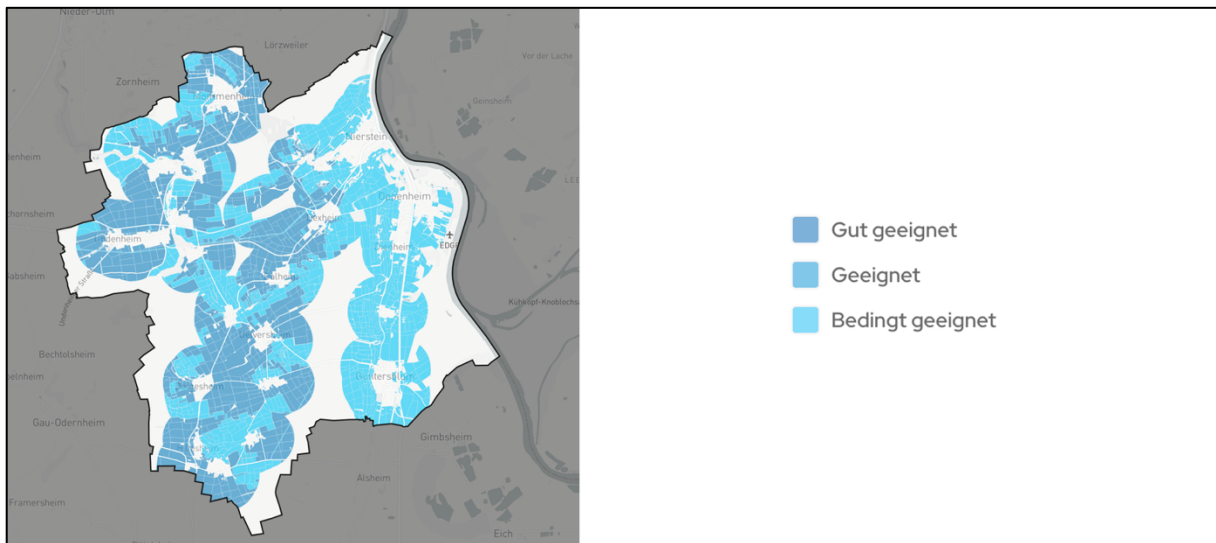


Abbildung 32: Eignungsgebiete Solarthermie (Freiflächen)

Geothermie Potenziale

Die Geothermie stellt ein zentrales Element der regenerativen Wärmeversorgung dar und kann sowohl im dezentralen Gebäudekontext als auch in zentralisierten Wärmenetzen zum Einsatz kommen. Innerhalb der kommunalen Wärmeplanung wurden zwei unterschiedliche Nutzungstiefen betrachtet: oberflächennahe Geothermie (bis ca. 100 m Tiefe) und Tiefengeothermie (mehrere 100 m bis zu mehreren Kilometern Tiefe). Beide Varianten bieten in der VG Rhein-Selz relevante Potenziale – mit teils unterschiedlicher Zielsetzung, technischer Komplexität und Realisierbarkeit.

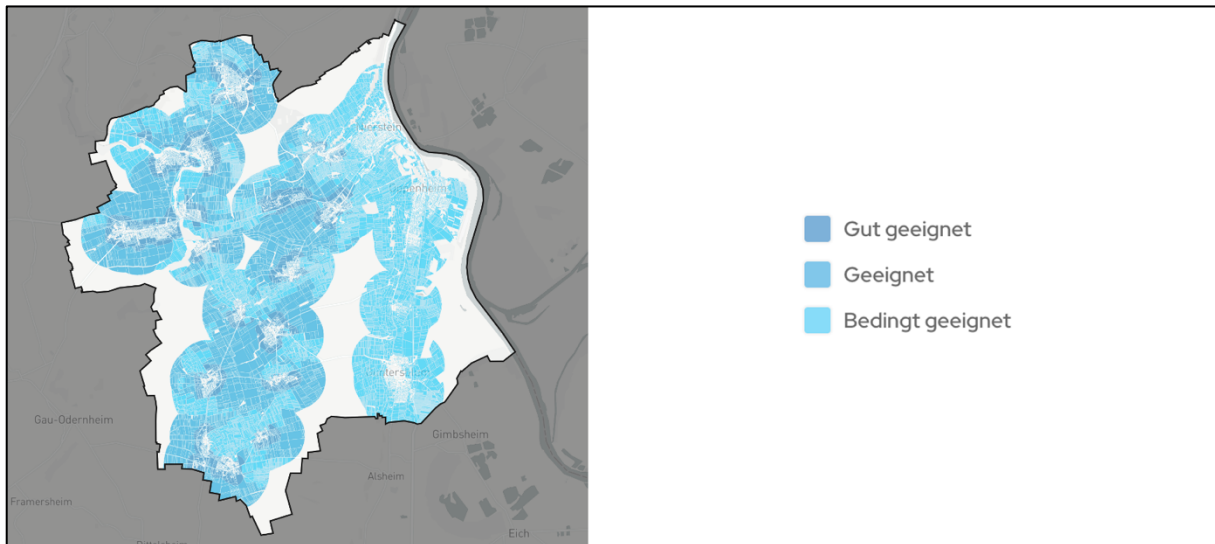


Abbildung 33: Geothermie (Oberflächennah) & Geothermie (Tief über Kollektoren)

Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die durch Sonneneinstrahlung und geologische Wärmeströme aufgeheizten oberen Bodenschichten sowie Grundwasserleiter zur regenerativen Wärmeerzeugung – meist in Kombination mit elektrischen Wärmepumpen. Die Ermittlung des Potenzials erfolgte auf Basis digitaler Flurstücks- und Gebäudedaten, wobei Wege, Straßen und unbebaubare Flächen durch Pufferzonen ausgeschlossen wurden. Zudem wurden Einschränkungen durch Schutzzonen, Wasserschutzgebiete und thermische Überlagerung benachbarter Sonden berücksichtigt, was die Leistungsfähigkeit der Systeme aufgrund von wechselseitigem Wärmeentzug verringert.

Mithilfe der GPOT-Methodologie (Geothermal Potential Mapping Tool), einem Verfahren zur räumlichen Bewertung und Berechnung des geothermischen Potenzials auf Grundlage geologischer, thermischer und infrastruktureller Daten und ortsspezifischer geologischer Parameter (z. B. Wärmeleitfähigkeit) wurde das theoretisch nutzbare Sondenpotenzial in Volllaststunden und Jahresenergieertrag umgerechnet. Das berechnete Gesamtpotenzial der Geothermie beträgt ca. 13.700 GWh pro Jahr unter Berücksichtigung verschiedener Geothermielösungen. Geothermie Sonden bieten dabei ein Potenzial von ca. 8.800 GWh pro Jahr und Geothermie Kollektoren umfassen ein Potenzial von 4.902 GWh pro Jahr. Die elektrische Energie für die Wärmepumpen ist hierbei nicht eingerechnet.

Oberflächennahe Geothermie eignet sich insbesondere für Neubaugebiete, in denen die Integration der Anlagen frühzeitig berücksichtigt werden kann. Auch für Bestandsgebäude ist die Nutzung möglich, wenn ausreichende Flächen zur Verfügung stehen und eine Anschlussbereitschaft an

Wärmepumpensysteme besteht. Die Erfahrungen aus anderen Teilräumen der VG Rhein-Selz können dabei als Referenz herangezogen werden.

Bewertung aus dem Potenzialanalyse-Workshop

Chancen:

- Sinnvoll in Neubaugebieten, da frühzeitig planerisch integrierbar (z. B. in Entwicklungsmaßnahmen)
- Nutzung vorhandener Erfahrungen aus anderen Ortsteilen der Verbandsgemeinde zur Effizienzsteigerung

Hemmnisse:

- Flächenverfügbarkeit oft begrenzt; Lösungen in Bestandsquartieren schwer umsetzbar
- Erforderlich ist eine hohe Anschlussbereitschaft an Wärmenetze sowie gezielte Aufklärung zur Technologie

Bürgerakzeptanz:

Die Technologie wurde im Workshop von der Politik mit mittel-hoher Zustimmung bewertet.

Lokale Relevanz:

Die lokale Relevanz wurde als hoch eingeschätzt.

Tiefengeothermie

Tiefengeothermie nutzt Heißwasservorkommen oder geothermische Lagerstätten in großer Tiefe und kann sowohl zur Wärme- als auch zur Stromerzeugung eingesetzt werden. Die Bewertung erfolgte auf Grundlage regionalgeologischer Karten sowie Daten des Geologischen Landesdienstes. Innerhalb der Verbandsgemeinde wurde insbesondere der südwestliche Teil als grundsätzlich geeignet identifiziert.

Trotz theoretisch hoher Energieausbeute sind Investitionsvolumen, Genehmigungsprozesse und infrastrukturelle Voraussetzungen maßgebliche Hürden. Die Umsetzung erscheint vor allem dann wirtschaftlich, wenn in der Nähe großvolumige Wärmeabnehmer vorhanden sind wie z. B. Industrie, Rechenzentren oder Großwohnanlagen. Die Nutzung tiefer Geothermie ist eine mittel- bis langfristige Aufgabe und bedarf interkommunaler Kooperation, z. B. in Form gemeinsamer Entwicklungsprojekte oder überregionaler Wärmenetze.

Bewertung aus dem Potenzialanalyse-Workshop

Chancen:

- Überdurchschnittliches Potenzial im Landesvergleich; geeignet für interkommunale Zusammenarbeit
- Zukunftsorientierte Lösung bei hoher Abnahmedichte (z. B. Großverbraucher), mit Potenzial zur Grundlastversorgung

Hemmnisse:

- Hohe Investitionskosten und komplexe Genehmigungsverfahren
- Unklare Nutzbarkeit des Potenzials in der VG Rhein-Selz; Informations- und Infrastrukturbedarf bestehen weiterhin

Bürgerakzeptanz:

Die Technologie wurde im Workshop von der Politik mit mittel-hoher Zustimmung bewertet.

Lokale Relevanz:

Die lokale Relevanz wurde als eher hoch eingeschätzt.

Abwärme aus Klärwerken

Abwasser enthält ganzjährig nutzbare thermische Energie, die durch Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht werden kann. Besonders geeignet für die Wärmerückgewinnung ist der Auslauf von Kläranlagen, da dort die biologische Reinigung abgeschlossen ist und durch den Wärmeentzug keine Beeinträchtigung der Klärprozesse mehr droht. Die entstehende Abwärme kann somit effizient in lokale Wärmenetze eingespeist oder zur dezentralen Versorgung angrenzender Ortsteile genutzt werden.

Für die VG Rhein-Selz wurden im Rahmen der Potenzialanalyse relevante Standorte identifiziert. Besonders hervorzuheben ist das Klärwerk Hahnheim, das als potenzielle Wärmequelle für angrenzende Ortskerne in Betracht kommt. Positive Referenzbeispiele, etwa aus Oppenheim, zeigen, dass bestehende Wärmenetze vor Ort erfolgreich mit der Klärwerksabwärme kombiniert werden können. Diese Erfahrungen können als Blaupause für ähnliche Projekte im Landkreis dienen.

Chancen

- Nutzung des gereinigten Abwassers als stabile und wetterunabhängige Wärmequelle
- Bestehende Wärmenetzinfrastruktur (z. B. in Oppenheim) kann eingebunden werden
- Positive Beispiele schaffen Vertrauen und dienen als technische Referenz

Hemmnisse

- Nur punktuell einsetzbar, da Kläranlagen in ihrer Lage fixiert und potenziell weit von Verbrauchsschwerpunkten entfernt sind
- Wirtschaftlichkeit hängt stark von der Nähe zu Wärmesenken und Netzanschlussfähigkeit ab

Lokale Relevanz:

Die Nutzungspotenziale sind lokal begrenzt, aber in angrenzenden Siedlungskernen mit Netzanschluss hohe Relevanz.

Bürgerakzeptanz:

Politik sieht sehr hohe Zustimmung, insbesondere aufgrund der Unabhängigkeit von fossilen Energien und der positiven Erfahrungswerte aus benachbarten Kommunen.

Industrielle Abwärme

Industrielle Abwärme entsteht als Nebenprodukt in Produktionsprozessen und kann – wenn sie nicht intern genutzt wird – extern über Wärmenetze zur Beheizung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Fernwärmesysteme verwendet werden. In der VG Rhein-Selz ist aktuell keine großindustrielle Abwärme dauerhaft verfügbar, jedoch wurden im Rahmen der Bestandsanalyse potenzielle Quellen identifiziert, etwa im Zusammenhang mit dem geplanten Rechenzentrum.

Zwar haben Umfragen unter lokalen Unternehmen ergeben, dass gegenwärtig keine nutzbaren Abwärmemengen vorliegen, jedoch zeigen einzelne Rückmeldungen, dass sich dies mittelfristig

ändern könnte. Die Steuerungsgruppe steht dazu in engem Austausch mit potenziellen Abwärmelieferanten. Sobald quantifizierbare Abwärmemengen verfügbar sind, kann die technische Integration in Wärmenetze geprüft werden.

Chancen

- Nutzung bereits vorhandener Energie senkt Primärenergiebedarf
- Insbesondere bei kontinuierlich arbeitenden Betrieben (z. B. Rechenzentren) kann eine zuverlässige Wärmequelle entstehen
- Möglichkeit zur regionalen Kooperation und Stärkung lokaler Kreislaufwirtschaft

Hemmnisse

- Bisher kein belastbares Abwärmeangebot in der Region verfügbar
- Temperaturniveau und saisonale Verfügbarkeit sind noch unklar
- Hoher technischer Aufwand zur Erschließung und Netzanbindung möglich

Lokale Relevanz:

Mittlere Relevanz – abhängig vom tatsächlichen Zustandekommen industrieller Abwärmequellen wie dem Rechenzentrum.

Bürgerakzeptanz:

Politik sieht grundsätzlich hohe Offenheit, jedoch begrenztes Wissen über technische Umsetzung und Standorte führt zu zurückhaltender Einschätzung.

Abwärme durch den geplanten Rechenzentrumscampus

Eine potenzielle Wärmequelle bietet die Abwärme aus dem geplanten Rechenzentrumscampus, die derzeit noch nicht quantifizierbar ist. Die Digitalisierung schreitet jedoch grundsätzlich voran und das Aufkommen und Verarbeiten von Daten nimmt weiter zu, weshalb Rechenzentren stetig an Bedeutung gewinnen werden. Abwärme aus Rechenzentren bietet grundsätzlich eine kontinuierliche, ganzjährig stabile Wärmequelle, die sich technisch gut erschließen und als verlässliche Basislast in kommunale Wärmenetze integrieren lässt. Ihre Nutzung stellt eine ökologisch sinnvolle Option dar, um die Wärmeversorgung nachhaltig zu stärken. Der geplante Rechenzentrumscampus könnte nahegelegene Wohnviertel ggf. mit Wärme versorgen. Je größer die Entfernung, desto höher sind die Ausbaurkosten und der Aufwand beim Transport. Benötigt werden Leitungen, Anschlüsse sowie Übergabestationen. Auf dem geplanten Rechenzentrumscampus würden Übergabestationen die 25–30 °C temperierte Abwärme bündeln, die über Leitungssysteme an die Wohngebiete geleitet werden würde. Durch zentral oder dezentral angelegte Wärmepumpen nahe den Wohnhäusern würde eine Erhitzung auf ein nutzbares Niveau von 50–70 °C stattfinden. Für die Umsetzbarkeit werden zunächst die Entfernungen aufgrund des Leitungsausbaus betrachtet. Anschließend wird der Wärmebedarf und Alternativen der Wärmeversorgung betrachtet.

Weitere Potenziale im Bereich Wärme

Wärme Potenzial	Kurze Beschreibung & Bewertung	Chancen	Hemmnisse	Lokale Relevanz	Bürgerakzeptanz aus politischer Sicht
Solarthermie (Aufdach)	Ergänzung zu PV & Wärmepumpen; technisch gut umsetzbar, Potenzial: 252,4 GWh pro Jahr	Kombinierbar mit PV & Wärmepumpe	Abhängigkeit von ergänzenden Wärmeerzeugern	hoch	hoch
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Gut geeignet für Neubauten; hohe Akzeptanz, Potenzial: 240,2 GWh pro Jahr	Klarheit durch Bauleitplanung	Nicht für enge Bebauung geeignet	hoch	hoch
Fluss-/Seewasser-Wärmepumpe	Technisch möglich, aber stark durch Naturschutz eingeschränkt, Potenzial: 109,5 GWh pro Jahr	–	Nutzbare Flächen begrenzt durch Naturschutz	niedrig	niedrig
Biomasse & biogene Abfälle	Technisches Potenzial vorhanden; begrenzte Verfügbarkeit, Potenzial: 173,3 GWh pro Jahr	Ressourcenschonend ergänzend nutzbar	Begrenzte Ressourcengrundlage, geringe Relevanz	Niedrig bis mittel	Mittel bis hoch
Wasserstoff	Nicht geeignet wegen fehlender Netzanbindung & hoher Kosten, kein Potenzial ausgewiesen	Langfristige Speicheroption denkbar	Hohe Investitionskosten, keine Netzanbindung	Sehr niedrig	niedrig

Tabelle 2: Weitere Energiepotenziale im Bereich Wärme

Fazit Potenzialanalyse

Zusammenfassend lässt sich aufzeigen, dass in der VG Rhein-Selz ein hohes Sanierungspotenzial vorliegt. Das größte Potenzial der Gebäudesanierung liegt im privaten Wohnsektor. Insbesondere Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Somit kann die Senkung der Treibhausgas-Emissionen des Wohnbereichs einen großen Hebel auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Verbandsgemeinde haben.

Zudem verfügt die VG Rhein-Selz über bedeutende energetische Potenziale mit verschiedenen erneuerbaren Energieträgern. Das kombinierte Potenzial aus erneuerbaren Wärme- und Stromquellen ist ausreichend, um eine klimaneutrale Versorgung der Verbandsgemeinde zu gewährleisten. Dies erfordert allerdings lokal angepasste Lösungen zur Erschließung und Einbindung der Quellen als auch Speicherlösungen zum Ausgleich von jahreszeitlichen Temperaturschwankungen. Die Möglichkeiten der Nutzung geeigneter erneuerbarer Energien werden in der nachfolgenden Abbildung verdeutlicht.

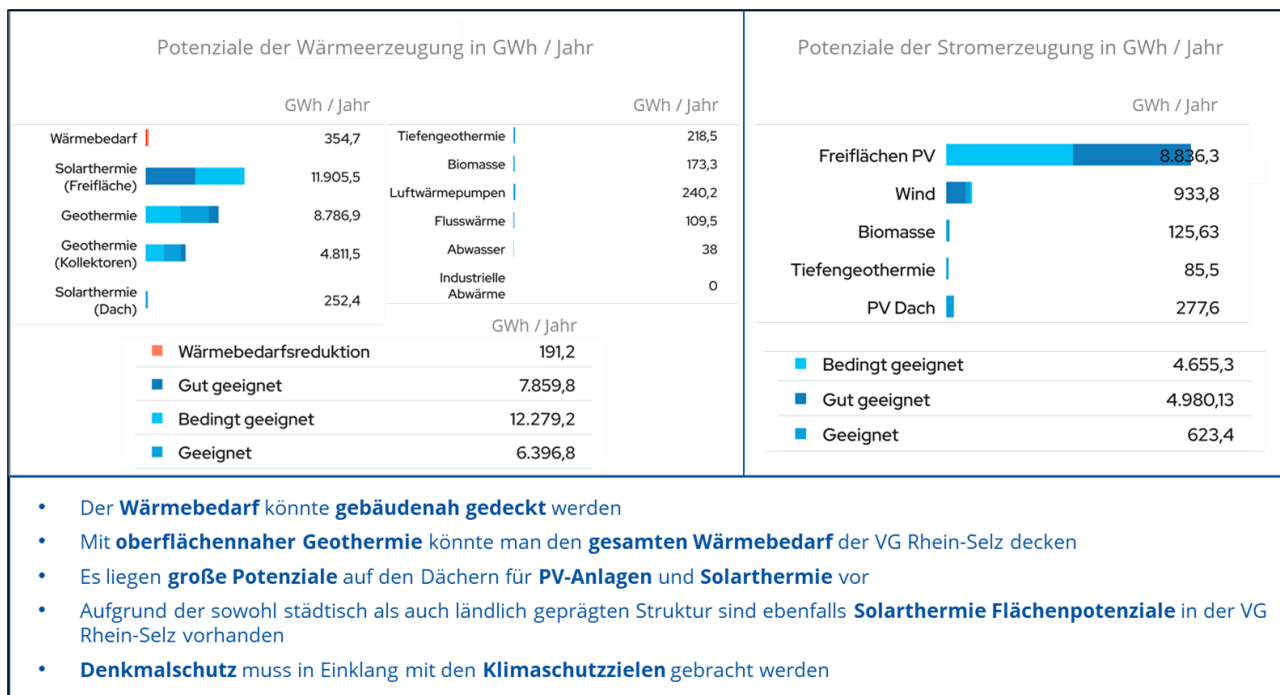


Abbildung 34: Übersicht der Potenziale der Wärmeerzeugung und der Stromerzeugung

3.3. Zielszenario

3.3.1. Ziele & Vorgehensweise

Nach der Ableitung der Potenziale erneuerbarer Energien wurden realistische Szenarien für die zukünftige Energieversorgung im Zieljahr 2045 erstellt und Entwicklungspfade für die Jahre 2030, 2035 und 2040 aufgezeigt. Ein wichtiger Bestandteil dieser Planung war die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen, die als Grundlage für kommunale Wärmeplanungen und weiterführende Investitionsentscheidungen dienen. Ein Eignungsgebiet ist ein ausgewiesenes Areal, das grundsätzlich für den Aufbau oder die Ausweitung von Wärmenetzen in Frage kommt. Neben den zentralen Eignungsgebieten wurden zudem dezentrale Eignungsgebiete ausgewiesen, die nicht mit Wärmenetzen, sondern mit dezentralen Einzelheizungen versorgt werden.

ERGEBNIS: Entwicklung eines realistischen Zielszenarios anhand von Eignungsgebieten für die Wärmeversorgung im Zieljahr 2045 und Aufzeigen geeigneter Entwicklungspfade

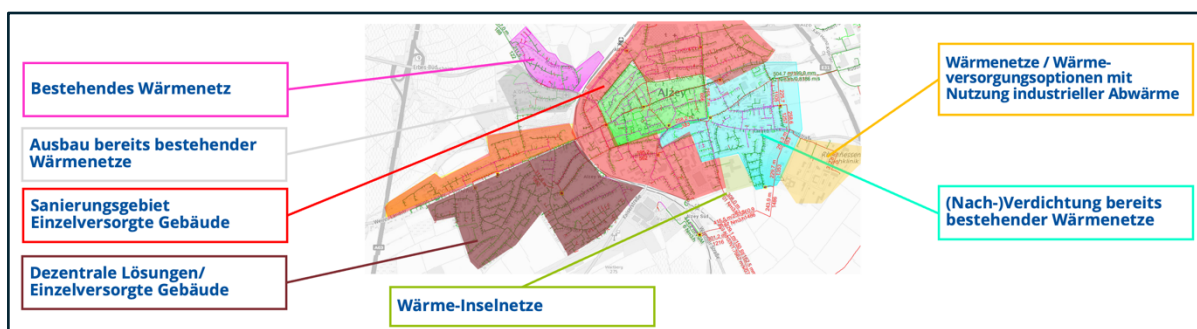


Abbildung 35: Beispielhafte Darstellung eines Zielszenarios

1. Entwicklung von Zielszenarien für das Zieljahr 2045

- **Schritt 1:** Festlegung von Parametern (Sanierungsraten) für die Szenario-Erstellung im digitalen Zwilling (z. B., „All electric“, „Biogas-Netze“, „Wasserstoffnetze“ und „Wärmenetzausbau“)
- **Schritt 2:** Erstellung verschiedener Szenarien mit jeweils unterschiedlichen Sanierungsraten im digitalen Zwilling
- **Schritt 3:** Manuelle Ableitung eines detaillierten und realistischen Ziel-Szenarios der zukünftigen Wärmeversorgungsarten in Form von Eignungsgebieten
 - Beschreibung der benötigten Energieeinsparungen in der zukünftigen Versorgungsstruktur
 - Flächenhafte Darstellung zentraler und dezentraler Wärmeversorgungsgebiete (Zonierung)
 - Diskussion, Anpassung und Verabschiedung des Zielszenarios mit der Steuerungsgruppe und allen relevanten Akteuren der VG Rhein-Selz

2. Aufzeigen von Entwicklungspfaden

- Ausweisung von Teilgebieten mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial durch Gebäudesanierungen
- Auszeichnung von Fokusgebieten für Wärmenetze, Wasserstoff oder dezentrale erneuerbare Energien
- Darstellung der zur klimaneutralen Bedarfsdeckung geplanten Versorgungsstrukturen für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 sowie das Zieljahr 2045

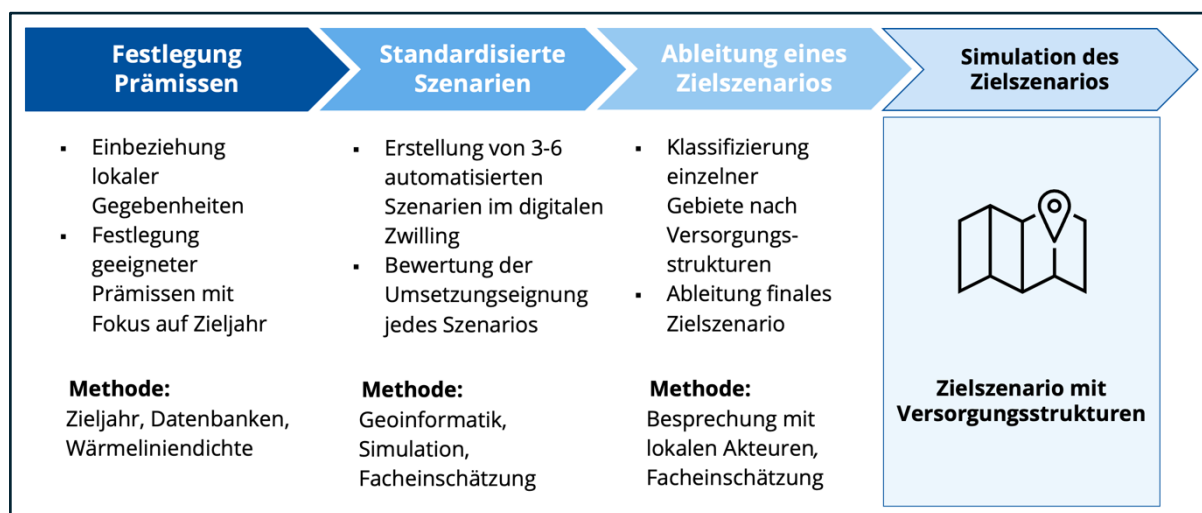


Abbildung 36: Überblick Vorgehen Zielszenarien

3.3.2. Erkenntnisse des Zielszenarios

Identifikation der Eignungsgebiete

Ein Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Identifizierung von Bereichen, in denen Nah- oder Fernwärmenetze möglich sind. Diese Netze nutzen klimafreundliche Wärmequellen und sind entscheidend für die zukünftige Wärmeversorgung. Sie verbinden Wärmeverbraucher mit erneuerbaren Energiequellen und ermöglichen die Dekarbonisierung mehrerer Gebäude gleichzeitig.

Da der Bau eines Wärmenetzes hohe Investitionen erfordert und mit großem Aufwand bei Planung, Erschließung und Bau verbunden ist, müssen die entsprechenden Gebiete sorgfältig ausgewählt und in weiteren Analysen detailliert untersucht werden. Bei der Festlegung des Zielszenarios

ist es daher entscheidend, sogenannte Eignungsgebiete für Wärmenetze zu identifizieren, in denen deren Nutzung und der Betrieb als effizient und wirtschaftlich erwartet wird.

Laut § 3 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) werden folgende Kategorien von Gebieten unterschieden (Bundesministerium der Justiz, Bundesamt für Justiz 2023):

- **(14) Voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet:** Ein Wärmenetzgebiet, ein Wasserstoffnetzgebiet, ein Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung oder ein Prüfgebiet.
- **(17) Wärmenetz:** eine Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme, die kein Gebäudenetz im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 9a des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung ist.
- **(18) Wärmenetzgebiet:** Gebiete, in denen ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll, wobei innerhalb der Wärmenetzgebiete zu unterscheiden ist zwischen:
 - i. **Wärmenetzverdichtungsgebieten:** Gebiete, in denen Letztverbraucher, die sich in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Wärmenetz befinden, mit diesem verbunden werden sollen, ohne dass hierfür der Ausbau des Wärmenetzes nach Buchstabe b erforderlich würde,
 - ii. **Wärmenetzausbaugebiete:** Gebiete, in denen es bislang kein Wärmenetz gibt und die durch den Neubau von Wärmeleitungen an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen,
 - iii. **Wärmenetzneubaugebiete:** Gebiete, die an ein neues Wärmenetz nach Nummer 7 angeschlossen werden sollen
- **(23) Wasserstoffnetzgebiet:** Gebiete, in denen ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeerzeugung versorgt werden soll.
- **(10) Prüfgebiet:** Gebiete, die nicht in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet nach den Nummern 6, 18 oder 23 eingeteilt werden sollen, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll, etwa leitungsgebunden durch grünes Methan im Einklang mit § 28.
- **(6) Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung:** Gebiete, die überwiegend nicht über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden sollen. In diesen Gebieten wird die Wärmeerzeugung voraussichtlich auf Gebäudeebene erfolgen.

Darüber hinaus wurden für die VG Rhein-Selz noch Gebiete betrachtet, die unter die Kategorie der Mikronetze, bzw. Gebäudenetze fallen:

- **Mikrowärmenetzprüfgebiete:** Gebiete, in denen noch keine zentrale Wärmeversorgung besteht, diese aber geprüft werden sollten und die 16 Gebäude oder weniger in ihre zentrale Wärmeversorgung einschließen würden. Diese Gebiete können neben der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) auch durch Bundesförderungen für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt werden.

Die identifizierten Gebiete für den Ausbau oder die Implementierung von Wärmenetzen dienen lediglich als strategisches Planungsinstrument für die zukünftige Infrastrukturentwicklung. Diese Eignung bedeutet nicht, dass die Machbarkeit bereits nachgewiesen ist, sondern sie dient als Grundlage für weitere Untersuchungen. Um fundierte Entscheidungen über die finalen Wärmenetzversorgungsgebiete treffen zu können, sind weitere Untersuchungen, wie z. B. Machbarkeitsstudien, notwendig.

Der Prozess der Identifikation dieser Eignungsgebiete erfolgt in drei Stufen:

1. **Vorauswahl geeigneter Kriterien:** Zunächst werden Eignungsgebiete basierend auf dem Wärmebedarf der VG Rhein-Selz und festgelegten Sanierungsraten ermittelt. Zusätzlich werden (falls vorhanden) Versorgungsgebiete bestehender Wärmenetze und bereits beschlossene Vorranggebiete für Wärmenetze in die Auswahl einbezogen. Neben dem „Wärmenetz“-Szenario können in diesem Schritt noch weitere Szenarien betrachtet werden, die individuell je Gemeinde festgelegt werden.
2. **Lokale Restriktionen:** Im zweiten Schritt werden die automatisch erzeugten Gebiete in Expertenworkshops mit lokalen Akteuren aus dem Lenkungskreis, der Steuerungsgruppe und Fachgruppen genauer analysiert. Hier fließen sowohl lokale Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wird insbesondere untersucht, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung vorteilhaft erscheint.
3. **Überführung in finales Zielszenario:** Die priorisierten Eignungsgebiete werden in kurzfristige Maßnahmen überführt, um die ersten Schritte der Wärmewende einzuleiten.

In einem weiteren Schritt der Wärmeplanung erstellen Projektentwickler und Wärmenetzbetreiber auf Grundlage der Eignungsgebiete konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete. Diese Planungen berücksichtigen neben der Wärmebedarfsdichte auch die wirtschaftliche, technische und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit.

Werden Neubaugebiete nach einer umfassenden Machbarkeitsstudie als Wärmenetzausbaugebiet nach § 26 WPG ausgewiesen, gilt ein Anschluss- und Benutzungszwang, sodass sich Gebäudeeigentümer in diesen Gebieten an das Wärmenetz anschließen müssen. Diese Verpflichtung gilt für Neubauten sofort, während sie für Bestandsgebäude erst bei grundlegenden Änderungen an der bestehenden Wärmeversorgung greift.

Für den erstellten Wärmeplan gilt im Hinblick auf das Gebäudeenergiegesetz (GEG, 2024): Wenn eine Gemeinde vor Juli 2026 beziehungsweise, 2028 ein Gebiet für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes auf Basis eines Wärmeplans nach § 26 WPG ausweist, tritt dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65 % erneuerbarer Energien in Heizsystemen in Kraft. Der Wärmeplan allein ist jedoch nicht ausreichend, um diese Verpflichtungen auszulösen. Es bedarf zusätzlich einer Entscheidung der Gemeinde über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.

Vorauswahl geeigneter Kriterien

Auswahl aus Standardkriterien

Auf die Gestaltung der Wärmeversorgung wirken vier verschiedene Einflusskriterien, die anhand lokaler Relevanz und Verfügbarkeit bewertet werden. Sie bilden die Basis für die Ableitung von differenzierten Szenarien, verknüpft mit unterschiedlichen Sanierungsraten für den Gebäudebestand. Anzumerken ist hierbei, dass diese Einflusskriterien auch variabel miteinander kombiniert werden können.

1. **Wärmenetzausbau:** Das erste Szenario konzentriert sich auf den Ausbau bestehender Wärmenetze anhand definierter Eignungsgebiete. Hierbei erfolgt die Priorisierung des

Netzausbaus anhand festgelegter Grenzwerte. In den Bereichen außerhalb dieser Eignungsgebiete wird auf eine dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen und Biomasse gesetzt.

2. **„All electric“:** Im zweiten Szenario steht die elektrische Wärmeversorgung im Vordergrund. Die Wärmeversorgung wird primär durch Wärmepumpen sichergestellt. Falls der Einsatz von Wärmepumpen nicht möglich ist, wird Biomasse als Alternative verwendet. Zusätzlich werden die Gebiete der heutigen Wärmenetzversorgung weiter verdichtet.
3. **Grüne (Bio-)Gasnetze:** Das dritte Szenario sieht vor, dass die heutigen Gaskunden zukünftig mit Biogas versorgt werden. In diesem Fall werden auch die bestehenden Wärmenetze nachverdichtet, während außerhalb dieser Gebiete eine dezentrale Versorgung durch Wärmepumpen und Biomasse erfolgt.
4. **Wasserstoff-Netze:** Im vierten Szenario wird der Einsatz von Wasserstoff als Hauptenergieträger untersucht. Hier sollen die aktuellen Gaskunden auf Wasserstoff umgestellt werden. Gleichzeitig werden die bestehenden Wärmenetzgebiete nachverdichtet, und außerhalb dieser Gebiete erfolgt die Versorgung dezentral mit Wärmepumpen und Biomasse.

Grüne Biogasnetze und Wasserstoffnetze werden in der weiteren Betrachtung für die VG Rhein-Selz nicht weiter berücksichtigt, da sie dort keine Anwendung finden oder eine Nutzung auf Basis aktueller Bestrebungen und Ausbaupläne unrealistisch ist. Der Ausbau der notwendigen Infrastruktur wäre zu aufwendig und die Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen nicht zuverlässig genug. Die anderen Szenarien bieten hingegen effizientere und nachhaltigere Lösungen für die Wärmeversorgung und werden in den nächsten Abschnitten gezielt betrachtet.

Festlegung der Sanierungsraten

Die Zielszenarien werden unter Einbeziehung der Gebäudesanierung bis zu einer Dekarbonisierung des Strom- und Gassektors betrachtet. Demnach stellt die Sanierung bestehender Gebäude eines der wichtigsten Bestandteile bei der Ableitung des Zielszenarios dar.

Der heterogene, private Wohngebäudebestand in der VG Rhein-Selz stammt überwiegend aus der Zeit vor der ersten Wärmeschutzverordnung, die hauptsächlich durch Wohngebäude geprägt ist. Einige Wohngebäude wurden bereits nachträglich modernisiert, wodurch der Wärmebedarf im Vergleich zum ursprünglichen Zustand gesenkt wurde. Da detaillierte Daten zu bereits durchgeführten Sanierungen nicht für jedes Gebäude vorliegen, wurde eine durchschnittliche Sanierungsquote über den gesamten Bestand jeder Baualtersklasse angenommen. Mögliche Sanierungen umfassen beispielsweise Verbesserungen der Heizungstechnik oder einzelne Maßnahmen an der Gebäudehülle (wie Fensteraustausch und Dachmodernisierungen).

Um den Wärmebedarf anhand unterschiedlicher Kennzahlen bewerten zu können, wurden verschiedene Szenarien entwickelt. Für Wohngebäude wurden jährliche **Sanierungsraten** von 0,8 %, 1,6 % und 2,4 % angenommen. Dies bedeutet, dass jährlich die festgelegte Prozentanzahl der Gebäudehülle (Dämmung) saniert wird, was den Wärmebedarf in der VG Rhein-Selz über die Jahre reduziert. Anzumerken ist, dass bei der Berechnung des Wärmebedarfs bis zum Jahr 2045 zukünftige Neubaugebiete nicht berücksichtigt werden.

Die **Sanierungstiefe** wird auf Grundlage von TABULA-Klassen (einem europaweit entwickeltes Gebäudetypologie-System zur Einordnung und Bewertung des energetischen Zustands von Gebäuden) als „konventionell“ bewertet, da für die VG Rhein-Selz aufgrund der aktuellen Gegebenheiten eine übliche Sanierung angenommen wird (Loga et al., 2015). Die TABULA-Klassen zeigen den Wärmebedarf einzelner Gebäudeklassen im sanierten Zustand auf. Dabei wird für jedes Wohngebäude

die entsprechende TABULA-Klasse ermittelt und der Grad der energetischen Sanierung von Gebäuden bestimmt. Diese Klassen unterscheiden sich in den Maßnahmen, die ergriffen werden, um die Energieeffizienz zu verbessern, wie z.B. Dämmung, Fensterersatz und Heizungsoptimierung. Höhere Klassen repräsentieren dabei umfassendere Sanierungsmaßnahmen, die zu signifikant geringeren Energieverbräuchen führen.

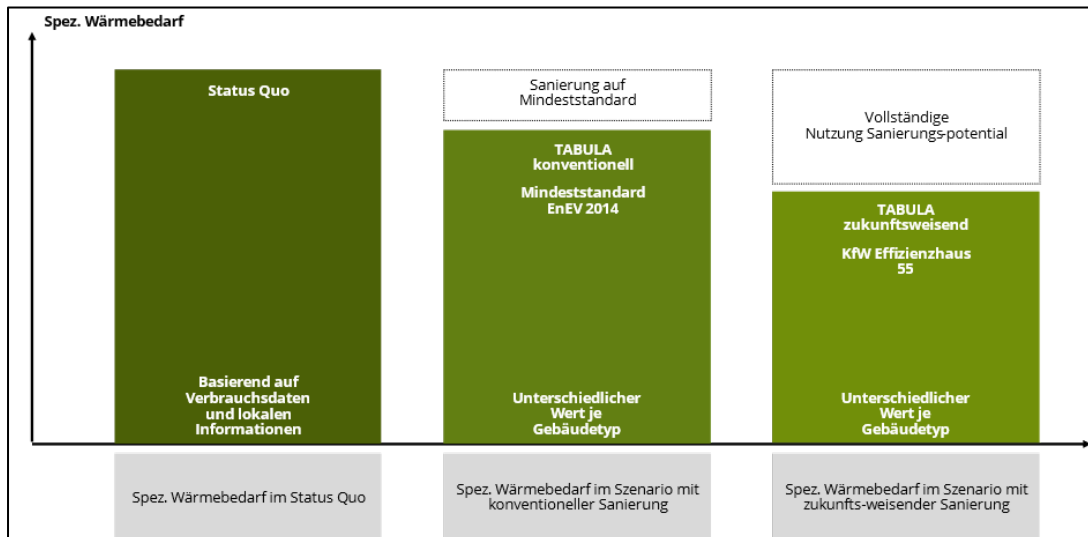


Abbildung 37: Sanierungstiefe Wohngebäude auf Basis von TABULA-Klassen

Der Gebäudebestand lässt sich grundsätzlich in Wohngebäude und Nichtwohngebäude unterteilen. Während Wohngebäude hauptsächlich private Wohn- und Mehrfamilienhäuser umfassen, bilden Nichtwohngebäude verschiedene Nutzungsarten wie Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, öffentliche Gebäude sowie Hotels und Gastronomie ab. In der VG Rhein-Selz macht der Bereich der Nichtwohngebäude nur einen Anteil von 4,1 % aus, wird aber in dieser Betrachtung dennoch berücksichtigt.

Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs durch Reduktionsfaktoren auf Basis der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (2020) prognostiziert. Die erwarteten Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2045 verteilen sich dabei wie folgt:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 3,8 %
- Industrie: 1,3 %
- Kommunale Liegenschaften: 1,8 %

Die Simulation der Wärmebedarfsreduktion erfolgt detailliert und gebäudespezifisch für jedes Jahr. Diese basiert auf dem spezifischen Wärmebedarf abhängig von der Baualterklasse und dem Gebäudetyp und dient als Grundlage für weitere Berechnungen. Anzumerken ist, dass in dieser Betrachtung die Gebäude mit dem niedrigsten Sanierungszustand bevorzugt saniert werden.

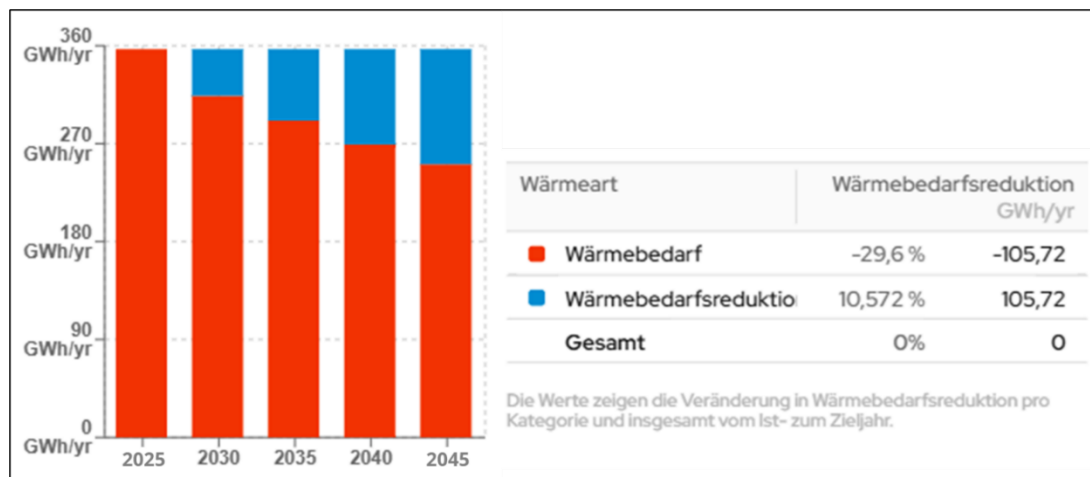


Abbildung 38: Wärmebedarfsreduktion im Laufe des Zielszenarios mit Sanierungsraten von 1,6 % über die Zwischenjahre bis 2045

Szenario „Wärmenetzaufbau“

In diesem Szenario steht der Aufbau bestehender Wärmenetze anhand definierter Eignungsgebiete im Vordergrund. Dies sind Bereiche, in denen der Aufbau oder die Implementierung von Wärmenetzen als potenziell geeignet betrachtet wird. Der Aufbau eines Wärmenetzes wird durch spezifische Grenzwerte gesteuert. Gebiete, die diese Kriterien nicht erfüllen, setzen auf dezentrale Lösungen wie unter anderem Wärmepumpen oder Biomasse. Zudem kann so auch in weniger dicht besiedelten oder strukturell benachteiligten Regionen eine effiziente Wärmeversorgung sichergestellt werden.

Die Identifikation von Eignungsgebieten für Wärmenetze kann dabei durch verschiedene methodische Ansätze erfolgen:

1. **Basierend auf Bestandswärmenetzen:** Bestehende Wärmenetze bieten eine Grundlage für die Erweiterung und Optimierung neuer Gebiete. Durch die Analyse der vorhandenen Infrastruktur können Gebiete identifiziert werden, die von einer Anbindung profitieren würden.
2. **Basierend auf vorgegebenen Gebieten:** Hierbei können verschiedene vorgegebene Gebiete, wie z.B. von WebGIS-Nutzerzeichnungen (Eigene Ebenen) oder Vorranggebiete, als Basis dienen. Diese vorgegebenen Gebiete ermöglichen eine zielgerichtete Planung und Berücksichtigung spezieller regionaler Gegebenheiten und Anforderungen.
3. **Basierend auf minimaler Wärmeliniendichte der Straßenzüge:** Ein weiterer methodischer Ansatz zur Identifikation von Eignungsgebieten ist die Berechnung und Analyse der minimalen Wärmeliniendichte der Straßenzüge. Eine Wärmeliniendichte gibt den Wärmebedarf, der an einem Straßenzug anliegenden Gebäude an. Je höher die Wärmeliniendichte ist, desto höher ist das wirtschaftliche Potenzial einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung, da eine hohe Wärmeabnahmemenge je installierter Infrastruktur erschlossen werden kann.

Durch die Kombination dieser Ansätze kann eine umfassende und fundierte Planung für die Entwicklung neuer Wärmenetze erfolgen, die sowohl bestehende Strukturen als auch zukünftige Anforderungen berücksichtigt.

Die Wärmeliniendichte sowie die Siedlungsstruktur und bestehende Wärmenetze stellen in der VG Rhein-Selz die wichtigsten Indikatoren zur Bestimmung geeigneter Gebiete für die Wärmeversorgung dar. Die Wärmeliniendichte, angegeben in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge,

ist entscheidend für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Da im Zielszenario noch keine konkreten Trassenverläufe für zukünftige Wärmenetze festgelegt sind, wird das bestehende Straßennetz als potenzieller Trassenverlauf genutzt. Zur Berechnung der Wärmelinien-dichte wird der Wärmebedarf jedes Gebäudes dem nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet, summiert und durch die Straßenlänge geteilt. Diese Methode ermöglicht es, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen präzise zu bestimmen und geeignete Gebiete für die Wärmeversorgung zu identifizieren.

Die Erzeugung von Gebieten um Leitungen mit minimaler Wärmelinien-dichte wurde für die VG Rhein-Selz auf einen Grenzfaktor von 3.000 kWh/(m a) festgelegt, da ab diesem Grenzwert ein Wärmenetz wirtschaftlich wäre. Hierbei wird der Grenzfaktor genutzt, um die Effizienz der Wärmeverteilung zu optimieren. Dieser Grenzfaktor dient als Maßstab, um die Effizienz der Wärmeverteilung entlang der Leitungen zu optimieren und potenzielle Eignungsgebiete für Wärmenetze auszuweisen. Gebiete, die diesen Grenzwert unterschreiten, werden als besonders geeignet für den Ausbau von Wärmenetzen betrachtet.

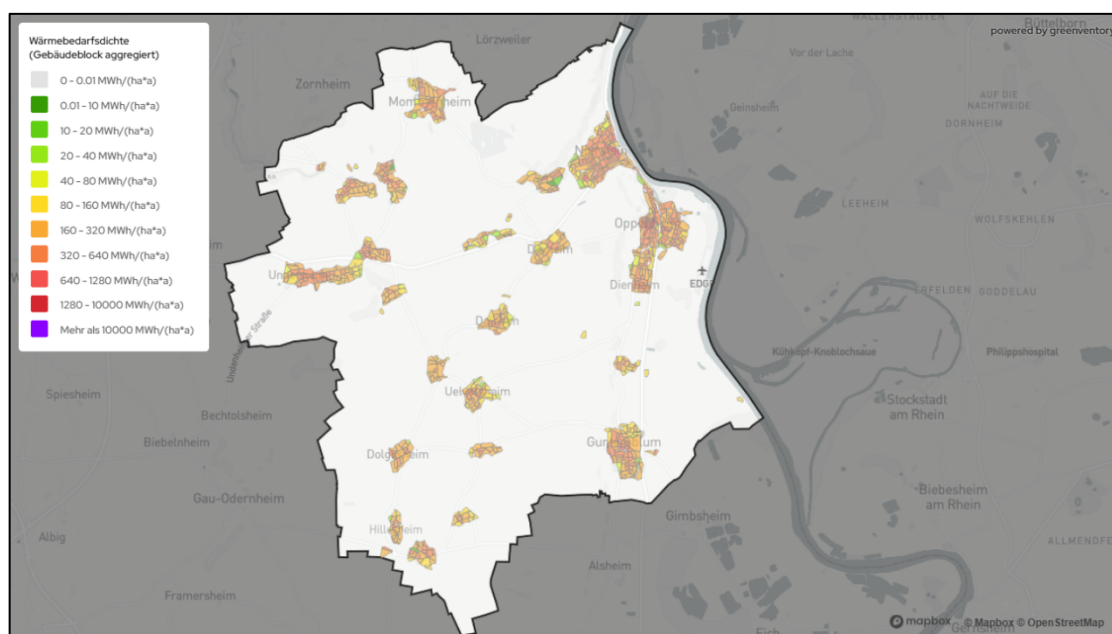


Abbildung 39: Wärmebedarfsdichte der VG Rhein-Selz

Szenario „All

electric“

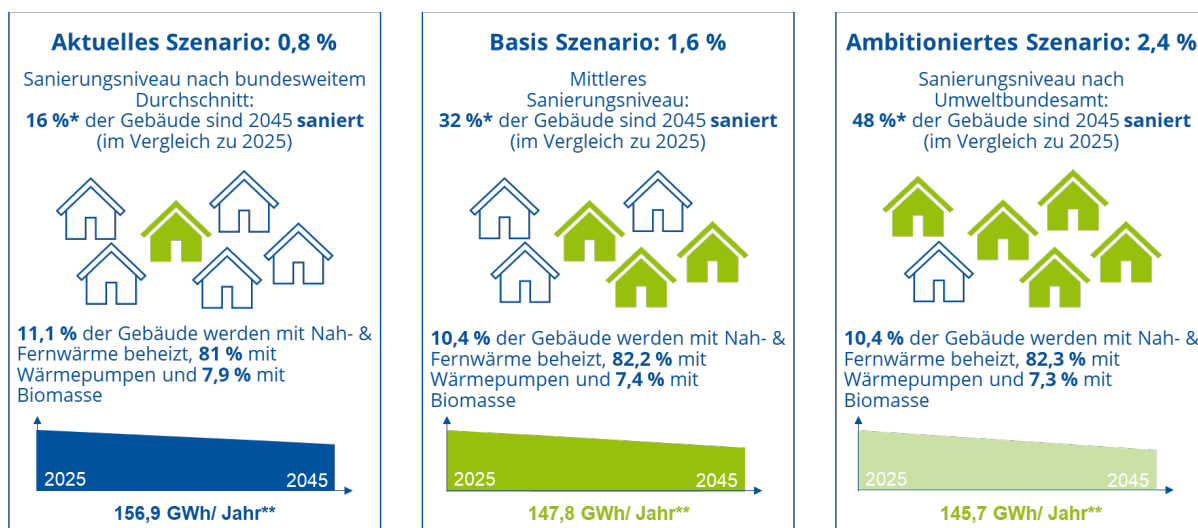
Im zweiten Szenario liegt der Schwerpunkt auf der elektrischen Wärmeversorgung, wobei die Hauptquelle der Wärme durch den Einsatz von Wärmepumpen bereitgestellt wird. Diese nutzen elektrische Energie, um Wärme aus der Umgebungsluft, dem Erdreich oder dem Grundwasser zu gewinnen und in die Gebäude zu leiten. Die Effizienz und Umweltfreundlichkeit dieser Technologie machen sie zu einer bevorzugten Wahl für die künftige Wärmeversorgung.

Falls der Einsatz von Wärmepumpen in bestimmten Gebieten oder Gebäuden nicht praktikabel ist, wird auf Biomasse als alternative Wärmequelle zurückgegriffen. Biomasse, die aus organischen Materialien wie Holzpellets, landwirtschaftlichen Abfällen oder biogenen Reststoffen besteht, bietet eine nachhaltige und oft lokal verfügbare Möglichkeit zur Wärmeerzeugung. Diese Alternative stellt sicher, dass auch in Bereichen, in denen Wärmepumpen nicht eingesetzt werden können, eine umweltfreundliche und zuverlässige Wärmeversorgung gewährleistet ist.

Algorithmisch entwickelte Szenarien

Für die VG Rhein-Selz wurden auf Basis der drei unterschiedlichen Sanierungsraten von 0,8 %, 1,6 % und 2,4 % insgesamt sechs Szenarien gebildet. Diese beziehen sich auf die festgelegte Wärmeliendichte von 3.000 kWh/(m a) im „Wärmeausbau-Szenario“ und der Integration des „All electric“-Szenarios.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die drei automatisch entwickelten Szenarien auf Basis unterschiedlicher Sanierungsraten und „Wärmenetzausbau“ (3.000 kWh/(m a)):



* Hinzukommen die bereits gut sanierten Gebäude zum Zeitpunkt 2025 ** Endenergiebedarf

Abbildung 40: Algorithmische Szenarienbewertung "Wärmenetzausbau"

Dabei kann sich die Aufteilung der zentralen und dezentralen Wärmeversorgungsgebiete je nach Höhe der Sanierungsrate unterschiedlich verhalten. Die jeweiligen Verteilungen sind in den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich und sind in der VG Rhein-Selz ähnlich aufgestellt.

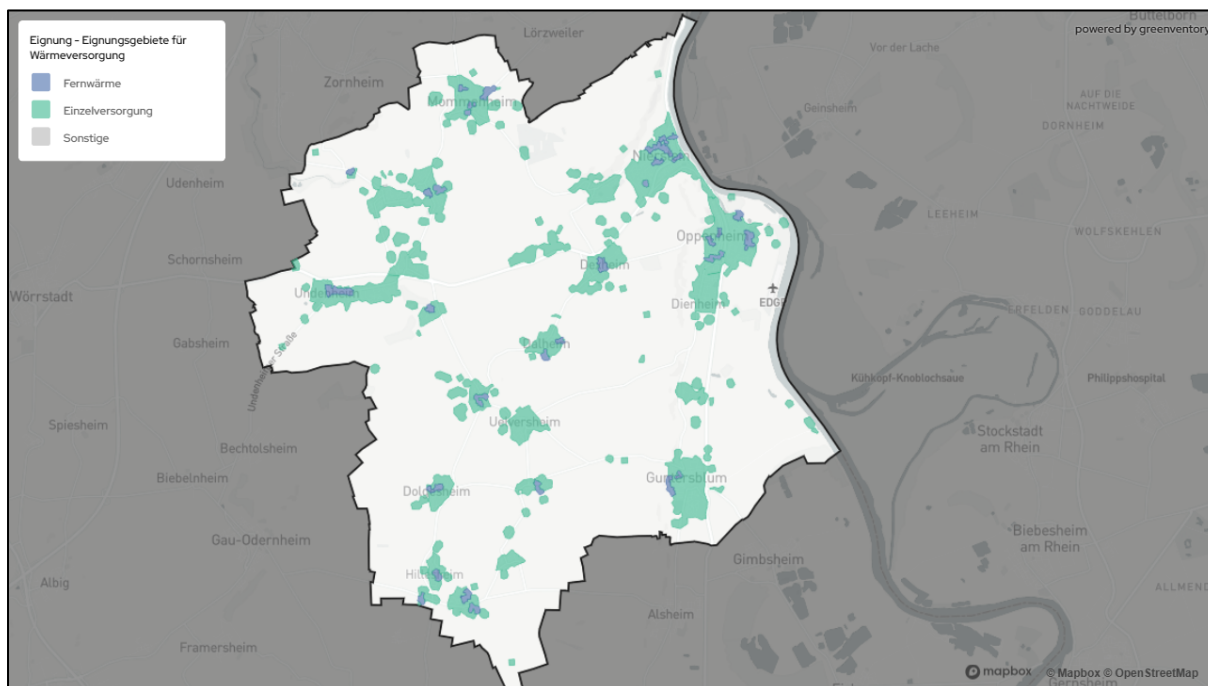


Abbildung 41: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 0,8 % Sanierungsrate

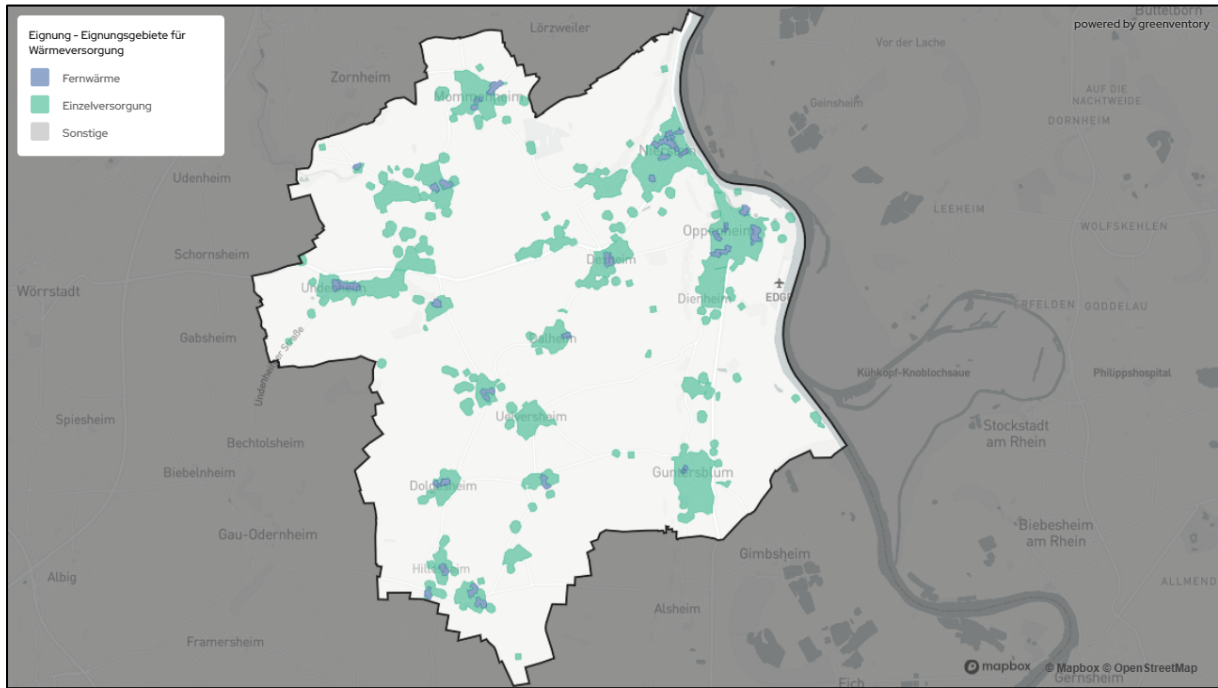


Abbildung 42: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 1,6 % Sanierungsrate

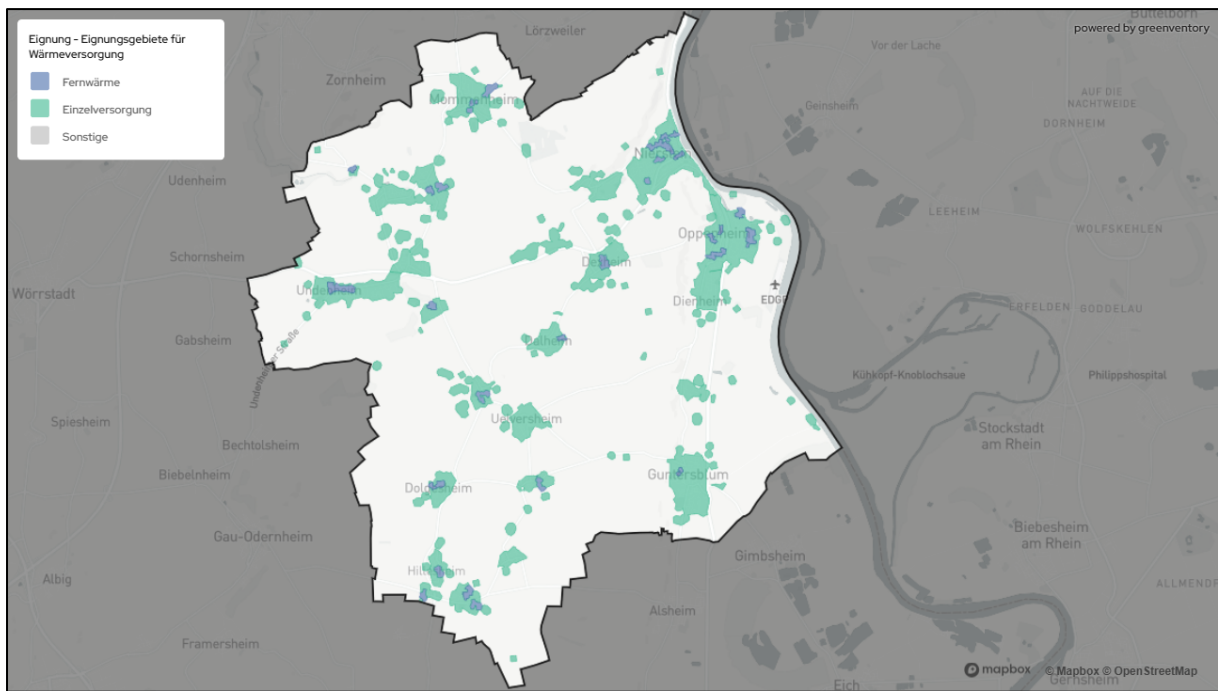
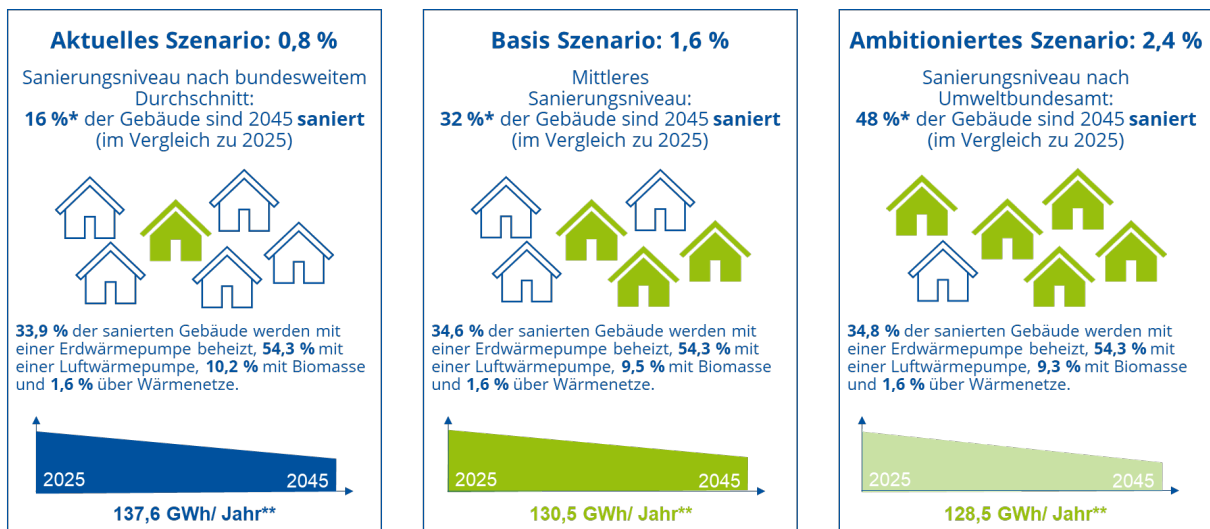


Abbildung 43: Szenario "Wärmenetzausbau" mit 2,4 % Sanierungsrate

Des Weiteren ist die algorithmische Berechnung von drei Szenarien anhand unterschiedlicher Sanierungsraten im „All electric“-Szenario ersichtlich:



* Hinzukommen die bereits gut sanierten Gebäude zum Zeitpunkt 2025 ** Endenergiebedarf

Abbildung 44: Algorithmische Szenarienbewertung "All electric"

Da in diesem Szenario ausschließlich dezentrale Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen wurden und diese sich bei allen Sanierungsraten gleich verhält, wird an dieser Stelle nur eine Abbildung der potenziellen zukünftigen Wärmeversorgung aufgezeigt.

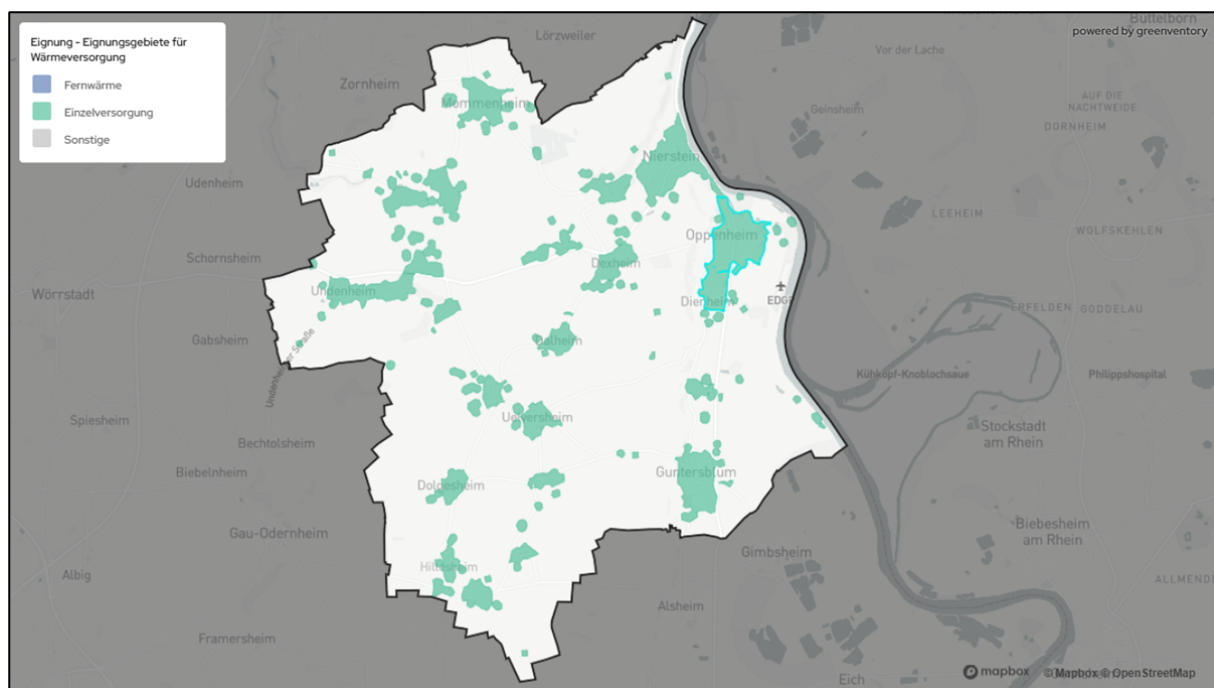


Abbildung 45: Szenario "All electric"

Die algorithmisch ausgewiesenen Eignungsgebiete dienen dazu, Bereiche für vertiefte Planungen zu identifizieren und zu initiieren.

Lokale Restriktionen

Die im vorherigen Kapitel abgeleiteten algorithmischen Szenarien bildeten die Grundlage für die Einbeziehung lokaler Restriktionen zur Ableitung des finalen Zielszenarios der VG Rhein-Selz. Mit Hilfe ingenieurstechnischer Planungsleistung seitens EWR Climate Connection und Hansa Luftbild AG erfolgte eine manuelle Ableitung eines detaillierten und realistischen Zielszenarios.

Grundsätzlich erfolgte die Erstellung des Zielszenarios anhand von drei Schritten, die nacheinander durchlaufen wurden, um das durch Ingenieure entwickelte finale Zielszenario festzulegen:

1. **Modellierung des zukünftigen gebäudegenauen Wärmebedarfs**
Wurde bereits im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse ermittelt
2. **Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze**
Wurde bereits im vorherigen Kapitel bei der Entwicklung algorithmischer Szenarien betrachtet
3. **Evaluierung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung**
Festlegung von Alternativen der Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an Wärmenetze angeschlossen werden können

Es ist wichtig zu beachten, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient, wie beispielsweise den Ausbau von Wärmenetzen. Die Umsetzung dieser Strategie hängt von zahlreichen weiteren Variablen ab, die in dieser Szenarioanalyse nicht berücksichtigt werden können. Dazu gehören unter anderem die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer, treibhausgas-neutrale Wärmeerzeugungstechnologien zu implementieren, politische Rahmenbedingungen, Schwankungen in Anlagen- und Brennstoffpreisen sowie die Anschlussbereitschaft für Wärmenetze. Infolgedessen dient dieses Szenario nicht als Leitfaden für Investitionsentscheidungen, sondern vielmehr als Exploration der Zukunft. Um die technische Machbarkeit des Wärmenetzausbaus festzustellen und fundierte Entscheidungen zu treffen, sind detaillierte nachfolgende Untersuchungen erforderlich, wie beispielsweise Machbarkeitsstudien.

Folgende Prämissen werden bei der Erstellung des finalen Zielszenarios berücksichtigt:

- **Sanierung:** Es wird angestrebt eine festgelegte jährliche Sanierungsquote zu erreichen
- **(Grüne) Wärmenetze:** Wärmenetze werden, sofern sinnvoll und umsetzbar, in identifizierten Eignungsgebieten ausgebaut
- **> 65 % Versorgung der Heizungen mit erneuerbaren Energien:** Einzelversorgungslösungen erfolgen durch Wärmepumpen (Luft, Erdwärme), Wasserstoff und Biomasse
- **Dekarbonisierung:** Emissionsreduktion durch nachhaltige Transformation des Strom- und Gassektors

Zentrale und dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

Ausgehend von den sechs algorithmischen Szenarien wurde festgelegt, für welche Gebiete die Bereitstellung von Wärme und der Einsatz erneuerbarer Energien zentral über Wärmenetze oder dezentral durch Einzelheizungen erfolgte. Diese Szenarien wurden miteinander verglichen und basierend auf den Erkenntnissen das finale Zielszenario entwickelt.

Wärmenetze sind für eine nachhaltige Wärmeversorgung von großer Bedeutung und spielen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der Wärmewende. Sie ermöglichen zudem die Nutzung von Energiequellen wie Abwasserwärme oder Biomasse, die in Einzelheizungen nicht verwendet werden.

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden Gebiete mit durchschnittlichen Wärmeliniendichten von mehr als 3.000 kWh/(m a) identifiziert. Dies lässt sich insbesondere durch die dichte und zusammenhängende Bebauung mit überwiegend älteren Gebäuden begründen. Gebiete mit hohen Wärmedichten bieten bessere wirtschaftliche Bedingungen für Wärmenetze, da hier größere Wärmemengen pro Trassenabschnitt transportiert und abgegeben werden und die Infrastruktur somit gut ausgelastet ist. Entscheidend ist dabei auch, wie viele Gebäude entlang der Trassen angeschlossen werden, wie aufwändig die Verlegung ist, wo Standorte für Heizzentralen möglich sind und welche Erzeugungspotenziale genutzt werden können. In vielen Gebäuden gibt es zudem Einschränkungen bei der Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung, beispielsweise aufgrund von Platzmangel für Geothermiebohrungen, Aufstellmöglichkeiten für Luft-Wärmepumpen oder verfügbarem Raum im Gebäude für Pelletheizungen. Gebiete, welche die Kriterien für eine Nutzung von Wärmenetzen nicht erfüllen, sollen zukünftig dezentral mit Wärmepumpen oder Biomasse versorgt werden. Durch die Kombination dieser Ansätze wird eine robuste, flexible und umweltfreundliche Wärmeversorgung geschaffen, die den unterschiedlichen Anforderungen und Gegebenheiten der verschiedenen Gebiete gerecht wird.

Finales Zielszenario

Das finale Zielszenario stellt eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung dar und dient damit als Vorlage und Orientierung für eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung in der VG Rheinselz.

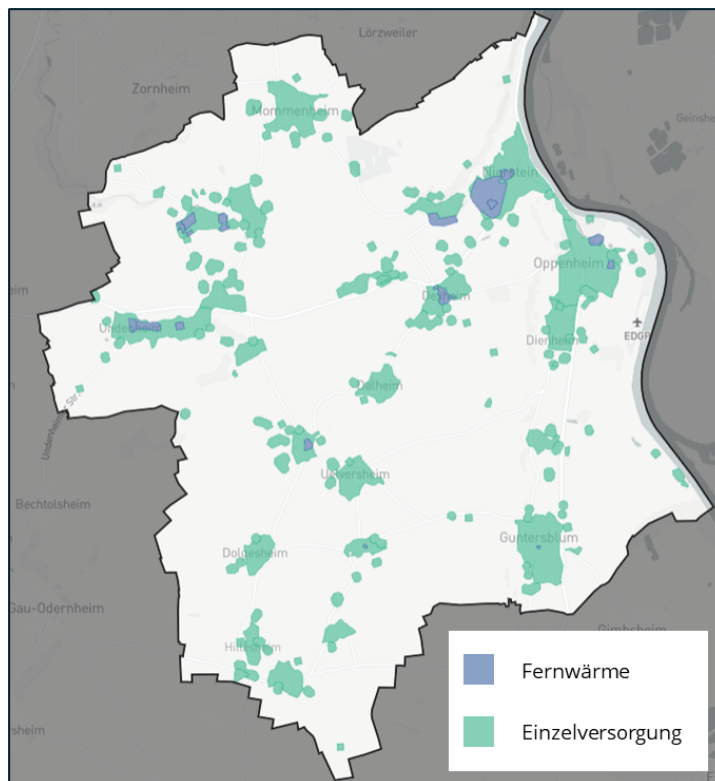


Abbildung 46: Kartografisches Abbild Zielszenario 2045

Das entwickelte Zielszenario wurde im Rahmen eines 3-stündigen Workshops mit allen relevanten lokalen Akteuren besprochen. Es wurde eine Übersicht über die sechs Szenarien sowie der Vorschlag eines entwickelten finalen Zielszenarios präsentiert. Dieses wurde anhand eines kartografischen Abbilds mit ausgewiesenen zentralen und dezentralen Versorgungsgebieten vorgestellt. Die Teilnehmer diskutierten über die Eignung und Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Wärmeversorgung in den jeweiligen Eignungsgebieten. Dabei wurden Änderungsvorschläge seitens der lokalen Akteure berücksichtigt und diese direkt in das finale Zielbild mit einbezogen. Das daraus resultierende Ergebnis war eine kartografische Darstellung der Eignungsgebiete einer zentralen Wärmeversorgung sowie dezentraler Fokusgebiete in der VG Rhein-Selz.

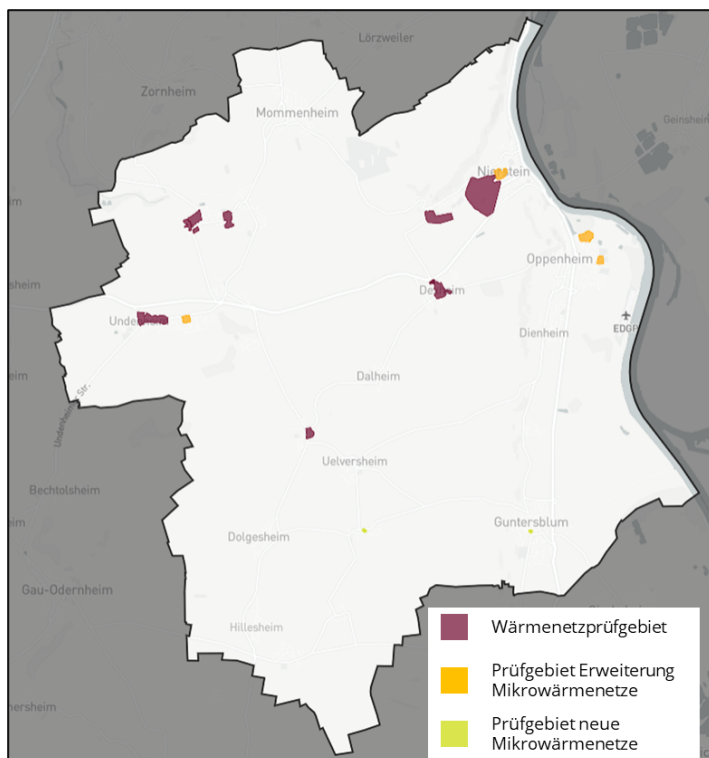


Abbildung 47: Kartografisches Abbild des Zielszenarios 2045

Diese Eignungsgebiete lassen sich in Wärmenetzprüfgebiete sowie Mikrowärmenetzprüfgebiete und Gebiete zur Prüfung der Erweiterungen bestehender Mikrowärmenetzgebiete aufteilen. Die Prüfgebiete für Mikrowärmenetze und Prüfgebiete zur Erweiterung von Mikrowärmenetzen wurden primär durch Vorliegen von kommunalen und öffentlichen Gebäuden gewählt, die aus Sicht von Ortsvertretern und der Verbandsgemeinde sinnvoll umsetzbar sind und aus technischer Sicht die Möglichkeit bieten eine zentrale Wärmeversorgung umzusetzen oder auszubauen. Darüber hinaus ist für die Wärmeplanung der geplante Rechenzentrumscampus im Rhein-Selz-Park ein Faktor. Dieser könnte als Lieferant von Abwärme für mögliche Wärmenetze dienen. Um dies tatsächlich zu prüfen, sind Machbarkeitsstudien durchzuführen, die die technische Umsetzung, Finanzierungsmöglichkeiten, sowie Anschlussbereitschaft der Bürgerschaft prüfen.

Das Vorgehen umfasst vier Schritte, die im Umsetzungszyklus bis zur nächsten kommunalen Wärmeplanung in 5 Jahren umgesetzt werden:

1. Identifikation und Erstbewertung von Temperaturniveau (vrsl. 25-30 °C) und Abwärmemenge sowie Nähe zu Wärmenetzen oder potenziellen Abnehmern
2. Technische Potenzialanalyse mit detaillierter Betrachtung der technischen Machbarkeit und Energieeinflüsse
3. Wirtschaftlichkeits- und Machbarkeitsprüfung mit Vergleich von Investitionen, Betriebskosten, Fördermitteln und Risiken
4. Planung der Infrastruktur inkl. Planung und Dimensionierung der Wärmetauscher und ggf. Wärmepumpen sowie der Netzintegration

Ein maßgeblicher Erfolgsfaktor für die Nutzung von Abwärme ist die Nähe zu Wärmenetzen oder Abnehmern. Kurze Leitungswege reduzieren Investitionskosten und Wärmeverluste. Synergien mit angrenzenden Quartieren oder Industriegebieten steigern Effizienz und Auslastung. Die größte Herausforderung sind hohe Anfangsinvestitionen für Leitungsbau, Übergabestationen und Wärmepumpen. NTT DATA erklärt sich bereit, die technischen Voraussetzungen für die Abgabe der durch die Rechenzentren anfallenden Abwärme zu schaffen und sich an den Investitionen in die

Anbindung möglicher Wärmenetze zu beteiligen. Die Übernahme übriger Kosten für den Wärmenetzaufbau und -ausbau durch die öffentliche Hand, Wärmenetzbetreiber oder weitere Investoren ist im Zuge von Machbarkeitsstudien zu prüfen.

Gebiete um den Rechenzentrums-campus werden zukünftig für eine zentrale Wärmeversorgung beobachtet. Hierbei wird die Entfernung zum Rechenzentrums-campus und der Umsetzungsfortschritt der Module berücksichtigt. Beide Faktoren sind für den Leitungsausbau in der Umgebung von den drei geplanten Übergabestationen des Rechenzentrums-campus nützlich. Die Übergabestationen sind in der nachfolgenden Abbildung 48 an den blauen Punkten erkennbar. Umliegende Ortschaften sind die folgenden: Schwabsburg, Nierstein, Dexheim, Dalheim, Friesenheim, Köngernheim, Udenheim, Weinolsheim und Selzen. Alle neun Ortschaften, die im Umkreis des geplanten Rechenzentrums-campus angesiedelt sind, werden in den nächsten Jahren weiterhin betrachtet. Unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten hat sich während dieser Wärmeplanung herausgestellt, dass zunächst die Prüfung von Wohngebieten in Schwabsburg, Nierstein, Dexheim, Weinolsheim und Udenheim sinnvoll ist. Die Betrachtung dieser Gebiete für eine nähere Prüfung hat sich in Weinolsheim und Udenheim aufgrund der dort vorliegenden erhöhten Wärmeliniendichte (Wärmebedarfe pro Meter Straßenzug) ergeben und in Schwabsburg, Nierstein sowie Dexheim aufgrund der nächstgelegenen Lage zu den Übergabestationen. Diese fünf Gebiete sowie die Prüfgebiete aus Hahnheim aus einer dort bereits erfolgten Wärmeplanung sollen damit zunächst für Machbarkeitsstudien berücksichtigt werden. Die Prüfung anhand von Machbarkeitsstudien ist in Wellen geplant. In einer ersten Welle werden die Gebiete von Hahnheim und Udenheim mit Machbarkeitsstudien geprüft und in einer zweiten Welle die Gebiete in Schwabsburg und Dexheim. Dieses Vorgehen basiert auf dem schrittweisen Ausbau des Rechenzentrums-campus, der voraussichtlich im westlichen Teil des Rhein-Selz-Parks beginnen wird. Weinolsheim wird nachgelagert betrachtet, sodass hier in Hinblick auf die größere Entfernung zur geplanten Übergabestation die Ergebnisse der ersten Prüfungswellen berücksichtigt werden können. Die Gebiete in den weiteren umliegenden Ortschaften werden in den nächsten Jahren beobachtet, sodass evaluiert wird, ob dort ebenfalls Machbarkeitsstudien durchgeführt werden sollten.

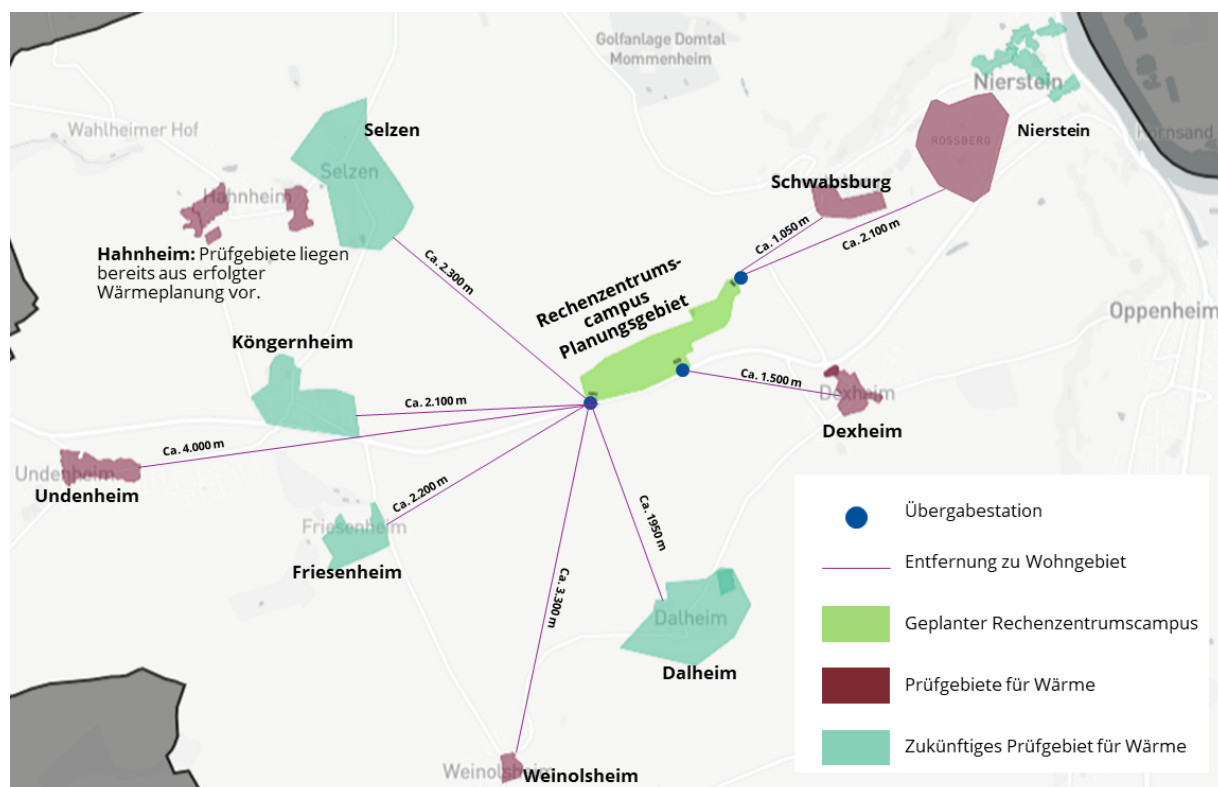


Abbildung 48: Geplanter Rechenzentrums-campus und umliegende Ortschaften

3.3.3. Zielbild 2045

Sanierungsrate von 1,6 % pro Jahr

Die aktuelle Gebäudesanierungsrate in Deutschland beträgt 0,8 %. Unter Berücksichtigung vorhandener lokaler Fachkräfte sowie dem verfügbaren Kapital wurde in Abstimmung mit dem Lenkungs-kreis und der Fachgruppe die jährliche Sanierungsrate für das Gebiet der VG Rhein-Selz auf 1,6 % festgelegt. Dies bedeutet eine Verdoppelung der bisherigen Sanierungsaktivitäten auf dem Gebiet der Gemeinde.

Der Fokus liegt dabei auf der Sanierung von Gebäuden mit der niedrigsten Energieeffizienz, um schnellstmöglich signifikante Verbesserungen zu erzielen. Dadurch kann die energetische Qualität der Gebäude in der VG Rhein-Selz auch langfristig erheblich gesteigert werden. Bis zum Jahr 2045 sollen dadurch über 32 % der Gebäude in der VG Rhein-Selz die Anforderungen der Effizienzklas-sen A bis D erfüllen. Dies bedeutet, dass die meisten Gebäude energetisch auf einem sehr hohen Niveau liegen werden. Diese energetische Verbesserung führt zu einer signifikanten Reduzierung des Energieverbrauchs für Privathaushalte in der VG Rhein-Selz und unterstützt die Verbandsge-meinde gleichzeitig dabei die Reduktionsziele zu erfüllen.

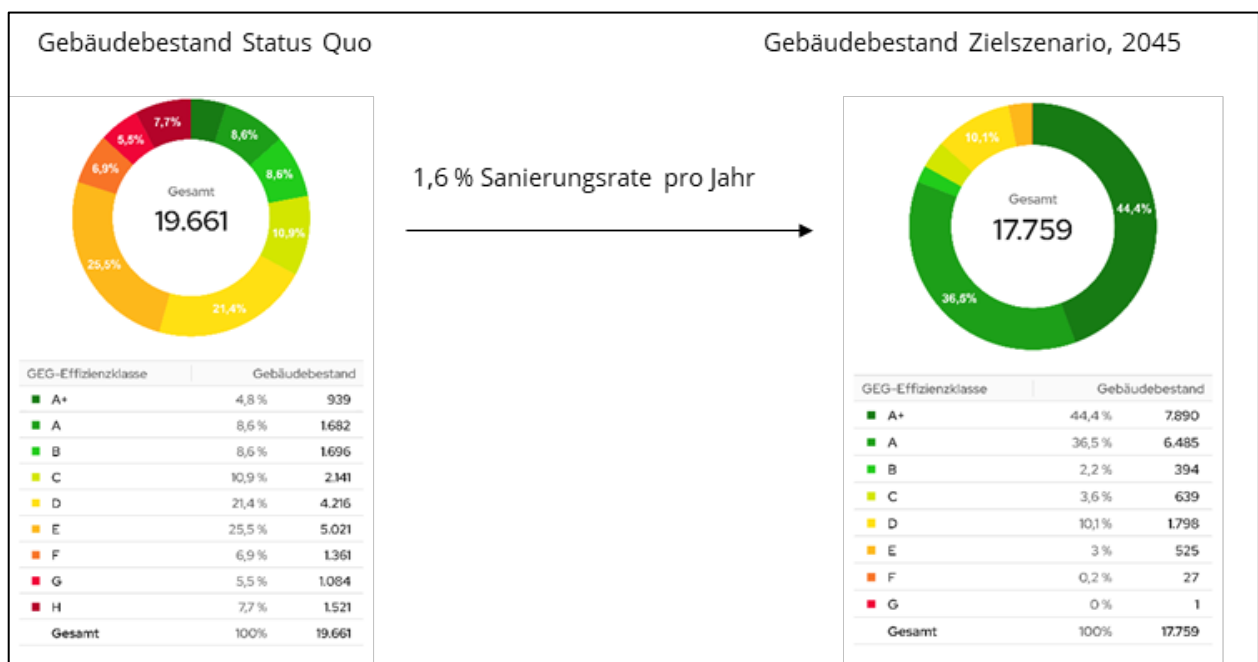


Abbildung 49: Entwicklung Energieeffizienzklassen

Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugung

Der zukünftige Wärmebedarf der VG Rhein-Selz im Jahr 2045 zeigt eine Umstellung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien. Insgesamt werden ca. 9,4 % (23,5 GWh/Jahr) des Wärmebedarfs durch ein Wärmenetz gedeckt. In Gebieten, die sich nicht oder nur eingeschränkt für ein Wärmenetz eignen, muss die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeerzeugung dezentral erfolgen. Diese Gebiete werden als „Einzelheizungsgebiete“ bezeichnet, in denen die Gebäude auch zukünftig mit eigenen, durch erneuerbare Quellen betriebenen Heizsystemen versorgt wer-

den müssen. Der Wärmebedarf durch dezentrale Versorgung wird mit 108 GWh/Jahr durch Luftwärmepumpen gedeckt, mit 62,1 GWh/Jahr durch Strom und 33 GWh/Jahr durch Erdwärme, während Holzpellets und Biomasse zusammen 24,5 GWh/Jahr ausmachen.

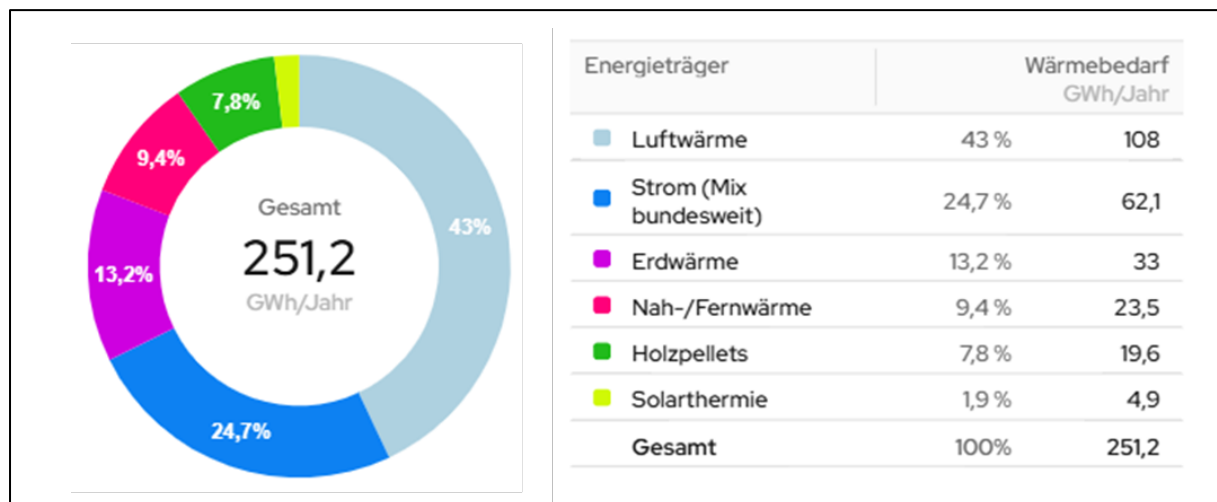


Abbildung 50: Wärmebedarf im Jahr 2045

Um den Wärmebedarf zu decken, sollen im Jahr 2045 unterschiedliche Wärmeerzeuger eingesetzt werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die mögliche Anzahl der verbauten Heizsysteme und deren prozentuale Verteilung. 10,4 % werden demnach zentral über eine Nah-/Fernwärme Übergabestation abgedeckt, was insgesamt 2.890 Haushalten entspricht. Die dezentralen Heizsysteme gliedern sich in Erdwärmepumpen (31 %), Luftwärmepumpen (51,1 %) und Biomasse (7,4 %).

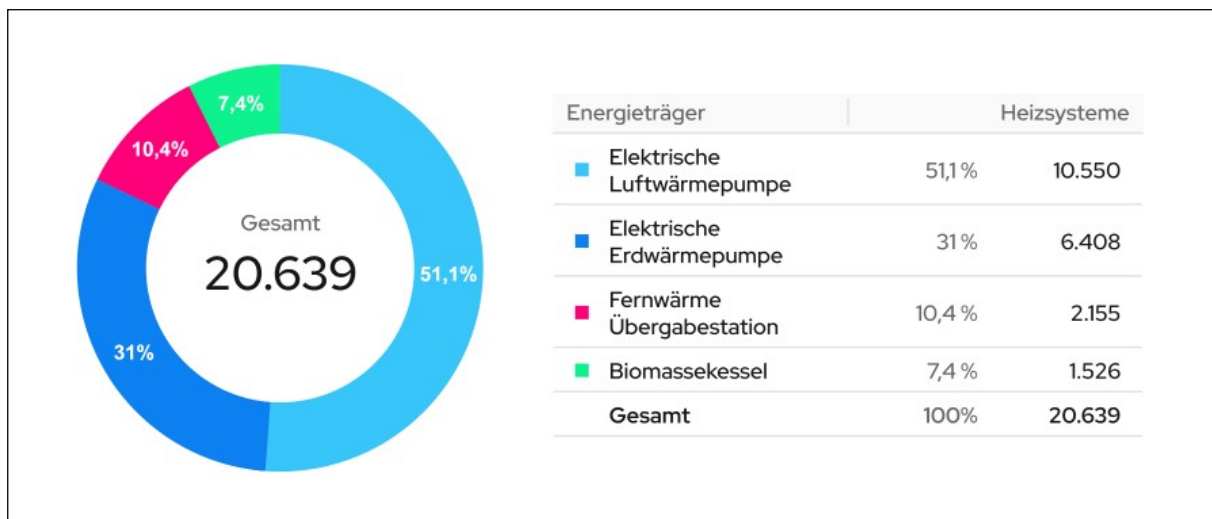


Abbildung 51: Versorgungsart pro Gebäude im Jahr 2045

Wärmepumpen bilden neben Wärmenetzen die Schlüsselkomponente der Energiewende. Sie nutzen Strom, um Wärme aus der Umwelt zu entziehen und auf das erforderliche Temperaturniveau für die Gebäudenutzung zu bringen. Dabei können, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, unterschiedliche Wärmequellen genutzt werden. Wenn die Installation einer Wärmepumpe auf dem jeweiligen Grundstück möglich ist, kann entweder eine Luft-Wärmepumpe oder eine Erd-Wärmepumpe (Geothermie) genutzt werden. Ist dies nicht möglich, wird ein Biomassekessel als Wärmeerzeugungstechnologie angenommen.

Diese Einteilung ist jedoch nicht als Vorgabe für ein einheitliches Vorgehen innerhalb der Eignungsgebiete gedacht und stellt auch keine endgültigen Rahmenbedingungen oder Begrenzungen dar. Im weiteren Verlauf sind Änderungen und Konkretisierungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher, kapazitiver und sozialer Aspekte zu erwarten.

Aufzeigen von Entwicklungspfaden

Auf Grundlage der zugewiesenen Wärmeerzeuger aller Gebäude wird der Energieträgermix für die VG Rhein-Selz im Zieljahr 2045 berechnet. Dieser Mix zeigt anhand der Stützjahre 2030, 2035 und 2040 die Entwicklungspfade der zukünftigen Energieträger zur Wärmeversorgung aller Gebäude in der VG Rhein-Selz auf.

Zunächst wurde jedem Gebäude in der VG Rhein-Selz ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wurde der Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad des jeweiligen Wärmeerzeugers und dem Wärmebedarf berechnet. Der Endenergiebedarf aller Gebäude wird berechnet, indem man den Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Heizgeräte teilt. Es zeigt sich ein Übergang von fossilen zu nachhaltigen Energieträgern in der Zusammensetzung des Endenergiebedarfs. Durch die fortschreitenden Sanierungen sinkt zudem der gesamte Endenergiebedarf.

Im Jahr 2045 besteht ein Endenergiebedarf von 115 GWh pro Jahr in der VG Rhein-Selz. Davon umfassen 24,8 GWh pro Jahr Nah- und Fernwärmenetze, während der Strombedarf für die Wärmeerzeugung rund 62,1 GWh pro Jahr betragen wird. Des Weiteren werden 28,1 GWh pro Jahr durch Holzpellets und Solarthermieranlagen abgedeckt. Dies führt dazu, dass fossile Energieträger wie Öl, Gas und Kohle zu 100 % ersetzt werden und Strom, Nah- und Fernwärme sowie Holzpellets und Solarthermie sich vervielfachen.

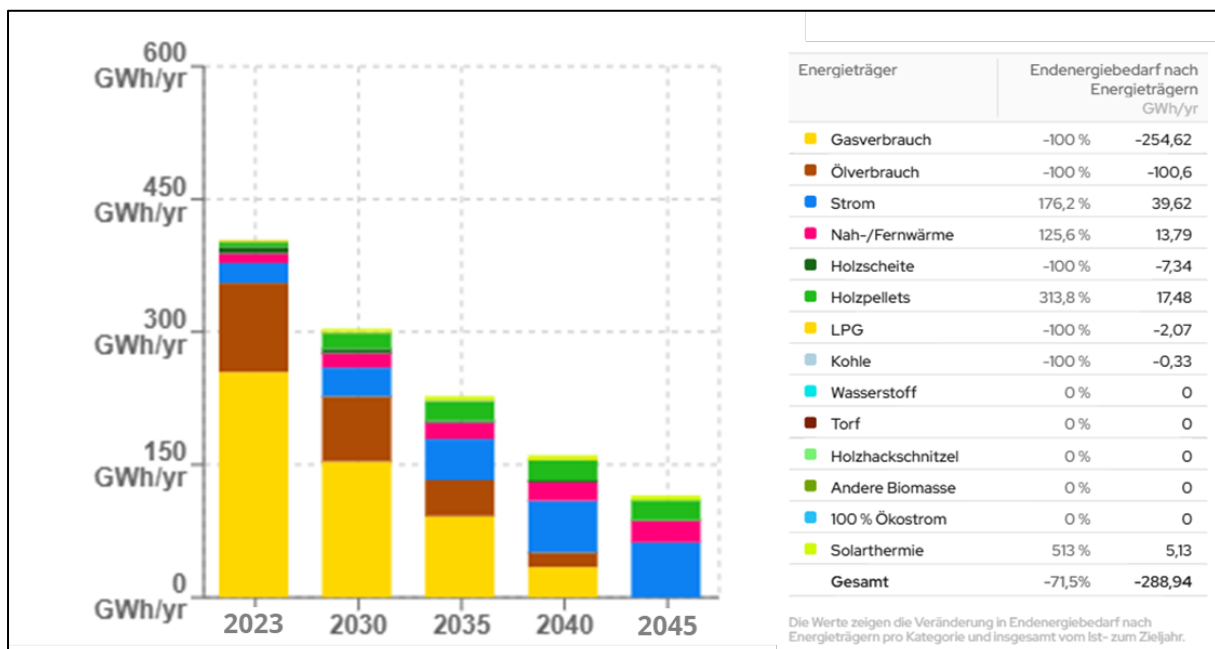


Abbildung 52: Entwicklung des Energieverbrauchs im zeitlichen Verlauf

Strombedarf für Wärmeerzeugung

Der Strombedarf für die Wärmeerzeugung ist ein entscheidender Faktor für die Energiewende, da er die Grundlage für eine klimafreundliche und nachhaltige Energieversorgung bildet. Eine ausreichende und erneuerbare Stromversorgung ist notwendig, um die Wärmeversorgung auf umweltfreundliche Technologien wie Wärmepumpen umzustellen.

Der aktuelle Stromverbrauch für die Wärmeerzeugung in der VG Rhein-Selz liegt bei etwa 20,3 GWh pro Jahr und macht somit nur einen kleinen Anteil von 5,1 % der gesamten Wärmeerzeugung aus. Aufgrund des Zielbildes der Wärmeplanung wird im Jahr 2045 ein Strombedarf für die Wärmeerzeugung von 70,7 GWh pro Jahr erwartet. Dies ist auf den Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen, was zu einem erhöhten Strombedarf führt und somit den Ausbau erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen notwendig macht. Trotz des steigenden Strombedarfs wird jedoch der Gesamtenergieeinsatz durch diese Umstellungen reduziert.

Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung

Die Zusammensetzung der Energieträger für die zukünftige Erzeugung von Nah- und Fernwärme in der VG Rhein-Selz wird ausschließlich durch den Betrieb von neuen Wärmenetzen bestimmt. Für die Simulation des Zieljahres wurde eine Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung in der VG Rhein-Selz zugrunde gelegt, basierend auf nationalen Studien zur künftigen Wärmeversorgung Deutschlands und Gesprächen mit der Steuerungsgruppe. Diese sind in der nachfolgenden Abbildung 53 ersichtlich.

Besonders die Transformationspläne der Wärmenetzbetreiber sowie die in den Maßnahmen vorgeschlagene Transformationsstrategie der kommunalen Energieinfrastruktur werden die zukünftige Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung zur Erreichung der Treibhausgasneutralität definieren. Daher kann die finale Zusammensetzung der Nah- und Fernwärme gegebenenfalls von den dargestellten Anteilen abweichen.

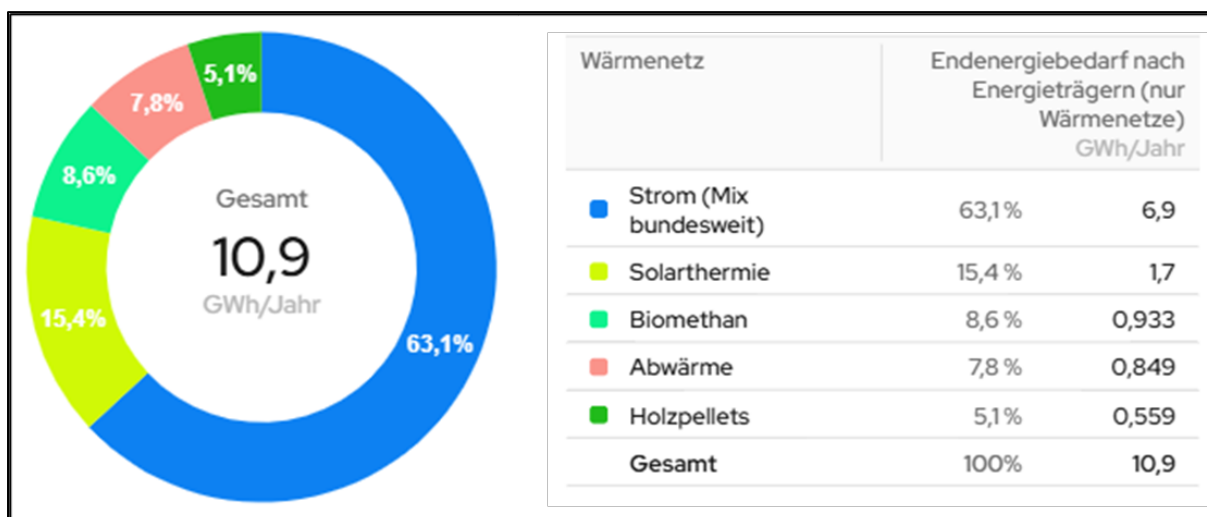


Abbildung 53: Erzeugungsverteilung Nah- und Fernwärme im Jahr 2045

Der Energiemix für Nah- und Fernwärmeerzeugung im Zieljahr 2045 sieht vor, dass ein großer Teil der erzeugten Wärme aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden soll. Dabei sollen 63,1 % des Bedarfs durch Strom, inklusive Luftwärmepumpen und Erdwärmepumpen, gedeckt werden, die mit erneuerbarem Strom betrieben werden. Diese 63,1 % inkludieren zudem bereits einen Großteil der potenziellen Abwärme aus dem geplanten Rechenzentrums-campus, welche aufgrund des Transports zum Verbraucher mit Luftwärmepumpen oder Erdwärmepumpen erhitzt werden würde. Solarthermie wird 15,4 % zur Wärmeversorgung beitragen, während Holzpellets 5,1 % des

Bedarfs abdecken soll. Zusätzlich sollen 7,8 % des Bedarfs durch Niedertemperatur-Abwärme, die über Wärmepumpen genutzt wird, gedeckt werden.

Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die geplanten Änderungen in der Zusammensetzung der Energieträger betreffen vor allem den schrittweisen Rückgang von Erdgas und Heizöl zugunsten von Nah- und Fernwärme sowie Strom. Diese Anpassungen, kombiniert mit der Nutzung neuer Energieträger für die Erzeugung von Nah- und Fernwärme, werden zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen führen.

Durch die Umstellung auf eine emissionsärmere Verteilung der Energieträger ohne fossile Brennstoffe könnten die CO₂-Emissionen von ursprünglich rund 95.690 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr auf etwa 1.540 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr reduziert werden. Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgte auf Basis der CO₂-Emissionswerte aus dem Technikkatalog der KEA BW (KEA-BW, 2020).

Im prognostizierten Szenario kann somit eine Reduktion von etwa 90,5 % erreicht werden. Das verbleibende CO₂-Budget im Wärmesektor wird dann etwa 1.540 t CO₂ im Jahr 2045 betragen. Dies ist beispielsweise auf den Bau von PV-Anlagen oder Wärmepumpen zurückzuführen, wodurch ebenfalls CO₂-Emissionen anfallen. Dieses Restbudget muss entweder kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im kommunalen Klimaschutz ausgeglichen werden (KEA-BW). Dies steht im Einklang mit dem Klimaschutzgesetz, wie von der KEA-BW bestätigt.

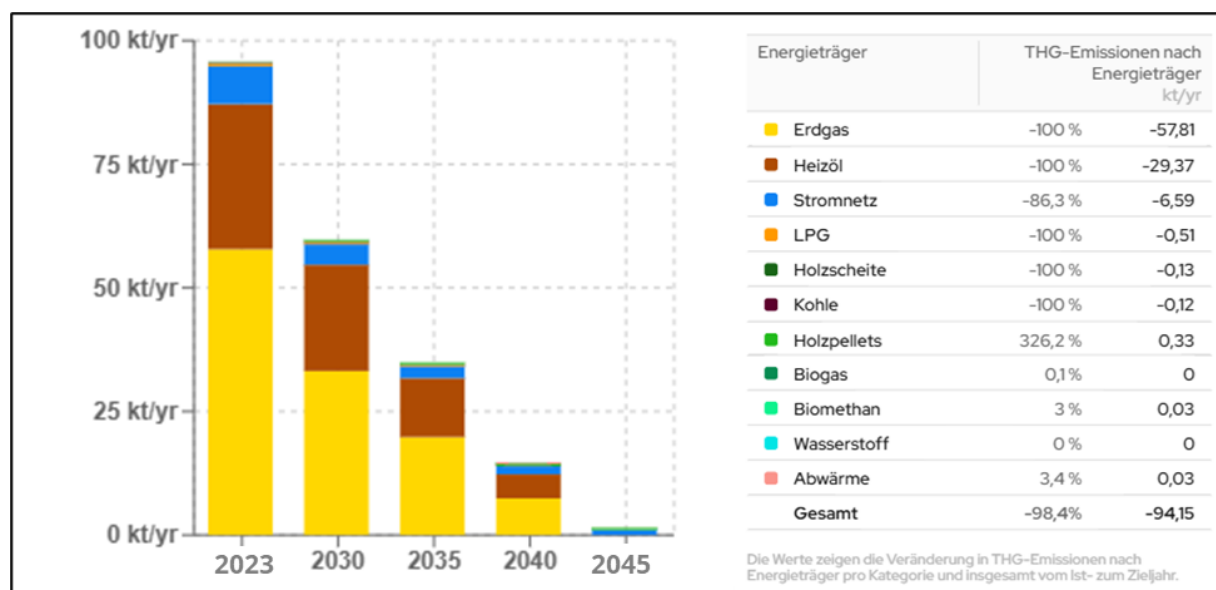


Abbildung 54: Entwicklung der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf

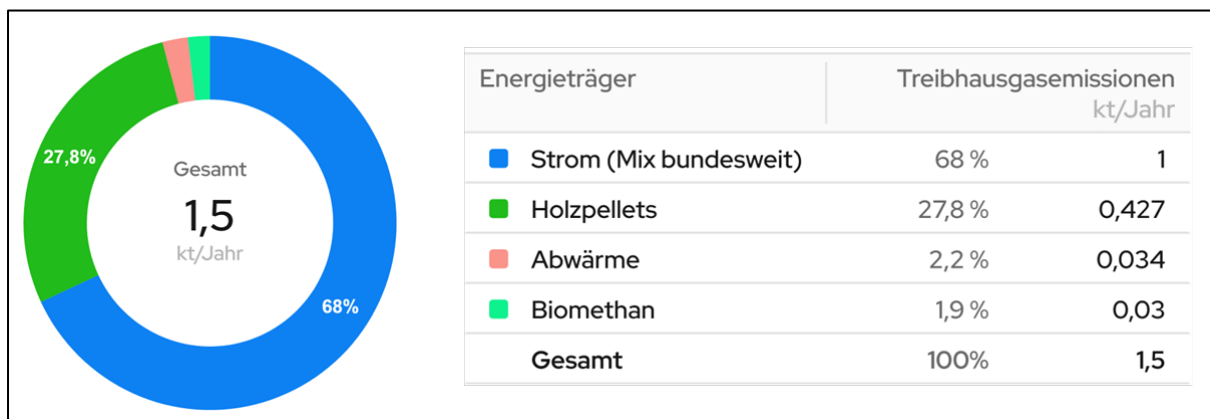


Abbildung 55: THG-Emissionen nach Energieträgern im Jahr 2045

Zusammenfassung des Zielszenarios

Zusammenfassend zeigt die Simulation des Zielszenarios, dass bis 2045 eine umfassende Umstellung der Wärmeerzeugung nötig ist, um den Gesamtwärmeverbrauch und die Treibhausgasemissionen in der VG Rhein-Selz langfristig zu reduzieren. Dies kann nur durch eine umfängliche Sanierung der Gebäude erfolgen. Entsprechend wurde für die VG Rhein-Selz ein moderat-optimistischer Sanierungspfad mit einer Sanierungsquote von 1,6 % pro Jahr und einem Fokus auf Gebäude mit der niedrigsten Energieeffizienz angenommen.

Zudem wurden Prüfgebiete für Wärmenetze und dezentral versorgte Gebiete ausgewiesen. In den größeren Wärmenetzprüfgebiete in Hahnheim, Nierstein, Schwabsburg, Udenheim, Dexheim und Weinolsheim werden auch in Hinblick auf die Abwärme des geplanten Rechenzentrums-campus als Fokusgebiete einer Prüfung mit Machbarkeitsstudien durchgeführt. Die kleineren Mikrowärmenetzprüfgebiete in Eimsheim sowie Guntersblum und Prüfgebiete zur Erweiterung bestehender Mikrowärmenetze in Nierstein, Udenheim und Oppenheim umfassen kommunale und öffentliche Gebäude sowie umliegende Privatgebäude. Sie sollen als punktuelle Keimzellen eine zentrale Wärmeversorgung ermöglichen und könnten nach erfolgreichen Machbarkeitsstudien umgesetzt werden.

Um dieses Zielszenario zu erreichen, muss der Wärmeverbrauch in der VG Rhein-Selz bis 2045 von 356,9 GWh/Jahr basierend auf Daten von 2023 um etwa 30 % auf 251,2 GWh/Jahr gesenkt werden. Dies erfordert umfassende energetische Sanierungen der Gebäude, weshalb eine jährliche Sanierungsquote von 1,6 % pro Jahr angesetzt ist. In der zukünftigen Heizlandschaft werden einige Gebäude zentral über ein Wärmenetz versorgt (ca. 10,4 %). Darüber hinaus werden 51 % der Gebäude dezentral mit Luftwärmepumpen beheizt, 31 % mit Erdwärmepumpen und lediglich 7,4 % der Heizanlagen fallen auf Biomasse.

Die CO₂-Emissionen können im Vergleich zu den aktuellen Emissionen um 98,4 % gesenkt werden. Trotz dieser Bemühungen bleibt eine Restemission von 1.540 t CO₂ im Jahr 2045 aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Energien, wodurch ebenfalls CO₂-Emissionen anfallen.

3.4. Wärmewendestrategie

3.4.1. Ziele & Vorgehensweise

Im Anschluss an die Entwicklung der Zielszenarien wird eine Wärmewendestrategie inklusive eines Maßnahmenkatalogs zur Umsetzung entwickelt. Die Wärmewendestrategie bietet einen Ansatz zur Dekarbonisierung des Wärmesektors und ist in verschiedene zeitliche Phasen unterteilt. Sie unterscheidet zwischen kurzfristigen Zielen, die sofort oder innerhalb der nächsten fünf Jahre umgesetzt werden sollen, und langfristigen Zielen, die innerhalb der nächsten zehn Jahre oder bis zum festgelegten Zieljahr erreicht werden sollen. Diese Strategie dient als Leitfaden für die Implementierung nachhaltiger Wärmelösungen und legt die Grundlage für langfristige Entwicklungen. Das Ziel ist es, einen nahtlosen Übergang zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu gewährleisten. Im Rahmen der Maßnahmenableitung wird ebenfalls eine grobe finanzielle Einschätzung bezüglich einzelner Maßnahmen gegeben. Diese muss in tiefergehenden Machbarkeitsstudien weiter untersucht und präzisiert werden.

ERGEBNIS: Umsetzungsstrategie, die den Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung anhand ausgewählter Maßnahmen aufzeigt

Der Prozess von der Erstellung der Wärmewendestrategie bis zur Ableitung eines Transformationspfades auf Basis der priorisierten Handlungsmaßnahmen gliedert sich in vier Prozessschritte:

Ableitung einer Wärmewendestrategie

- Zusammenfassung der Ergebnisse der Zielszenarien in übergeordneten Handlungsfeldern
- Festlegung von 3-4 übergeordneten Zielen, die als Basis einer Strategie für die nächsten fünf Jahre definiert werden

Entwicklung von Maßnahmen

- Ableitung möglicher Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in ausgewiesenen Versorgungsgebieten
- Formulierung von Maßnahmensteckbriefen für die abgeleiteten Maßnahmen

Identifikation von fünf Fokusgebieten

- Festlegung von fünf Fokusgebieten, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind
- Priorisierung der Maßnahmenvorschläge für die sukzessive Umsetzung

Entwicklung eines Transformationspfades

- Erarbeitung von Umsetzungsskizzen für mittel- und langfristige Maßnahmen inkl. Wirtschaftlichkeitsberechnung und der Erläuterung des methodischen Vorgehens
- Durchführung eines Kostenvergleichs für angedachte typische Versorgungslösungen
- Festlegung spezifischer Schritte und Meilensteine sowie Entwicklung eines Zeitplans für die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen

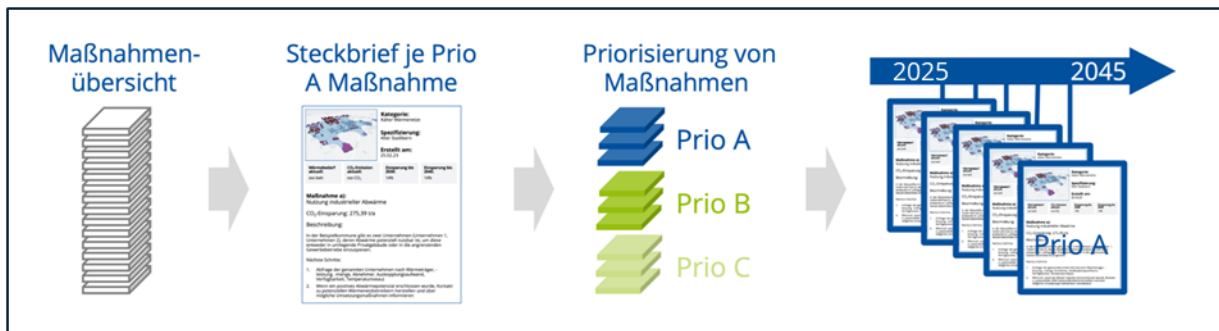


Abbildung 56: Prozess der Maßnahmenplanung und -priorisierung

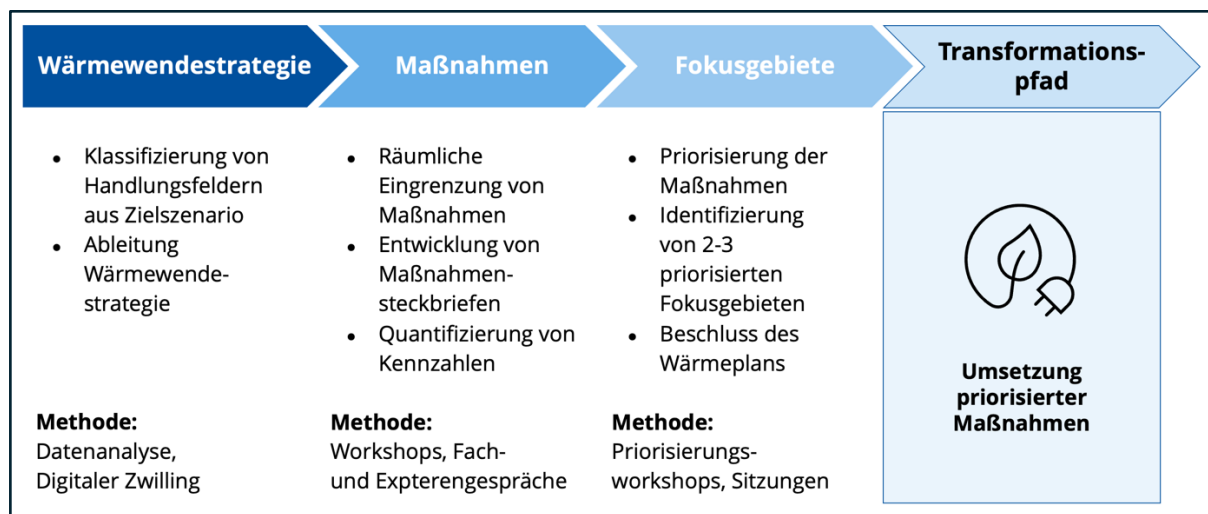


Abbildung 57: Überblick Vorgehen Wärmewendestrategie

3.4.2. Erkenntnisse der Wärmewendestrategie

Ableitung einer Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie in der VG Rhein-Selz fußt auf fünf Säulen:

1. Wärmenetzprüfgebiete: Prüfung des Auf- und Ausbaus der Wärmenetze und Mikrowärmenetze
2. Sanierung Gebäudehüllen: Sanierungsmaßnahmen von mind. 1,6 % der Gebäude pro Jahr zur Reduzierung des Energieverbrauchs
3. Heizungstausch: Umstellung von Heizungssystemen und Hybridlösungen auf klimafreundliche Anlagen
4. Organisatorische Maßnahmen: Integration der kommunalen Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf und Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren
5. Aufklärung der Bürger: Unterstützung und Information zur Umstellung auf klimafreundliche, dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen

Die Wärmewendestrategie lässt sich in eine früh-, mittel- und langfristige Strategie unterteilen. Diese werden nachfolgend basierend auf den strategischen Säulen erläutert.

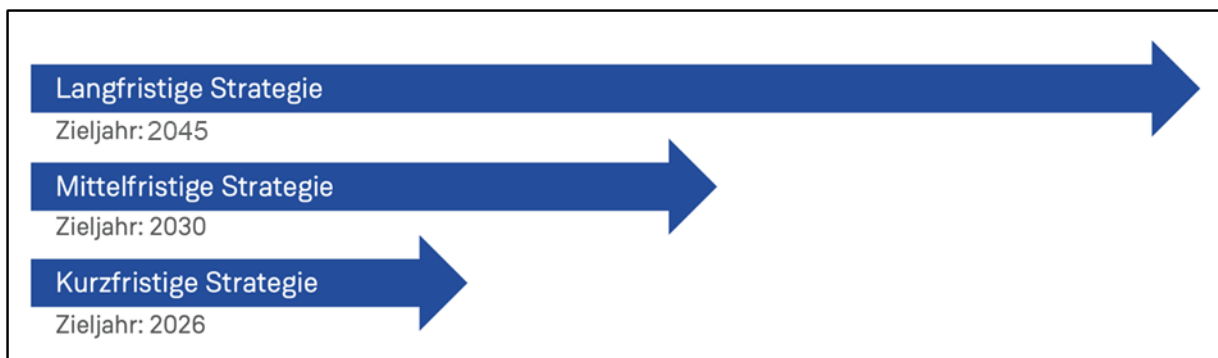


Abbildung 58: Zeitliche Strategieumsetzung

Bei Betrachtung der kurzfristigen strategischen Ziele sollte der Schwerpunkt darauf liegen, die Machbarkeit der Nah- und Fernwärmeversorgung in den Prüfgebieten der Wärmenetze zu evaluieren. Dies soll den Privathaushalten der VG Rhein-Selz frühzeitig Klarheit darüber verschaffen, ob und wann ein Wärmenetz in ihrer Straße verfügbar sein wird. Hierzu sind Machbarkeitsstudien zur Bewertung erneuerbarer Wärmequellen sowie zur Überprüfung der Verfügbarkeit zukünftiger Heizzentralenstandorte erforderlich. Geplant sind Machbarkeitsstudien für den Neubau von Wärmenetzen und Studien zur Erschließung weiterer Wärmequellen wie Solarthermie in Kombination mit Erdsondenfeldern. Nach Abschluss der Studien und positiver Bewertung der Eignungsgebiete soll die weitere Planung der potenziellen Wärmenetze erfolgen.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in der VG Rhein-Selz hängt nicht nur von technischen Maßnahmen ab, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter kommunaler Strukturen. Auch innerhalb der Verbandsgemeinde ist es wichtig, personelle Kapazitäten für das Thema Wärmewende bereitzustellen, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten zu gewährleisten. Diese Ressourcen sind nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung und Optimierung der Maßnahmen erforderlich.

Im Rahmen der mittelfristigen Strategie bis 2030 sollte die Sanierung der Gebäude bereits in Teilen erfolgt sein. Aufgrund der alten Gebäudestruktur in der VG Rhein-Selz stellt der wesentliche Bestandteil der Wärmewende die Sanierung des Gebäudebestands dar. Energetische Sanierungen

mit einer angestrebten Sanierungsrate von 1,6% pro Jahr sollen die Gesamteffizienz des Gebäudebestands signifikant verbessern. Dazu sind verschiedene Maßnahmen erforderlich, wie beispielsweise die Schaffung finanzieller Anreize und Förderprogramme für Hausbesitzer und Vermieter oder die Bereitstellung von Beratungs- und Informationsdiensten, um die Vorteile energetischer Sanierungen aufzuzeigen.

Die Erreichung der langfristigen Ziele bis 2045 könnte durch eine durchschnittliche Sanierungsquote von jährlich etwa 1,6 % erreicht werden. Die Umstellung der verbleibenden konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Für Gebäude, die sich außerhalb der Eignungsgebiete für Wärmenetze befinden und voraussichtlich nicht an diese angeschlossen werden, basiert die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung vor allem auf der Nutzung von Wärmepumpen und Biomasseheizungen.

Entwicklung von Maßnahmen

Nachfolgend werden konkrete technische Ansätze, Implementierungsstrategien und Maßnahmen aufgezeigt, die zur Erreichung der Wärmewende erforderlich sind. Diese Maßnahmen basieren auf einer Analyse der Potenziale, der verfügbaren Technologieoptionen und der aktiven Einbindung wichtiger Stakeholder.

Die Auswahl der Maßnahmen stützt sich auf die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, die den zukünftigen Wärmebedarf, die bestehende Wärmeinfrastruktur und die verfügbaren Potenziale zusammenführte. Das Zielszenario und die in dem Rahmen abgeleiteten dezentralen und zentralen Wärmeversorgungsgebiete dienen als Grundlage für die Erstellung der spezifischen Maßnahmen. Diese sind in drei Kategorien untergliedert:




Icon	Beschreibung
	Technische Maßnahmen
	Kommunikative Maßnahme
	Organisatorische Maßnahme

Abbildung 59: Kategorisierung der Maßnahmen

Innerhalb dieser Kategorien wurden insgesamt vierzehn konkrete Maßnahmen abgeleitet:

- Maßnahmen 1- 6: Wärmenetzprüfgebiete
 - Fokusgebiet: „Nierstein – Rossberg“
 - Fokusgebiet „Udenheim – Wörrstädter Straße/Staatsrat-Schwamb-Straße“
 - Fokusgebiet: „Weinolsheim – Dalheimer Straße bis Kirchstraße“
 - Fokusgebiet „Dexheim – Zöllerstraße und angrenzende Straßenzüge“
 - Fokusgebiet: „Schwabsburg – Südöstliche Wohngebiete“
 - Fokusgebiete aus bestehender Wärmeplanung Hahnheim: Hahnheim – „Dorfkern“, „Erweiterter Dorfkerne“ und „Gewerbegebiet“

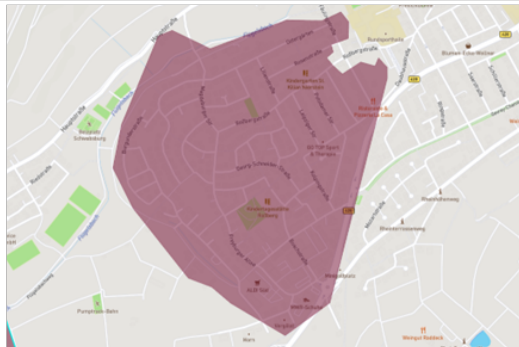
- Maßnahme 7: Prüfgebiete zur Erweiterung von bestehenden Mikrowärmenetzen in Nierstein, Udenheim und Oppenheim
- Maßnahme 8: Prüfgebiete zum Bau neuer Mikrowärmenetze in Guntersblum und Eimsheim
- Maßnahme 9: Sanierung Gebäudehüllen
- Maßnahme 8: Energiemanagement für kommunale Liegenschaften
- Maßnahme 9: Heizungstausch auch mithilfe von Fördermöglichkeiten
- Maßnahme 10: Interkommunale Zusammenarbeit
- Maßnahme 11: Implementierung der Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf
- Maßnahme 12: Abgleich Wärmeplanung mit Gas- und Stromnetzentwicklung
- Maßnahme 13: Austauschformate und digitale Plattformen zur Information
- Maßnahme 14: Weiterentwicklung der Netzwerke zur Umsetzung der Wärmewende

Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen ausführlich im Rahmen eines Maßnahmensteckbriefs vorgestellt und detailliert erläutert. Jeder Maßnahme wurde eine geografische Verortung zugeordnet, ausgehend von den zuvor identifizierten Eignungsgebieten.

Es erfolgt ein Überblick über die wichtigsten Kennzahlen sowie eine kurze Erläuterung der vorzunehmenden Maßnahme. Zudem wird ein grober Überblick über die zu erwartenden Kosten gegeben und Annahmen zu einem möglichen Projektplan getroffen. Je nach Umfang der Maßnahme wird diese nochmal detailliert erläutert sowie nächste Schritte und Verantwortlichkeiten aufgezeigt.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass mit zunehmendem zeitlichem Abstand die Unsicherheit in den Prognosen steigt, da viele Entwicklungen noch nicht genau vorhersehbar sind. Insbesondere bei der Bewertung der geplanten Einsparung der CO₂-Emissionen und den anfallenden Kosten. Durch die regelmäßige Aktualisierung der Wärmeplanung spätestens alle fünf Jahre können jedoch verbleibende Bereiche wie technische Entwicklungen oder die Anpassung der Kosten präzisiert und verfeinert werden.

Nierstein - Rossberg



Kategorie
Wärmenetzprüfgebiet

**Aktueller
Wärmebedarf**

12,7GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**

21 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**

3,2 kt CO₂/Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2045**

98 %

Kurzbeschreibung

Das Betrachtungsgebiet „Nierstein – Rossberg“ umfasst die nördlich und westlich an die Pestalozzistraße angrenzenden Wohngebiete. Der Heizwärmebedarf liegt bei ca. 12,7 GWh/a und soll bis 2045 entlang eines moderaten Effizienzpfads um rund 21 % auf etwa 10,0 GWh/a sinken. Als Maßnahme wird ein niedertemperiertes Wärmenetz (4./5. Generation) geprüft. Vorgesehen sind modulare Groß-Wärmepumpen, bevorzugt Sole/Wasser mit Erdsonden, sofern geeignete Flächen verfügbar sind, mit PV-unterstützter Fahrweise und Kurzzeit-Wärmespeicher zur Lastglättung. Solarthermie/PVT kann zusätzliche Wärme einspeisen. Bestehende Kessel sowie Power-to-Heat (PtH) bzw. Bioenergie sind Optionen für Spitzenlast und Backup. Für die Wirtschaftlichkeit ist eine kostengünstige Wärmequelle, ggf. Abwärme aus dem geplanten Rechenzentrumscampus und geeignete Flächen für Heizzentrale und Speicher entscheidend. Der Campus der Carl-Zuckmayer-Realschule eignet sich als Start-Mikronetz und potenziell als Heizzentrale mit perspektivischem Ausbau in angrenzende Straßen.

Erwartete Kosten (netto, Stand 2025)

Für den Wärmenetzbau sind Investitionen von rund 8–12 Mio. € zu veranschlagen. Die Heizzentrale mit Groß-Wärmepumpen, Spitzenlast/Backup und Energiemanagement kostet etwa 2,0–3,5 Mio. €; ein Kurzzeit-Wärmespeicher liegt bei 0,5–1,0 Mio. €. Unter Einbezug von Planung, Nebenkosten und Reserve ($\approx 10\text{--}15\%$) ergibt sich ein Gesamtinvest von ca. 12–17 Mio. €. Bei Annahme einer BEW-Förderung liegen die Wärmegestehungskosten voraussichtlich bei etwa 14–21 ct/kWh_{th}.

Erwarteter Aufwand

Für Vorbereitung und Ausführungsbegleitung sowie die Kommunikation mit Eigentümer:innen ist ein laufender Koordinationsaufwand von rund **0,05 FTE** einzuplanen.

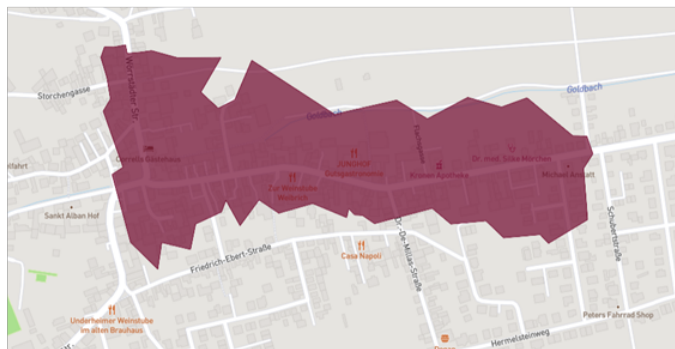
Machbarkeitsstudie
1 Jahr

Planung und Bau
5-6 Jahre

Betrieb
30-40 Jahre

Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Machbarkeitsstudien sowie die Planung, den Bau und den Betrieb erneuerbarer Wärmenetze durch Zuschüsse zur Schließung von Wirtschaftlichkeitslücken. Eine Machbarkeitsstudie ist Voraussetzung für weiterführende BEW-Module und ermöglicht die belastbare Prüfung von Technik, Wirtschaftlichkeit, Transformationspfad und Förderquote.

Udenheim - Wörrstädter Straße / Staatsrat-Schwamb-Straße



Kategorie
Wärmenetzprüfgebiet

**Aktueller
Wärmebedarf**

4,85 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**

17 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**

1,3 kt CO₂/Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2045**

96 %

Kurzbeschreibung

Das Wärmenetzprüfgebiet liegt in Udenheim rund um die Wörrstädter Straße und die Staatsrat-Schwamb-Straße einschließlich der angrenzenden Straßenzüge. Die Gesamtnetzlänge beträgt inklusive Sticleitungen und Hausanschlüssen etwa 3 km. Geplant ist der Aufbau eines klimafreundlichen, möglichst niedertemperierten Wärmenetzes der 4./5. Generation durch die Einbindung von Umwelt-/Erdwärme über Großwärmepumpen, die Nutzung lokal erzeugten erneuerbaren Stroms (insbesondere PV, optional Solarthermie) sowie einen Kurzzeit-Wärmespeicher zur Lastglättung. Der aktuelle Heizwärmebedarf liegt bei 4,85 GWh/a und soll bis 2045 um 17 % auf rund 4,0 GWh/a sinken. Der Startausbau erfolgt mit einem Anschlussgrad von mindestens 60 %; für Spitzenlasten und als Backup kommen Biogas/Biomethan-Kessel und Power-to-Heat (PtH) zum Einsatz.

Erwartete Kosten (netto, Stand 2025)

Für den Wärmenetzbau werden Investitionen von rund 9,0 Mio. € veranschlagt. Die Heizzentrale mit Großwärmepumpen, Spitzenlast/Backup und Energiemanagement kostet etwa 1,8–2,2 Mio. €. Unter Einbezug von Planung, Nebenkosten und Reserve (≈ 10–15 %) ergibt sich ein Gesamtinvest von ca. 12,0–12,7 Mio. €. Bei Annahme einer BEW-Förderung (insbesondere auf die Netzanteile) liegen die Wärmegestehungskosten voraussichtlich bei etwa 13–18 ct/kWh_{th}.

Erwarteter Aufwand

Für Vorbereitung und Ausführungsbegleitung sowie die Kommunikation mit Eigentümer:innen ist ein laufender Koordinationsaufwand von rund **0,05 FTE** einzuplanen.

Machbarkeitsstudie
1 Jahr

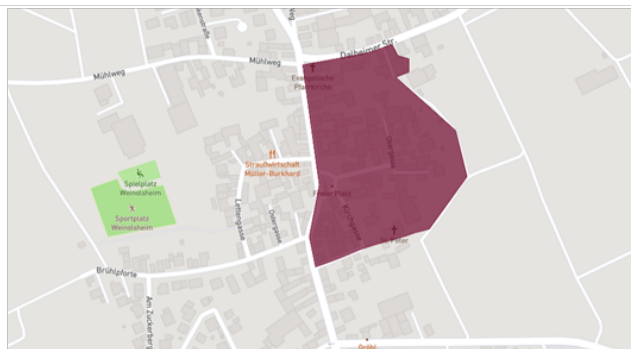
Planung und Bau
5-6 Jahre

Betrieb
30-40 Jahre



Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Machbarkeitsstudien sowie die Planung, den Bau und den Betrieb erneuerbarer Wärmenetze durch Zuschüsse zur Schließung von Wirtschaftlichkeitslücken. Eine Machbarkeitsstudie ist Voraussetzung für weiterführende BEW-Module und ermöglicht die belastbare Prüfung von Technik, Wirtschaftlichkeit, Transformationspfad und Förderquote.

Weinolsheim - Dalheimerstraße bis Kirchstraße



Kategorie
Wärmenetzprüfgebiet

**Aktueller
Wärmebedarf**

1,28 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**

22 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**

368 t CO₂/Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2045**

97 %

Kurzbeschreibung

Das Prüfgebiet liegt in Weinolsheim zwischen der Dalheimerstraße und der Kirchgasse. Der aktuelle Heizwärmebedarf beträgt rund 1,3 GWh/a und soll bis 2045 entlang eines moderaten Effizienzpfads um etwa 22 % auf rund 1,0 GWh/a sinken. Ein niedertemperiertes Wärmenetz der 4./5. Generation mit modularen Groß-Wärmepumpen, PV-Kopplung und Kurzzeit-Wärmespeicher gilt als technisch und wirtschaftlich plausibel und bildet die Grundlage für die Machbarkeitsprüfung. Solarthermie/PVT ist als sinnvolle Ergänzung zur zusätzlichen Wärmeeinspeisung vorgesehen; Biogas-/Biomethan-Kessel und Power-to-Heat (PtH) decken Spitzenlasten und Backup. Die voraussichtliche Netzlänge beträgt rund 1,4 km. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie sind oberflächennahe Geothermie-Flächen sowie PV-/PVT-Potenziale auf kommunalen und privaten Dächern zu prüfen.

Erwartete Kosten (netto, Stand 2025)

Für den Wärmenetzbau werden Investitionen von ca. 4,2 Mio. € veranschlagt. Die Heizzentrale mit modularen Groß-Wärmepumpen, Spitzenlast/Backup und Energiemanagement kostet etwa 0,9–1,4 Mio. €. Unter Einbezug von Planung, Nebenkosten und Reserve (≈ 10–15 %) ergibt sich ein Gesamtinvest von ca. 5,6–6,4 Mio. €. Bei Annahme einer BEW-Förderung (insbesondere auf die Netzanteile) liegen die Wärmegestehungskosten voraussichtlich bei etwa 16–24 ct/kWh_{th}.

Erwarteter Aufwand

Für Vorbereitung und Ausführungsbegleitung sowie die Kommunikation mit Eigentümer:innen ist ein laufender Koordinationsaufwand von rund **0,05 FTE** einzuplanen.

Machbarkeitsstudie

1 Jahr

Planung und Bau

4 Jahre

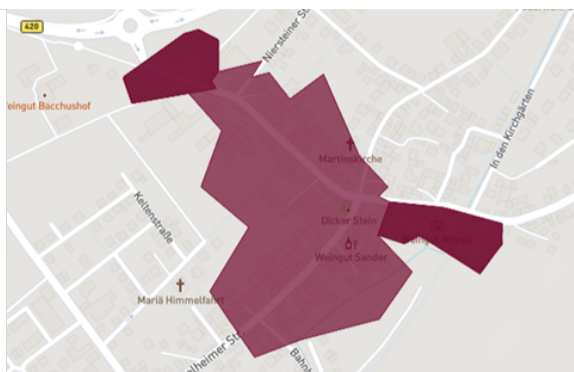
Betrieb

30-40 Jahre



Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) fördert Machbarkeitsstudien sowie die Planung, den Bau und den Betrieb erneuerbarer Wärmenetze. Ziel ist es, bestehende Wirtschaftlichkeitslücken zu schließen. Die Machbarkeitsstudie dient der fundierten Bewertung von Technik und Wirtschaftlichkeit und ist Voraussetzung für weiterführende BEW-Module.

Dexheim – Zöllerstraße und angrenzende Straßenzüge



Kategorie
Wärmenetzprüfgebiet

**Aktueller
Wärmebedarf**

2,5 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**

20 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**

628 t CO₂/Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2045**

96 %

Kurzbeschreibung

Das Prüfgebiet umfasst die Zöllerstraße mit den angrenzenden Straßenzügen in Dexheim. Die Gesamtnetzlänge wird bei einem angestrebten Anschlussgrad $\geq 60\%$ auf rund 1,9 km geschätzt. Der aktuelle Heizwärmebedarf beträgt 2,5 GWh/a und soll bis 2045 entlang eines moderaten Effizienzpfads auf etwa 2 GWh/a sinken. Angestrebt wird ein niedertemperiertes Wärmenetz (4./5. Generation) mit modularen Groß-Wärmepumpen, PV-Kopplung und Kurzzeit-Wärmespeicher zur Lastglättung. Biogas-/Biomethan-Kessel und Power-to-Heat (PtH) dienen dazu Spitzenlasten abzudecken und als Backup. Die hohe Bebauungsdichte stellt eine Planungsherausforderung dar. In der Machbarkeitsstudie sind Flächen für oberflächennahe Geothermie (Erdsonden/Erdkollektoren) und Dachflächenpotenziale für PV/PVT systematisch zu erheben, ebenso Synergien mit bestehenden Haus-/Mikronetzen.

Erwartete Kosten (netto, Stand 2025)

Für den Wärmenetzbau sind rund 5,7 Mio. € Investitionskosten zu veranschlagen. Die Heizzentrale mit modularen Groß-Wärmepumpen, Spitzenlast/Backup und Energiemanagement kostet etwa 1,1–1,8 Mio. €; ein Kurzzeit-Wärmespeicher ($\approx 150\text{--}350\text{ m}^3$) schlägt mit ca. 0,3–0,6 Mio. € zu Buche. Unter Einbezug von Planung, Nebenkosten und Reserve ($\approx 10\text{--}15\%$) ergibt sich ein Gesamtinvest von ca. 7,9–9,2 Mio. €. Bei Annahme einer BEW-Förderung liegen die Wärmegestehungskosten voraussichtlich bei etwa 15–22 ct/kWh_{th}.

Erwarteter Aufwand

Für Vorbereitung und Ausführungsbegleitung sowie die Kommunikation mit Eigentümer:innen ist ein laufender Koordinationsaufwand von rund **0,05 FTE** einzuplanen.

Machbarkeitsstudie

1 Jahr

Planung und Bau

4-5 Jahre

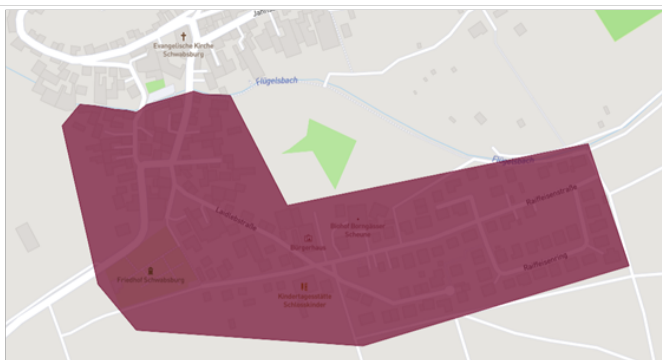
Betrieb

30-40 Jahre



Mit der Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) werden Machbarkeitsstudien sowie anschließend Planung, Bau und Betrieb erneuerbarer Wärmenetze bezuschusst, um Finanzierungslücken zu schließen. Die Machbarkeitsstudie bildet die belastbare Grundlage für die technische und wirtschaftliche Bewertung und ist verpflichtende Voraussetzung für weitere BEW-Förderstufen.

Schwabsburg – Südöstliche Wohngebiete



Kategorie
Wärmenetzprüfgebiet

**Aktueller
Wärmebedarf**

2,97 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**

15 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**

817 t CO₂/Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2045**

98 %

Kurzbeschreibung

Das Gebiet umfasst die südöstlichen Wohnquartiere von Schwabsburg zwischen Bahntrasse und Neubergstraße, inklusive Raiffeisenstraße und angrenzender Seitenstraßen. Die voraussichtliche Netzlänge liegt bei rund 2,1 km. Der aktuelle Heizwärmebedarf beträgt ca. 3,0 GWh/a und soll bis 2045 entlang eines moderaten Effizienzpfads um etwa 17 % auf rund 2,5 GWh/a sinken. Als Maßnahme soll der Einsatz modularer Groß-Wärmepumpen mit Geothermie als Hauptquelle (Luft als Redundanz) in Kombination mit PV-gekoppeltem Betrieb und einem Kurzzeit-Wärmespeicher zur Lastglättung geprüft werden. Besonderes Augenmerk gilt geeigneten Flächen für oberflächennahe Geothermie (ggf. angrenzende Flurstücke) sowie den Dachflächenpotenzialen zur zusätzlichen Einspeisung aus Solarthermie bzw. Photovoltaik-Thermie (PVT) auf kommunalen und privaten Gebäuden. Für Spitzenlasten und Backup sind Biogas-/Biomethan-Kessel sowie Power-to-Heat (PtH) in Betracht zu ziehen.

Erwartete Kosten (netto, Stand 2025)

Für die Errichtung des Wärmenetzes und der Wärmezeugung werden Investitionskosten von rund 8,7–10,2 Mio. € (netto, Stand 2025) veranschlagt. Darin enthalten sind die Heizzentrale mit modularen Groß-Wärmepumpen, Spitzenlast/Backup und Energiemanagement (ca. 1,2–2,0 Mio. €), ein Kurzzeit-Wärmespeicher (≈ 200–400 m³; ca. 0,3–0,7 Mio. €) sowie Planung, Nebenkosten und Reserve (≈ 10–15 %). Bei Annahme einer BEW-Förderung werden Wärmegestehungskosten von etwa 15–22 ct/kWh_{th} erwartet.

Erwarteter Aufwand

Für die Projektbegleitung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE**.

Machbarkeitsstudie
1 Jahr

Planung und Bau
4-5 Jahre

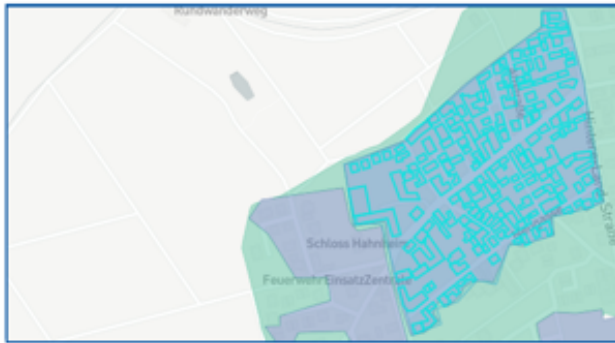
Betrieb
30-40 Jahre



Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) bezuschusst Machbarkeitsstudien sowie die anschließende Planung, den Bau und den Betrieb erneuerbarer Wärmenetze und schließt damit bestehende Wirtschaftlichkeitslücken. Eine Machbarkeitsstudie liefert die belastbare Grundlage für die technische und wirtschaftliche Bewertung und ist Voraussetzung für weitere BEW-Fördermodule.

Hahnheim

Wärmenetz „Dorfkern“



Kategorie
Wärmenetz



Verortung
Dorfkern

**Aktueller
Wärmebedarf**

3,3 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2040**

100 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**

0,9 kt CO₂/ Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2040**

100 %

Kurzbeschreibung

Das Gebiet „Dorfkern“ hat einen Wärmebedarf von 3,3 GWh/ Jahr und verursacht dadurch wärmebedingte CO₂-Emissionen von rund 0,9 kt CO₂/ Jahr. Bis 2040 könnten durch eine erneuerbare Wärmeversorgung 100 % eingespart werden.

Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Nutzung von Umweltwärme und unvermeidbarer Abwärme zur Wärmeversorgung der Gebäude im Dorfzentrum von Hahnheim. Dafür könnte die Abwärme der Kläranlage des Zweckwasserverbands Abwasserentsorgung Rheinhessen (ZAR) ca. 300 m Nord-Westlich des Dorfzentrums zum Einsatz kommen. Dies soll mit Luft-Wärmepumpen und erneuerbarer Stromerzeugung aus den benachbarten Grundstücken der Kläranlage kombiniert werden. Inklusiver einer Anschlussleitung hat das zur Versorgung des Dorfzentrums erforderliche Nahwärmenetz eine Trassenlänge von 3400 m. Eine 6,7 MW PV-Freiflächenanlage trägt durch Eigennutzung und Überschusseinspeisung wesentlich zur Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems bei.

Erwartete Kosten

Für die Errichtung des Wärmenetzes, der Wärmeerzeugung und der PV-Freiflächenanlage werden Investitionskosten in Höhe von **5,8 Mio. €** (netto) und daraus resultierende Wärmegestehungskosten von **8,7 ct/kWh** abgeschätzt. Dabei sind Fördermittel noch nicht berücksichtigt. Eine genossenschaftliche Umsetzung kann durch ehrenamtliches Engagement weitere Kosten senken.

Projektplan

Machbarkeitsstudie*
1 Jahre

Planung und Bau
3-5 Jahre

Betrieb
30-40 Jahre



* Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Investitionen in Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen unter Verwendung erneuerbarer Energien, indem sie die Wirtschaftlichkeitslücke schließt. Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erlaubt eine genauere Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und ist Voraussetzung für weitere Förderungen im Rahmen der BEW. Eine Beantragung erscheint im Fall von Hahnheim ratsam.

Beschreibung der Maßnahme

In der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Hahnheim wird für das Gebiet „Dorfkern“ empfohlen, dieses über ein Wärmenetz zu versorgen. Eingegrenzt wird das Gebiet durch die Hintere-Land-Straße (Osten), Neugasse (Süden), Obere Hauptstraße und das Gemeindezentrum (Westen) sowie eine unbenannte Straße (Norden). In diesem Gebiet wurden ausreichende Wärmedichten identifiziert, welche den Bau und Betrieb eines Wärmenetzes wirtschaftlich rechtfertigen könnten. Die Wärmeflächendichte liegt in diesem Gebiet aktuell bei ca. 500 kWh/ ha. In einem Großteil der Straßen werden Wärmelinien dichtungen um die 2.000 kWh/ m erreicht. Der Gesamt-Wärmebedarf des Gebiets beträgt aktuell 3,3 GWh im Jahr.

Eine Versorgung des Gebiets ist potenziell unter Nutzung der Abwärme der Kläranlage des ZAR an der Selz (ca. 300 m Nord-Westlich des Dorfkerens) möglich. Die Analyse der in die Selz abgeleiteten Abwässer ergab das Potenzial zur Erzeugung von 1,1 GWh durch Veredelung der Wärme mit einer Großwärmepumpe. Zur Deckung des verbleibenden Wärmebedarfs im Dorfkeren kommt eine Großwärmepumpen in Frage, welche die Wärme der Umgebungsluft bzw. des Untergrunds (insb. über Erdsonden) veredeln. In der Umgebung des ZAR stehen ausreichend Flächen zur Errichtung der Wärmeerzeugungsanlagen (insb. Wärmepumpen) zur Verfügung. Ergänzend sollte die Erschließung der Potenziale zur Erzeugung von Strom aus einer 6,7 MW PV-Freiflächenanlage erwogen werden. Der durch die Anlagen erzeugte Strom kann einen Teil des Strombedarfs der Großwärmepumpen decken. Durch Wegfall der beim Bezug von Strom aus dem öffentlichen Netz anfallenden Abgaben und Umlagen ergibt sich das Potenzial zur Optimierung der Betriebskosten. In Planung befindliche Versorgungskonzepte unter Nutzung von Biomasse (Neubaugebiete südlich des Dorfkerens) sind ein Indiz für deren Verfügbarkeit in der Region um Hahnheim. Insbesondere im Falle der Identifizierung verlässlicher Quellen von Alt- und Resthölzern in der Region.

Zentraler Erfolgsfaktor für das Versorgungskonzept ist die Sicherung einer ausreichenden Anschlussdichte. Im betrachteten Gebiet wäre es förderlich, wenn sich möglichst alle Gebäudeeigentümer für den Anschluss an das Wärmenetz entscheiden. Hierbei sind Gemeindehalle und -zentren sowie weitere öffentliche und kirchliche Gebäude als zentrale Ankerkunden zu betrachten.

Eine weitere Herausforderung beruht in der Harmonisierung der Temperaturniveaus zwischen dem Vorlauf des Wärmenetzes und den Erfordernissen der Hausanschlussstationen. In diesem Kontext könnten Sanierungsmaßnahmen zur Senkung der Vorlauftemperatur der Raumheizung bzw. die Installation zusätzlicher dezentraler Wärmeerzeuger notwendig sein, welche das Temperaturniveau des Wärmenetzes auf die Vorlauftemperatur der Raumheizung anheben.

Nächste Schritte & Verantwortlichkeiten

1. Durchführung einer BEW Modul 1 Machbarkeitsstudie für eine Nahwärmeversorgung (Umsetzung: Gemeinde Hahnheim)
2. Öffentlichkeitsarbeit zur Akquise einer hohen Quote potenzieller Netzanschlussnehmer (Umsetzung: Gemeinde Hahnheim)
3. Sicherung einer Interessensbekundung des Betreibers der Kläranlage des ZAR zur Abgabe der Abwärme (Umsetzung: Gemeinde Hahnheim)
4. Erstellung von Wirtschaftsplänen und Akquise von Investoren, ggf. Gründung einer Energiegenossenschaft (Umsetzung: ggf. Climate Connection)

Hahnheim

Wärmenetz „Erweiterter Dorfkern“



Kategorie
Wärmenetz



Verortung
Erweiterter Dorfkern

**Aktueller
Wärmebedarf**

4,0 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2040**

100 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**

1,1 kt CO₂/Jahr

**Geplante Ein-
sparung bis 2040**

100 %

Kurzbeschreibung

Das Gebiet „Dorfkern“ zusammen mit dem „erweiterten Dorfkern“ hat einen Wärmebedarf von 4,0 GWh/ Jahr und verursacht dadurch wärmebedingte CO₂-Emissionen von rund 1,1 kt CO₂/ Jahr. Bis 2040 könnten durch eine erneuerbare Wärmeversorgung 100 % eingespart werden.

Das Wärmenetzkonzept für den Dorfkern lässt sich auf den „erweiterten Dorfkern“ ausdehnen. Dazu sind inkl. der Zuleitungen zusätzlich 1,6 km Wärmenetztrasse sowie 0,7 GWh Wärmeproduktion aus Umweltwärme erforderlich.

Erwartete Kosten

Für die Errichtung des Wärmenetzes für den Dorfkern und der Netzerweiterungen für den erweiterten Dorfkern werden die Investitionskosten auf **8,3 Mio. €** (netto) und die Wärmegestehungskosten zu **12,9 ct/kWh** abgeschätzt.

Projektplan

Machbarkeitsstudie*
1 Jahre

Planung und Bau
3-5 Jahre

Betrieb
30-40 Jahre



* Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Investitionen in Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen unter Verwendung erneuerbarer Energien, indem sie die Wirtschaftlichkeitslücke schließt. Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erlaubt eine genauere Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und ist Voraussetzung für weitere Förderungen im Rahmen der BEW. Eine Beantragung erscheint im Fall von Hahnheim ratsam.

Hahnheim

Wärmenetz „Gewerbegebiet“



Kurzbeschreibung

Das Gewerbegebiet hat einen Wärmebedarf von 1,6 GWh/ Jahr und verursacht dadurch wärmebedingte CO₂-Emissionen von rund 0,5 kt CO₂/ Jahr. Bis 2040 könnten durch eine erneuerbare Wärmeversorgung 100 % eingespart werden.

Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Nutzung von Umweltwärme zur Wärmeversorgung der Gebäude im Gewerbegebiet von Hahnheim. Dafür könnte die Umweltwärme von Erdsonden im Zusammenhang zum Einsatz kommen.

Erwartete Kosten

Für die Durchführung des Wärmenetzes werden Investitionskosten in Höhe von **4,3 Mio. €** (netto) angenommen.

Projektplan



* Die Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) unterstützt Investitionen in Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb von Wärmenetzen unter Verwendung erneuerbarer Energien, indem sie die Wirtschaftlichkeitslücke schließt. Die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erlaubt eine genauere Analyse der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und ist Voraussetzung für weitere Förderungen im Rahmen der BEW. Eine Beantragung erscheint im Fall von Hahnheim ratsam.

Beschreibung der Maßnahme

In der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Hahnheim wurde identifiziert, dass es sinnvoll wäre das Gewerbegebiet im östlichen Teil der Gemeinde über ein Wärmenetz zu versorgen. Eingegrenzt wird das Gebiet durch die Straße „Zum Sportplatz“ (Osten), Am Alten Bahnhof (Süden) sowie Bahnhofstraße, die durch dessen Mitte verläuft. In diesem Gebiet liegt die Wärmeflächendichte mit ca. 250 kWh/ ha unter den üblicherweise für die Umsetzung eines Wärmenetzes angegebenen Richtwerten. Diese liegen für die Wärmeflächendichte bei ca. 400 kWh/ ha.

Gleichzeitig erfordert eine abschließende Bewertung eine eingehendere Beschäftigung mit der spezifischen Lage vor Ort. Das Vorliegen potenzieller zentraler Ankerkunden (insb. Grundschule am Selzbogen, Tennishalle, Getränkehandel Held und Landhandel Seemann) ist tendenziell von Vorteil für die Errichtung eines Wärmenetzes.

Darüber hinaus gibt es östlich des Gewerbegebiets relevante Potenzialflächen für die Errichtung von Erdsondenfeldern zur Bereitstellung erneuerbarer Wärme. Diese übersteigen mit 2.600 MWh/ Jahr den aktuellen Wärmebedarf der Gebäude i. H. v. 1.600 MWh/ Jahr. Bei den betrachteten Flächen handelt es sich insbesondere um die in Planung befindliche Erweiterung des Gewerbegebiets sowie die Grundstücke im Umfeld des Bogenplatzes des SC Hahnheim. Eine Erschließung der Flächen mit untertägigen Erdsonden schränkt die obertägige Nutzung lediglich in der Bauphase ein.

Insbesondere im Fall der Nutzung von Erdsonden kann eine Wärmeversorgung mit Großwärmepumpen gut mit der Bereitstellung von Kälte in Verbindung gebracht werden. Dies steigert die Anzahl der Betriebsstunden der Anlagen und fördert damit die Wirtschaftlichkeit. Entsprechende Kältebedarfe könnten etwa bei Getränke Held und anderen Betrieben vorliegen.

Ein im weiteren Verlauf zu spezifizierendes Versorgungskonzept sollte neben Bedarf an Strom zur Wärme- und Kälteerzeugung auch die Strombedarfe der Unternehmen berücksichtigen. So liegen sowohl auf den Dächern der Gewerbebetriebe als auch den benachbarten Grundstücken relevante Potenziale zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien vor. Bei ausreichender Kooperationsbereitschaft auf Seite der Gewerbetreibenden sollte entsprechend ein integriertes Energieversorgungskonzept für das Gewerbegebiet erarbeitet werden.

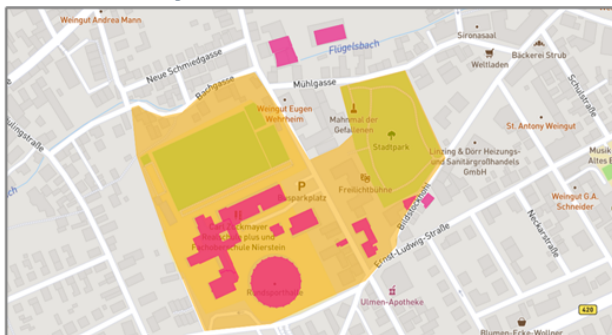
Besonders in dem vorliegenden Fall ist die Umsetzung über eine Bürgerenergiegenossenschaft zu erwägen, da sich hierbei etwa durch in Eigenleistung erbrachte bauliche Maßnahme Kostenvorteile erzielen lassen.

Nächste Schritte & Verantwortlichkeiten

1. Durchführung einer BEW Modul 1 Machbarkeitsstudie für eine Nahwärmeversorgung (Umsetzung: Gemeinde Hahnheim)
2. Öffentlichkeitsarbeit zur Akquise einer hohen Quote potenzieller Netzanschlussnehmer (Umsetzung: Gemeinde Hahnheim)
3. Sicherung einer Interessensbekundung des Betreibers der Kläranlage zur Abgabe der Abwärme (Umsetzung: Gemeinde Hahnheim)
4. Erstellung von Wirtschaftsplänen und Akquise von Investoren, ggf. Gründung einer Energiegenossenschaft (Umsetzung: ggf. Climate Connection)

Prüfgebiete zur Erweiterung von bestehenden Mikrowärmenetzen

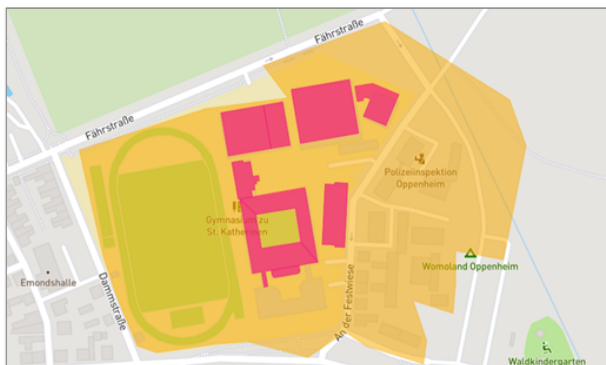
Nierstein: Realschule plus und Fachoberschule



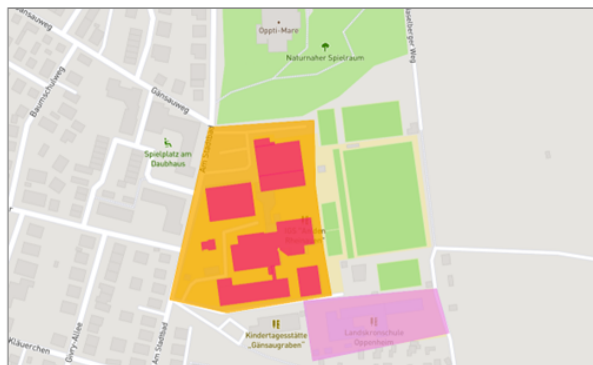
Udenheim: Grundschule und Kita



Oppenheim: Gymnasium



Oppenheim: IGS und Landskronschule



■ ■ Bestehendes Mikrowärmenetz ■ Prüfgebiet zur Erweiterung des bestehenden Mikrowärmenetzes

Gesamtwerte dieser vier Prüfgebiete zur Erweiterung bestehender Mikrowärmenetze

**Aktueller
Wärmebedarf**

5,41 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**

25%

**Aktuelle
CO₂-Emission**

1774 t CO₂/Jahr

**Geplante Einsparung
bis 2045**

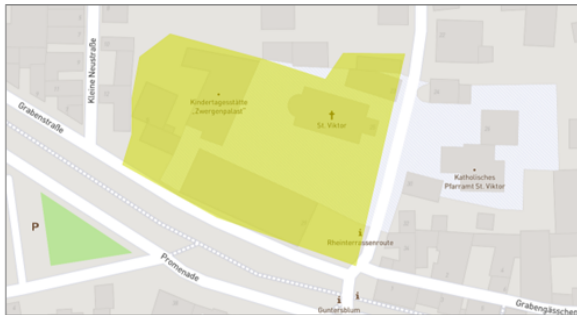
97%

Für diese vier Gebiete mit bestehender zentraler Wärmeversorgung ist es sinnvoll eine Ausweitung auf umliegende Gebäude in den kommenden Jahren zu prüfen. Jedes der Gebiete umfasst öffentliche Gebäude und könnte bei ausreichenden Erweiterungskapazitäten weitere umliegende öffentliche oder private Gebäude anschließen. Für solche kleineren Netze mit bis zu 16 Gebäuden (max. 100 Wohneinheiten) kommt zusätzlich zur Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) in Betracht. Eine anzustrebende Prüfung und mögliche Ausweitung der vier Gebiete umfasst jeweils folgende Schritte:

- 1. Dekarbonisierungsfahrplan mit vorliegendem Energieversorger erstellen:**
Um die Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, wird aufgezeigt über welchen Weg schrittweise eine Dekarbonisierung der zentral mit Wärme versorgten Gebäude erfolgen kann.
- 2. Prüfung Erweiterungskapazitäten des Nahwärmenetzes:**
Basierend auf dem Dekarbonisierungsfahrplan kann eingeschätzt werden, wie hoch die Kapazitäten sind, um weitere Gebäude an das Mikrowärmenetz anzuschließen.
- 3. Abfrage der Bürger:innen im Ausbau-/Nahbereich zur Anschlussbereitschaft:**
Sobald klar ist, wie viel Kapazität für die Ausweitung theoretisch vorhanden ist, macht es Sinn, die Bürgerschaft zu befragen, ob sie sich anschließen, um eine hohe Anschlussquote sicherzustellen.
- 4. Beantragung der Fördermittel (BEG-Förderungen):**
Bei einer hohen Anschlussbereitschaft vorliegt, kann anschließend die BEG-Förderung beantragt werden.
- 5. Planung und Ausbau des Wärmenetzes:**
Wenn die BEG-Förderung beantragt und genehmigt wurde, kann die Planung und der Ausbau des Wärmenetzes erfolgen.

Prüfgebiete zum Bau neuer Mikrowärmenetze

Guntersblum: Kindertagesstätte und St. Viktor



Eimsheim: Evang. Kirche und freiwillige Feuerwehr



 Prüfgebiet zur Erweiterung des bestehenden Mikrowärmenetzes

Gesamtwerte dieser zwei Prüfgebiete zum Bau neuer Mikrowärmenetze

**Aktueller
Wärmebedarf**

557,28 MWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**

24,2 %

**Aktuelle
CO₂-Emission**

152 kt CO₂/Jahr


**Geplante Einsparung
bis 2045**

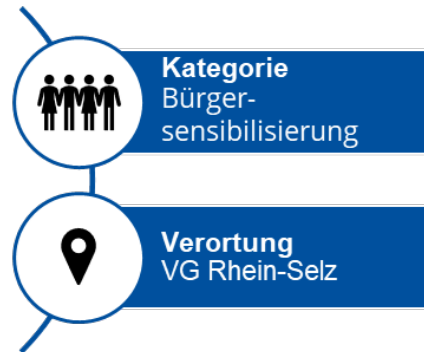
97,4 %

Mikrowärmenetze können grundsätzlich sinnvoll mit öffentlichen Gebäuden begonnen werden, da hier eine hohe Anschlussquote sichergestellt ist und häufig größere Flächen mit Platz für Übergabestationen vorliegen. In Guntersblum wird die Kindertagesstätte mit der Kirche St. Viktor und umliegenden Gebäuden geprüft. In Eimsheim wird die Erlöserkirche und die freiwillige Feuerwehr mit umliegenden Gebäuden für eine zentrale Wärmeversorgung geprüft. Als Maßnahme soll jeweils eine einfache Mikronetz- beziehungsweise Mono-Wärmepumpenlösung im Niedertemperaturbereich geprüft werden. Technisch ist eine Luft/Wasser-Wärmepumpe naheliegend. Wenn geeignete Flächen vorhanden sind, kann eine Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden Mehrwerte liefern. Eine PV-gekoppelte Fahrweise und ein kleiner Kurzzeit-Wärmespeicher werden empfohlen. Der bestehende Kessel dient der Abdeckung von Spitzenlasten und als Backup. Im Zuge der Machbarkeitsstudie sind die hydraulische Einbindung, das Temperaturniveau, die PV-Potenziale auf Dachflächen sowie etwaige Schall- und Immissionsanforderungen zu untersuchen. Für solche kleineren Netze mit bis zu 16 Gebäuden (max. 100 Wohneinheiten) kommt zusätzlich zur Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) in Betracht.

Sanierung Gebäudehüllen



 Gebiete mit Herausforderungen hinsichtlich Sanierungen



**Aktueller
Wärmebedarf**
356,9 GWh

**Reduktion Wärme-
bedarf bis 2045**
30 %

**Aktuelle CO₂-
Emission**
95,7 kt CO₂/Jahr

**Geplante CO₂ Ein-
sparung bis 2045**
98,4 %

Kurzbeschreibung

Der aktuelle Wärmebedarf ist bei ca. 357 GWh/Jahr einzuordnen. Die aktuellen CO₂-Emissionen befinden sich bei ca. 96 kt CO₂/Jahr. Bis 2045 könnten ca. 30 % des Energiebedarfs bei einer Sanierungsrate von 1,6 % eingespart werden. Im Zielszenario beträgt der prognostizierte Gesamtwärmebedarf der Verbandsgemeinde Rhein-Selz entsprechend 251,2 GWh/Jahr.

Die **vorzunehmende Maßnahme** definiert sich durch eine Bereitstellung von Informationen für Gebäudeeigentümer bzw. Förderung des Informationsaustausches unter Gebäudeeigentümern in Bezug auf erzielbare Einsparungen, Kosten der Sanierung, gesetzliche Verpflichtungen, verfügbare Fördergelder sowie attraktive Angebote zur Umsetzung und Finanzierung.

Erwartete Kosten

Für die Durchführung der Bürgersensibilisierung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,5 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Die Kosten für die Durchführung der Sanierungsmaßnahmen können zu diesem Zeitpunkt nicht belastbar abgeschätzt werden.

Projektplan

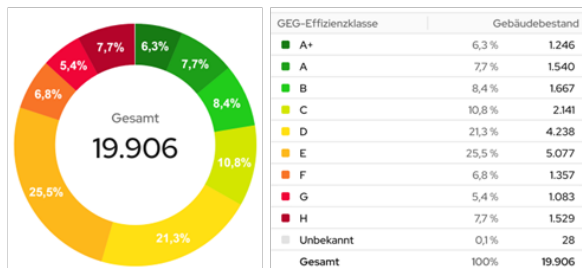
Zur Erreichung hoher Sanierungsquoten sind bisherige Entwicklungen durch Monitoring zu erfassen und mit Hilfe von Informationsveranstaltungen und Förderung des Erfahrungsaustauschs regelmäßig nachzusteuern.

Beschreibung der Maßnahme

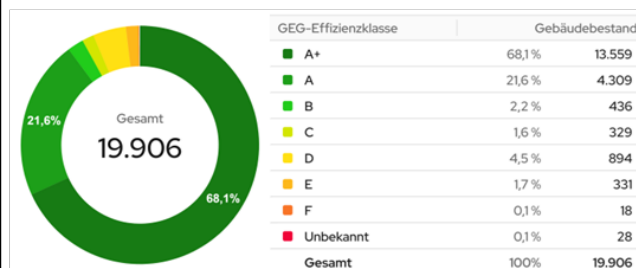
91,6 % des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde Rhein-Selz sind auf Wohngebäude zurückzuführen. 45,4 % davon fallen in Bezug auf deren spezifischen Wärmeverbrauch in die Effizienzklassen E-H. Insbesondere für diese Gebäude ergibt sich vor dem Hintergrund der Wärmewende eine besonders hohe Dringlichkeit zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen. Gleichzeitig bleibt die Sanierungsrate der Gebäude im bundesdeutschen Durchschnitt unter 1 % (Stand 2023).

Entsprechend ist im Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung für die Verbandsgemeinde Rhein-Selz ein moderat-optimistischer Sanierungspfad mit einer Sanierungsquote von 1,6 % und einem Fokus auf Gebäude mit der niedrigsten Energieeffizienz angenommen. Im Ergebnis werden 98 % der Gebäude in der Verbandsgemeinde Rhein-Selz bis 2045 die Anforderungen der Effizienzklassen A-D erfüllen (siehe Abbildung).

Status-Quo



2045 (Sanierungsquote 1,6 %)



Die Sanierung der Gebäudehülle ist eine zentrale Voraussetzung für die bezahlbare Versorgung mit Wärme aus erneuerbaren Energien. Ein Richtwert für den wirtschaftlich optimalen Betrieb einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist die Jahresarbeitszahl von 3. Diese kann bei Gebäuden der Energieeffizienzklasse D bzw. C erreicht werden.

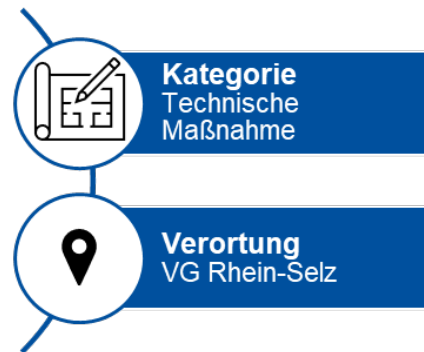
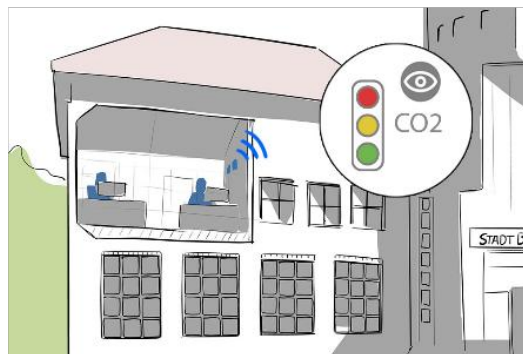
Gleichzeitig hat im Kontext der Sanierung die Information von Bürgern aufgrund der hohen Kosten eine besonders hohe Bedeutung. So können für ein Gebäude der Effizienzklasse H die Kosten der Sanierung bis zur Effizienzklasse D 150 T€ überschreiten. Dabei sind nahezu 70 % der Energieeinsparung bereits mit 40 % der Kosten zu erreichen, indem die Sanierung der Kellerdecke, Fassade und Fenster priorisiert wird. Mit diesen Maßnahmen erreicht das Mustergebäude der Effizienzklasse H die Effizienzklasse F und damit eine Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Bereich von 2,5, woraus sich relevante Einsparungen der Betriebskosten ergeben.

Entsprechend wird der Verbandsgemeinde Rhein-Selz empfohlen eine aktive Rolle in der Bereitstellung und Bündelung von Informationen zu Sanierungen zu übernehmen.

Nächste Schritte & Verantwortlichkeiten

1. Aufbereitung von Informationen zu Fördermöglichkeiten von Maßnahmen zur Gebäudesanierung. (Umsetzung: Verbandsgemeinde Rhein-Selz)
2. Durchführung von Informationsveranstaltungen für Gebäudeeigentümer und Förderung des Erfahrungsaustauschs (Umsetzung: Verbandsgemeinde Rhein-Selz)

Energiemanagement für kommunale Liegenschaften



Kategorie
Technische
Maßnahme

Verortung
VG Rhein-Selz

Kurzbeschreibung

Mit dem kommunalen Energiemanagement soll durch kontinuierliche Analyse und gezielte Maßnahmen den Energieeinsatz effizienter gestaltet werden. Für die kommunalen Liegenschaften sollen damit CO₂ eingespart werden – etwa durch technische Verbesserungen, Verhaltensänderungen, Monitoring sowie organisatorische Maßnahmen. Dieses Vorgehen unterstützt nicht nur den Klimaschutz, sondern senkt auch langfristig die Betriebskosten.

Erwarteter Aufwand

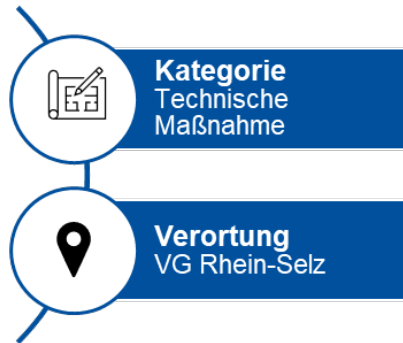
Für den Aufbau des kommunalen Energiemanagements werden laufende Personalkosten in Höhe von 0,5 FTE angenommen. Die Kosten sind durch die Verbandsgemeinde Rhein-Selz zu erbringen.

Die Verbandsgemeinde nimmt hier eine gestaltende Rolle ein.

Projektplan

Zur Etablierung eines kommunalen Energiemanagements bedarf es einer systematischen Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung, begleitet durch einen Maßnahmenkatalog, Zeitplan und Evaluierung. Ein zentraler Erfolgsfaktor ist die dauerhafte Bereitstellung personeller und finanzieller Ressourcen (z. B. Energiemanager). Ergänzend wird jährlich ein Gebäudeenergiebericht erstellt.

Heizungstausch auch mithilfe von Fördermöglichkeiten



Kurzbeschreibung

Ein großer Teil der Wärmeversorgung in der VG Rhein-Selz erfolgt nach wie vor über fossile Energieträger in veralteten Heizungsanlagen. Die Sensibilisierung für moderne, energieeffizientere Systeme in öffentlichen und privaten Gebäuden ist ein wichtiger Baustein zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung – insbesondere im privaten Bereich.

Derzeit sind in der VG Rhein-Selz von über 20.750 Heizsystemen rund 1000 Heizsysteme auf Basis von Luftwärmepumpen im Einsatz, ca. 200 auf Basis von Erdwärmepumpen und ca. 200 basierend auf Pelletheizungen. Diese bieten ein erhebliches Potenzial für den Klimaschutz und die Reduzierung der Energiekosten.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch die Durchführung von Schulungen und Beratungsangeboten für Haushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen zur Steigerung der Energieeffizienz und Optimierung von Heizsystemen empfohlen. Ziel ist es, Energieeinsparpotenziale aufzuzeigen und die Umsetzung kosteneffizienter Maßnahmen zu fördern.

Die Verbandsgemeinde nimmt hier eine gestaltende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Bürgerberatung werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die VG Rhein-Selz zu erbringen.

Projektplan

Zur Erreichung einer effizienten Beratung ist die Evaluation des Angebots kontinuierlich durchzuführen (Monitoring) und mit Hilfe von Informationsveranstaltungen und Förderung des Erfahrungsaustauschs regelmäßig nachzusteuern.

Interkommunale Zusammenarbeit



Kategorie
Organisatorische
Maßnahme



Verortung
VG Rhein-Selz

Kurzbeschreibung

Durch die Kooperation im Rahmen der interkommunalen Zusammenarbeit zwischen der VG Rhein-Selz und den Nachbargemeinden lassen sich regionale Potenziale erneuerbarer Energien (z. B. Freiflächen-PV und Solarthermie) besser erschließen, Planungskosten teilen und größere, wirtschaftlichere Versorgungslösungen realisieren. Gleichzeitig stärkt sie die strategische Abstimmung, z. B. bei Siedlungsentwicklung, Industrieansiedlungen oder Fördermittelanträgen.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch die weitere Abstimmung der Wärmeplanung mit den Nachbarverbandsgemeinden VG Bodenheim und VG Nieder-Olm sowie der Betrachtung von Synergien an den Verbandsgemeindegrenzen der VG Alzey-Land und der VG Wörrstadt. Dazu gehören regelmäßige Besprechungen mit den Verbandsgemeindeverwaltungen.

Die Verbandsgemeinde nimmt dabei eine koordinierende Rolle ein.

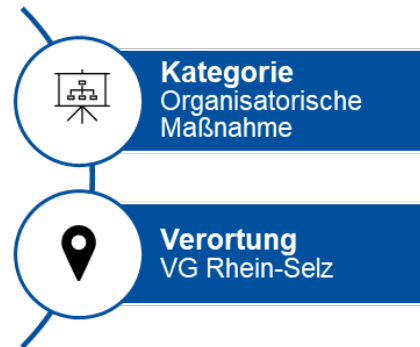
Erwarteter Aufwand

Für die Koordination, Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der regelmäßigen Austauschformate werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die VG Rhein-Selz zu erbringen.

Projektplan

Zur Etablierung einer interkommunalen Zusammenarbeit ist ein kontinuierlicher Austausch mit den Akteuren der umliegenden Gemeinden vonnöten. Das gemeinsame Identifizieren und Heben von Potenzialen knüpft an den regelmäßigen Austausch an. Dafür bedarf es eines gemeinsamen Zielbilds der Wärmeversorgung bis 2045.

Implementierung der Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf



Kurzbeschreibung

Die Implementierung der kommunalen Wärmeplanung sieht die Einbindung politischer Entscheidungsträger sowie die Schaffung fester Prozesse, etwa durch die Integration in bestehende Steuerungsrunden, Ausschüsse oder Verwaltungsabläufe. Auch die langfristige personelle und finanzielle Absicherung, z.B. durch die Einrichtung einer Stelle für Wärmewende-Management, unterstützt eine wirkungsvolle Umsetzung und spätere Fortschreibung der Wärmeplanung.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch die weitere Abstimmung der Wärmeplanung innerhalb der Verbandsgemeinde im Austausch mit den verschiedenen Ämtern und dem Verwaltungsapparat. Hierzu können Abstimmungen aus der Maßnahme „Interkommunale Zusammenarbeit“ genutzt werden, um die eigenen Abläufe mit denen der Nachbarverbandsgemeinden abzugleichen und voneinander zu lernen. Dazu gehören regelmäßige Besprechungen mit den Verbandsgemeindeverwaltungen.

Die Verbandsgemeinde nimmt dabei eine gestaltende Rolle ein.

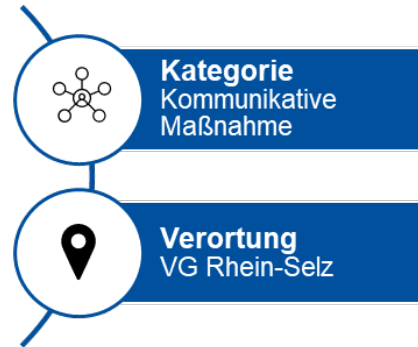
Erwarteter Aufwand

Für die Koordination des Austauschs werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die VG Rhein-Selz zu erbringen.

Projektplan

Zur Implementierung der kommunalen Wärmeplanung in die Verbandsgemeindeverwaltung ist der Abgleich vorhandener Konzepte und darauf basierend der Aufbau struktureller und organisatorischer Verankerung innerhalb der Verwaltung vorgesehen. Durch die Koordination, Kommunikation und Verstetigung mit allen relevanten Akteuren können die Maßnahmenentwicklung, -umsetzung und Planabgleich durch kontinuierliche Weiterentwicklung über den Verlauf der Wärmewende sichergestellt werden.

Abgleich Wärmeplanung mit Gas- und Stromnetzentwicklung



Kurzbeschreibung

Der Abgleich der Wärmeplanung mit der Gas- und Stromnetzentwicklung dient dazu, Versorgungsstrategien besser aufeinander abzustimmen und Synergien zu nutzen, um eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Transformation der Energieinfrastruktur zu ermöglichen.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch Bewertung des Bedarfs und der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit des Ausbaus und der Modernisierung der Netz-Infrastruktur. Dazu kommt die Klärung der Integration künftiger Entwicklungen, insbesondere des PV-Ausbaus und der zunehmenden Elektrifizierung der Mobilität und Wärmeversorgung. Ergänzend kommt die Erfassung und Auswertung relevanter Daten zur Netzbelastung und zukünftigen Anforderungen hinzu. Ebenfalls ist die Festlegung von Maßnahmen zur Bereitstellung notwendiger Flächen (z. B. für Trafostationen) vorgesehen.

Die Verbandsgemeinde nimmt dabei eine unterstützende Rolle ein.

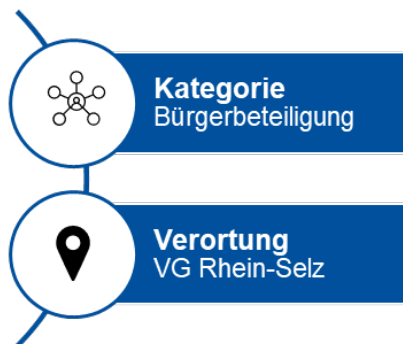
Erwarteter Aufwand

Für die Koordination des Austauschs werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die VG Rhein-Selz zu erbringen.

Projektplan

Für den Abgleich der Gas- und Stromnetzentwicklung Austausch mit dem Netzbetreiber und regelmäßiger Dialog zur Ertüchtigungs- und Ausbaustrategie als zentraler Meilenstein (mind. jährlich) mit dem Netzbetreiber durch die EWR-Kommunalberatung vorgesehen.

Austauschformate und digitale Plattformen zur Information



Kurzbeschreibung

Der unkomplizierte Zugang zu relevanten Informationen beschleunigt die Umsetzung der Wärmewende im privaten Sektor. Mit strukturierten Informationen über Förderprogramme, Sanierungsoptionen und technische Lösungen für die Wärmewende werden die Bürger*innen bei ihren Vorhaben unterstützt. Zusätzlich ermöglicht der Aufbau von Plattformen zur Kommunikation den direkten Austausch mit Unternehmen, Handwerkern und anderen Bürgern.

Die vorzunehmende **Maßnahme** definiert sich durch den Aufbau und das Betreiben einer digitalen Plattform für Sanierungsmaßnahmen, Fördermöglichkeiten, Best-Practice-Beispiele und Kontakte für die Nutzer. Ziel ist die Erhöhung der Beteiligung an Sanierungsmaßnahmen.

Die Verbandsgemeinde nimmt dabei eine gestaltende Rolle ein.

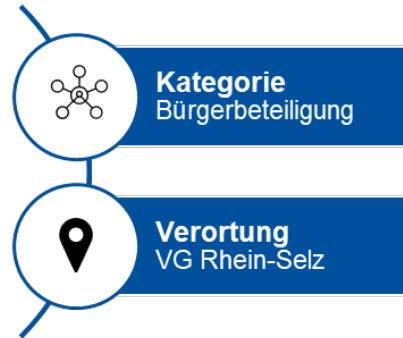
Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Maßnahme werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,05 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Zur Etablierung eines digitalen Beratungsplattform ist neben dem Aufbau ein stetiges Betreiben notwendig, inkl. der fortlaufenden Aktualisierung der Inhalte, Integration interaktiver Formate (z. B. Fördermittelrechner, Checklisten, Online-Beratungsformate), sowie stetige Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung: Bewerbung der Plattform durch lokale Medien, Infoveranstaltungen und soziale Netzwerke, Kooperation mit Energieberatern, Handwerkskammern und Banken zur Bereitstellung ergänzender Angebote.

Weiterentwicklung der Netzwerke zur Umsetzung der Wärmewende



Kurzbeschreibung

Die Weiterentwicklung bestehender Netzwerke kann die Umsetzung der Wärmewende lokal deutlich beschleunigen. Durch die gezielte Einbindung relevanter Akteure – etwa aus den Bereichen Finanzierung, Gebäudesanierung, Photovoltaik und Heiztechnik – entstehen neue Kooperationsansätze für konkrete Projekte. Grundlage bildet eine strukturierte Stakeholderliste, ergänzt durch Formate für Austausch und Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren.

Die **Maßnahme** zielt darauf ab, tragfähige Partnerschaften aufzubauen, Umsetzungsstrategien gemeinsam zu entwickeln und die Rolle der Stadt klar zu definieren. So können Projekte koordiniert vorangetrieben und administrative Hürden frühzeitig adressiert werden.

Die Verbandsgemeinde nimmt dabei eine gestaltende Rolle ein.

Erwarteter Aufwand

Für die Durchführung der Maßnahme werden laufende Personalkosten in Höhe von **0,1 FTE** angenommen. Die Kosten sind durch die Gemeinde zu erbringen.

Projektplan

Zur Etablierung eines digitalen Beratungsplattform ist neben dem Aufbau ein stetiges Betreiben notwendig, inkl. der fortlaufenden Aktualisierung der Inhalte, Integration interaktiver Formate (z. B. Fördermittelrechner, Checklisten, Online-Beratungsformate), sowie stetige Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung: Bewerbung der Plattform durch lokale Medien, Infoveranstaltungen und soziale Netzwerke, Kooperation mit Energieberatern, Handwerkskammern und Banken zur Bereitstellung ergänzender Angebote.

Identifikation von Prüfgebieten

Im Rahmen eines Priorisierungsworkshops wurde nach der Vorstellung der Wärmewendestrategie und der Maßnahmensteckbriefe eine detaillierte Priorisierung der Maßnahmen mit der Steuerungsgruppe vorgenommen. Gemäß § 20 Absatz 1 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG, 2024) ist der Verbandsgemeinderat verpflichtet, relevante Maßnahmen aus 2-3 Fokusgebieten zu beschließen und deren Umsetzung innerhalb von fünf Jahren nach Beschlussbeginn zu starten. Diese Maßnahmen können sowohl konkrete Bauvorhaben mit klar quantifizierbarer Treibhausgas-Einsparung umfassen als auch „weiche“ Maßnahmen, beispielsweise im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit.

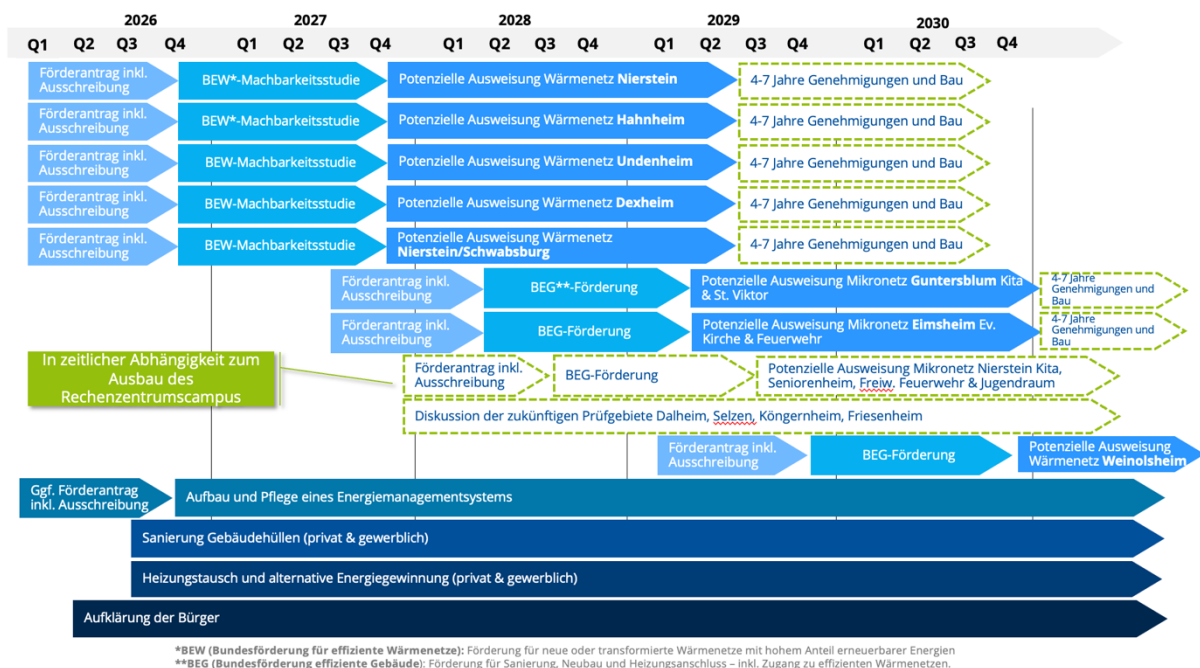
In die Bewertung der Kriterien zur Auswahl der relevantesten Maßnahmen wurden quantitative Faktoren wie CO₂-Einsparung und Kosten sowie qualitative Kriterien wie Partizipationsmöglichkeiten mit einbezogen. Zusätzlich wurden technische Aspekte, wie mögliche Umsetzungshürden und die Dringlichkeit einzelner Maßnahmen zur Schaffung eines soliden Rahmens für die Wärmewende, berücksichtigt.

Aus den priorisierten Maßnahmen, die innerhalb der VG Rhein-Selz näher betrachtet werden sollen, lassen sich acht Prüfgebiete ableiten sowie weitere Maßnahmen, die sich auf das gesamte Gemeindegebiet beziehen.

Entwicklung eines Transformationspfads

Nach Priorisierung der Maßnahmen wurden diese ebenfalls in einem partizipativen Prozess auf einen Zeitstrahl über die nächsten fünf Jahre gelegt. Dabei flossen Überlegungen zu einer sinnvollen Abfolge und der Umsetzbarkeit der Maßnahmen in die Einordnung ein. Die Ergebnisse zeigen die Schritte auf dem Transformationspfad zum Erreichen des Zielszenarios.

Dies stellt sicher, dass die ausgewählten Maßnahmen nicht nur effektiv zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen, sondern auch von der Verbandsgemeinde getragen und festgesetzt werden, indem sie in einer logischen Reihenfolge festgehalten werden. So wird ein strukturierter und zielgerichteter Ansatz für die kommenden fünf Jahre gewährleistet.



*BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze): Förderung für neue oder transformierte Wärmenetze mit hohem Anteil erneuerbarer Energien
 **BEG (Bundesförderung effiziente Gebäude): Förderung für Sanierung, Neubau und Heizungsanschluss – inkl. Zugang zu effizienten Wärmenetzen.

Abbildung 60: Transformationspfad

Im Anschluss an die Verabschiedung des kommunalen Wärmeplans sollte demnach direkt ab Q1 2026 mit der Ausschreibung der BEW-Studien für die Wärmenetze Nierstein, Hahnheim, Undenheim, Dexheim und Nierstein/Schwabsburg (inklusive Förderantrag) begonnen werden, sodass möglichst schnell die Umsetzung der Wärmenetze begonnen werden kann. Ebenso verhält sich die Prüfung der Mikrowärmenetze in Guntersblum und Eimsheim, die allerdings erst in Q3 2027 starten soll. Wichtig anzumerken ist, dass während der Prüfung erst die Wirtschaftlichkeit der Wärmenetze überprüft wird und demnach erst nach Abschluss der Prüfung festgelegt wird, ob das Wärmenetz gebaut wird. Die Priorisierung dieser Maßnahmen aus dem Wärmeplan ist lediglich eine Empfehlung zur Prüfung der weiteren Schritte und somit nicht rechtlich bindend.

Auch die Ausschreibung und ein Förderantrag für ein kommunales Energiemanagementsystem soll direkt in Q1 2026 erfolgen. Die Sanierung der Gebäudehüllen wurde ab Q3 2026 als zentrale Maßnahme für Rhein-Selz priorisiert. Hierbei sollte der Fokus bei der Sanierung zunächst auf die öffentlichen kommunalen Gebäude gelegt werden, damit die Verbandsgemeinde als Vorreiter im Bereich der Sanierungen fungiert. Auch beim Heizungstausch und alternativen Energien sollte die Verbandsgemeinde ein Vorbild für alle Bürger sein und dies ab Q3 2026 anstoßen.

Regelmäßige halbjährliche Bürgerbeteiligungen mit Beginn ab Q2 2026 sollen die zuvor aufgezeigten Maßnahmen in deren Umsetzung unterstützen, das Verständnis für die kommunale Wärmeplanung weiter schärfen und die Vorteile der geplanten Maßnahmen ersichtlich aufzeigen.

Zusammenfassung der Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie bietet einen Ansatz zur Dekarbonisierung des Wärmesektors, unterteilt in kurzfristige (innerhalb von fünf Jahren) und langfristige Ziele (innerhalb von zehn Jahren oder bis zum Zieljahr), und dient als Leitfaden für nachhaltige Wärmelösungen zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Die Wärmewendestrategie in der VG Rhein-Selz fokussiert sich auf fünf Säulen:

1. **Wärmenetzprüfgebiete:** Prüfung des Auf- und Ausbaus der Wärmenetze und Mikrowärmenetze
2. **Sanierung Gebäudehüllen:** Sanierungsmaßnahmen von mind. 1,6 % der Gebäude pro Jahr zur Reduzierung des Energieverbrauchs
3. **Heizungstausch:** Umstellung von Heizungssystemen und Hybridlösungen auf klimafreundliche Anlagen
4. **Organisatorische Maßnahmen:** Integration der kommunalen Wärmeplanung in den Verwaltungsablauf und Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren
5. **Aufklärung der Bürger:** Unterstützung und Information zur Umstellung auf klimafreundliche, dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen

Im Anschluss an die Entwicklung der Strategie wurden Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung abgeleitet und in Maßnahmensteckbriefen ausformuliert. Danach erfolgte eine Priorisierung der Maßnahmen und eine Festlegung von Fokusgebieten sowie die Überführung der Maßnahmen auf einen Transformationspfad.

Die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen in der kommunalen Wärmeplanung ist von entscheidender Bedeutung, um die Energieeffizienz zu steigern und die Klimaziele der VG Rhein-Selz zu erreichen. Durch gezielte Maßnahmen können die Gemeinden ihren CO₂-Ausstoß reduzieren und die Lebensqualität ihrer Bürger verbessern. Um diesen Prozess zu unterstützen, ist es unerlässlich,

die identifizierten und priorisierten Maßnahmen gezielt voranzutreiben. Damit werden alle Verantwortlichen und Entscheidungsträger aufgerufen, die Dringlichkeit zu erkennen und konkrete Schritte für eine nachhaltige Wärmeversorgung in Ihrer Verbandsgemeinde voranzutreiben.

4. Controlling und Verstetigung

4.1.1. Systematik des Controlling-Konzepts

Ein wirksames Controlling-Konzept bildet einen zentralen Bestandteil der strategischen Umsetzung des kommunalen Wärmeplans. Es dient der systematischen Steuerung, Überwachung und Evaluation der definierten Maßnahmen sowie der kontinuierlichen Fortschrittskontrolle hinsichtlich der gesetzten Ziele zur Umsetzung des Wärmeplans. Dabei stellt es sicher, dass die Maßnahmen der kommunalen Wärmewendestrategie effizient und fristgerecht realisiert werden. Das Controlling schafft zudem eine belastbare Grundlage für die Fortschreibung der Planungen und ermöglicht eine zielgerichtete Rückkopplung in verwaltungsinterne und politische Entscheidungsprozesse.

Grundsätzlich unterscheidet das Controlling-Konzept der Wärmeplanung der VG Rhein-Selz zwei Herangehensweisen, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als komplementär anzusehen sind: der sogenannte Top-Down- und der Bottom-Up-Ansatz. Das Top-Down-Controlling ist strategisch ausgerichtet und basiert auf übergeordneten Zielvorgaben – bspw. den im Wärmeplanungsgesetz oder Klimaschutzgesetz verankerten Treibhausgas-Minderungszielen. Es überprüft, inwieweit die auf kommunaler Ebene entwickelten Maßnahmen zur Erreichung dieser Vorgaben beitragen. Die Steuerung erfolgt hierbei zentral durch eine zuständige Stelle in Rhein-Selz. Demgegenüber steht das operativ orientierte Bottom-Up-Controlling, das einzelne Maßnahmen, lokale Entwicklungen und Projektfortschritte erfasst. Es beruht auf Rückmeldungen aus der Projektumsetzung, etwa durch Vorhabenträger, Energieberater oder durch digitale Monitoringinstrumente wie Wärmekataster, Bürgerumfragen oder Energieberichte.

Jede im Zuge der Wärmewendestrategie entwickelte Maßnahme wurde systematisch der Top-Down- oder Bottom-Up-Kategorie zugeordnet und die zu kontrollierenden Kennzahlen festgelegt. So sind bspw. die regelmäßige CO₂-Bilanzierung, der Aufbau eines kommunalen Flächenmanagements sowie das Monitoring des Endenergieverbrauchs kommunaler Liegenschaften dem Top-Down-Controlling zuzuordnen. Dagegen fallen die Fortschrittsdokumentation bei der Umsetzung der Wärmenetze, Rückmeldungen zur Gebäudeenergieberatung oder die Bewertung der Sanierungsquote in Quartieren in den Bereich des Bottom-Up-Controllings.

M 6 Energiemanagementsystem kommunaler Liegenschaften	
Controlling-Ansatz	Top-Down
Ziel	Reduktion des Wärmebedarfs bis 2045 um 26 %
Relevante Kennzahlen	Energieverbrauch je m ² , Kosten, CO ₂ -Bilanz
Involvierte Akteure	Gebäudemanagement, Energiecontrolling
Erfolgsfaktoren	Politischer Rückhalt und gesicherte Finanzierung, Integration in langfristige Gebäudestrategie, Fachkundige Projektsteuerung und Baubegleitung, Nutzung von Förderprogrammen (z. B. KfW, BEG)
Erfassung	Energiemonitoring-Software, Verbrauchsanalysen, Energieberichte
Zuständigkeit	Energiemanagement

Abbildung 61: Beispiel des Controllings an einer Einzelmaßnahme

4.1.2. Herausforderungen im Controlling

Die Implementierung eines wirkungsvollen Controlling-Konzepts in der kommunalen Wärmeplanung ist mit einer Reihe praktischer und organisatorischer Herausforderungen verbunden, die es im Rahmen der Verstetigungsstrategie (siehe Kapitel 4.1.3) gezielt zu adressieren gilt.

Ein zentrales Hemmnis stellt der Zugang zu relevanten Daten dar. In vielen Fällen liegen Verbrauchsdaten nicht in ausreichender Qualität oder Aktualität vor. Unterschiedliche Erhebungsformate, uneinheitliche Datenquellen und nicht standardisierte Schnittstellen können die Widerspruchsfreiheit der Auswertung erschweren. Zudem ist im Umgang mit personenbezogenen oder gebäudebezogenen Daten die Einhaltung der Datenschutzvorgaben sicherzustellen, was zusätzliche technische und rechtliche Anforderungen mit sich bringt.

Ein weiteres Problem besteht in der schwierigen Messbarkeit des Beitrags einzelner Maßnahmen zur Treibhausgasminde rung. Insbesondere sogenannte „weiche“ Maßnahmen, wie Informationskampagnen, Beratungsangebote oder Beteiligungsformate, sind hinsichtlich ihrer messbaren Wirkung nur bedingt erfassbar. Dies erschwert die Bewertung ihrer Effektivität und kann zu Unsicherheiten bei der Priorisierung und Fortschrittskontrolle führen.

Den Herausforderungen der Messbarkeit, kann mit der zielgerichteten Auswahl geeigneter Indikatoren und Kennzahlen begegnet, die regelmäßig erfasst werden und eine transparente Bewertung des Fortschritts ermöglichen. Besonders geeignet sind dafür Maßnahmen, die quantifizierbar sind, wie der Ausbau erneuerbarer Energien, die Entwicklung des Endenergieverbrauchs, die Reduktion der CO₂-Emissionen sowie die Sanierungsaktivitäten im Gebäudebestand. Auch der Fortschritt beim Ausbau erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung sollte als zentrale Maßnahme der kommunalen Wärmeplanung systematisch überwacht werden. Relevante Indikatoren umfassen die Brennstoffverteilung zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser, den Anteil fossiler Energieträger sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen. Ebenso wird die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den verschiedenen Sektoren – Wohnen, Gewerbe und Industrie – beobachtet, um Einsparpotenziale zu identifizieren. Hierzu zählen insbesondere die jährlichen Verbräuche für Raumwärme, Warmwasser und Strom. Zur Bewertung der Treibhausgasreduktionen werden sowohl die absoluten CO₂-Emissionen (in Tonnen CO₂-Äquivalent) als auch die spezifischen Emissionen pro Kopf und pro Quadratmeter Nutzfläche herangezogen. Ergänzend dient die Sanierungsrate und -tiefe als Indikator für den Fortschritt der energetischen Gebäudesanierung. Hierbei werden die Anzahl und Art der umgesetzten Maßnahmen, die sanierten Nutzflächen sowie die daraus resultierenden Energiekennzahlen berücksichtigt. Darüber hinaus ermöglichen Analysen nach Baualtersklassen ein differenziertes Bild der erzielten Fortschritte innerhalb des Gebäudebestands.

Eine weitere Herausforderung stellt eine unzureichende Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren – sowohl intern innerhalb der Verwaltung als auch extern mit Dienstleistern, Netzbetreibern oder der Zivilgesellschaft – dar. Fehlende Schnittstellen, mangelnder Informationsaustausch und unterschiedliche Erwartungshaltungen können zu Reibungsverlusten führen und die Wirksamkeit der Maßnahmen beeinträchtigen. Darüber hinaus sind Verantwortlichkeiten für die Datenpflege und die Berichterstattung innerhalb der Verwaltung häufig nicht eindeutig zugewiesen. Dies betrifft insbesondere die regelmäßige Fortschreibung von Kennzahlen, die Pflege von Monitoring-Tools sowie die strukturierte Aufbereitung von Informationen für Politik und Öffentlichkeit. Ohne klare organisatorische Zuständigkeiten besteht das Risiko von Informationslücken und Verzögerungen im Controlling-Prozess. Hierzu ist fachlich geeignetes Personal mit passenden zeitlichen Ressourcen entsprechend zu der jeweiligen Dringlichkeit der Aufgaben notwendig.

Um diesen Kommunikationsdefiziten vorzubeugen, empfiehlt sich die Etablierung eines strukturierten Energiemanagementansatzes. Ein solches Konzept ermöglicht die systematische Identifikation und Priorisierung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz. Insbesondere die regelmäßige Organisation von Workshops und Schulungen für alle Beteiligten – darunter Verwaltungsmitarbeiter, lokale Unternehmen, politische Mandatsträger und interessierte Bürger – fördert das Bewusstsein für energieeffiziente Maßnahmen und stärkt die Akzeptanz der Wärmewende vor Ort. Gleichzeitig wird durch den gezielten Wissensaustausch die praktische Umsetzung der Wärmeplanung verbessert. Eine zentrale Koordinationsstelle, wie beispielsweise das Klimaschutzmanagement, ist entscheidend für die erfolgreiche Steuerung und Überwachung des Wärmeplans. Diese fungiert als Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Bürgerschaft und trägt wesentlich zu einer kohärenten Umsetzung der Ziele bei. Darüber hinaus bieten Zertifizierungssysteme wie der European Energy Award (EEA) oder die Zertifizierung für nachhaltige Quartiere der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) wertvolle Unterstützung. Diese Auszeichnungen dienen nicht nur der Qualitätssicherung und Zielkontrolle, sondern erhöhen auch die Glaubwürdigkeit und Motivation aller Beteiligten. Der European Energy Award ermöglicht etwa eine systematische Bewertung der Fortschritte in der kommunalen Energiepolitik und bietet praxisnahe Orientierungshilfen zur weiteren Optimierung. Durch die Integration solcher Instrumente kann die VG Rhein-Selz ihren Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung sichtbarer, strukturierter und effektiver gestalten. Es wird empfohlen, diese Management- und Zertifizierungsmöglichkeiten kontinuierlich zu evaluieren und an die spezifischen Bedürfnisse der Kommune anzupassen.

Zur Inspiration und Orientierung für die kommunale Wärmeplanung in der VG Rhein-Selz dient beispielsweise die Auszeichnung der Verbandsgemeinde Wörrstadt mit dem European Energy Award. Die Verbandsgemeinde Wörrstadt erhielt den Preis 2017 als erste Verbandsgemeinde Deutschlands. Innerhalb von nur 20 Monaten etablierte sie ein integriertes Energiemanagementsystem, das Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimaschutz organisatorisch verankert. Ein bereichsübergreifendes Energieteam koordinierte die Maßnahmen, unterstützt durch eine fest verankerte Zuständigkeit im Verwaltungsstellenplan – ein Beispiel für strukturelle Innovation im kommunalen Klimaschutz. Die VG führte systematische Prozesse zur Bewertung, Steuerung und Fortschrittskontrolle ein. Geplant und umgesetzt wurden u. a. der Ausbau der Ladeinfrastruktur, die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED, die Optimierung des Gebäudemanagements sowie Quartierskonzepte mit Bürgerbeteiligung. Das Projekt zeigt, dass eine starke Integration eines Controlling-Konzepts in bestehende Verwaltungsprozesse und Fachsysteme wesentlich dazu beitragen kann, die Wirkung des Instruments zu erhöhen und die Wärmewendeziele gezielt zu unterstützen. Eine enge funktionale Verknüpfung mit der Haushaltsplanung, der Liegenschaftsverwaltung und dem Bauplanungswesen fördert die institutionelle Verankerung der Klimaschutzziele in der kommunalen Gesamtstrategie und schafft damit eine solide Grundlage für eine langfristige wirksame Umsetzung. Gleichzeitig erfordert die kommunale Wärmeplanung eine ausgewogene Betrachtung von Investitionsaufwand und langfristigem Nutzen: Maßnahmen wie der Ausbau erneuerbarer Energien, der Aufbau von Wärmenetzen oder die energetische Sanierung von Gebäuden gehen zwar mit hohen Anfangskosten einher, bieten jedoch erhebliche ökologische und ökonomische Vorteile. Durch die Reduktion des Endenergieverbrauchs können Energiekosten nachhaltig gesenkt und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringert werden, während die Kommune eine Vorreiterrolle im kommunalen Klimaschutz einnimmt. Darüber hinaus stärkt die Einbindung regionaler Unternehmen die lokale Wertschöpfung und unterstützt die wirtschaftliche Entwicklung vor Ort. Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene, wie die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), helfen, finanzielle Belastungen für Kommunen und Bürger zu mindern. Eine transparente Darstellung der Kosten-Nutzen-Verhältnisse in regelmäßigen Fortschrittsberichten oder Re-Evaluierungen (mindestens alle fünf Jahre gemäß Wärmeplanungsgesetz) schafft zusätzlich Vertrauen, verdeutlicht die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen und wird durch die zentrale Koordinierungsstelle im Klimaschutzmanagement verantwortet.

Zur erfolgreichen Umsetzung des Controlling-Konzepts sind daher klare Zuständigkeiten, standardisierte Datenprozesse, eine stringente Systemintegration sowie ein kontinuierlicher, strukturierter Dialog zwischen allen relevanten Akteuren erforderlich. Die genannten Erfolgsfaktoren wurden in der Verwaltungsspitze der Verbandsgemeinde thematisiert. Die Verwaltung möchte die Herausforderungen des Controllings beachten und entsprechende Maßnahmen treffen, um das Controlling bestmöglich zu gewährleisten.

4.1.3. Verstetigung

Die erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erfordert nicht nur eine initiale Strategieentwicklung, sondern insbesondere auch eine dauerhafte Verankerung in den laufenden Verwaltungsprozessen. Ziel ist es, die Wärmewende als kontinuierliche kommunale Aufgabe zu institutionalisieren und durch geeignete Strukturen, Routinen und digitale Werkzeuge langfristig wirksam zu gestalten.

Ein zentraler Baustein ist die fortlaufende Pflege und Weiterentwicklung des digitalen Zwillings der VG Rhein-Selz. Dieser dient als dynamisches Abbild der konstruierten Umwelt und bildet die Grundlage für eine fakten- und datenbasiert Planung, Steuerung und Visualisierung von Maßnahmen. Die kontinuierliche Aktualisierung des Modells ermöglicht eine präzise Fortschreibung des Wärmeplans und eine koordinierte Integration mit anderen Fachplanungen, insbesondere der Kommunalentwicklung.

Zur operativen Maßnahmenverfolgung werden die im Wärmeplan definierten Maßnahmen systematisch in das Projektmanagement-Tool „Monday“ überführt. Dies erlaubt eine klare Zuordnung von Verantwortlichkeiten auch mit externen Partnern, Terminen und Umsetzungsständen. Durch die Kopplung mit bestehenden Aufgaben der Kommunalentwicklungsplanung können Synergien genutzt und Zielkonflikte frühzeitig erkannt werden. Die transparente Dokumentation der Ergebnisse für alle relevanten Beteiligten erfolgt über die genutzte Softwareumgebung. Dadurch wird ein gemeinsames Lagebild geschaffen, das sowohl verwaltungsintern als auch gegenüber externen Akteuren eine einheitliche Informationsgrundlage bietet.

Zur Verstetigung des Austauschs findet einmal jährlich ein strukturiertes Treffen zwischen der Verbandsgemeindeverwaltung, lokalen Versorgungsunternehmen, dem Netzbetreiber und der Wirtschaft in Rhein-Selz statt. Ziel dieses Formats ist es, Fortschritte zu evaluieren, Schnittstellen zu identifizieren und Handlungsbedarfe frühzeitig zu adressieren. Ergänzt wird dies durch die regelmäßige Begleitung einer öffentlichen Wärmeplanungsveranstaltung, die der Information und Aktivierung der Bürger der Verbandsgemeinde dient. Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung erfolgen je nach Maßnahme veranlasst durch und in enger Abstimmung mit dem Klimaschutzmanagement der Verbandsgemeinde und beinhalten auch Briefings für politische Vertreter.

Ein zentrales Dokument der Verstetigung ist der jährliche Controlling-Bericht zur Umsetzung der Wärmeplanung. Dieser wird als Präsentation im zuständigen politischen Gremium vorgestellt, mit dem Klimaschutzmanagement abgestimmt und bei Bedarf durch eine mündliche Erläuterung ergänzt. Zusätzlich erfolgt alle zwei Monate ein Jour fixe zur interdisziplinären Abstimmung über den Stand und die Weiterentwicklung der Maßnahmen im Kontext der Wärmewende mit dem lokalen Energieversorger.

Zur kommunikativen Einbindung relevanter Akteure, wird die Stakeholder-Liste regelmäßig aktualisiert und neu priorisiert. Dies ermöglicht eine zielgerichtete Ansprache und verbessert die Steuerungsfähigkeit. Die Dokumentation der Austausche und der Veranstaltungen wird transparent für die Verbandsgemeindespitze und Klimaschutzmanagement aufbereitet und fortlaufend gepflegt. Abschließend wird die Treibhausgas-Wärmebilanz fortgeschrieben. Hierfür werden aktuelle Daten

der Energieversorger eingeholt, aufbereitet und in das digitale Controlling überführt. Dadurch wird sichergestellt, dass die VG Rhein-Selz über eine belastbare Datengrundlage zur Erfolgskontrolle und Nachjustierung der Strategie verfügt.

IV. Literaturverzeichnis

Agora Energiewende Studie von 2023 mit dem Thema: Serielle Sanierung.

https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-11_DE_Serielle_Sanierung/A-EW_323_Serielle_Sanierung_WEB.pdf?utm_source=chatgpt.com. Abgerufen am 27.07.2025

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. (2024). Geodatenkatalog.

<https://www.bkg.bund.de/DE/Home/home.html>. Abgerufen am 23.05.2024.

Bundesministerium der Justiz. (2024). Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/. Abgerufen am 21.05.2024.

Bundesministerium der Justiz. (2024). Gebäudeenergiegesetz (GEG). https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_10.html. Abgerufen am 29.04.2024.

Bundesministerium der Justiz. (2024). Wärmeplanungsgesetz (WPG). <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/WPG.pdf>. Abgerufen am 05.07.2024.

Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V. (2025). <https://buveg.de/sanierungsquote/>. Abgerufen am 29.07.2025.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). (2018). Energieerzeugung aus Abfällen: Stand und Potenziale in Deutschland bis 2030. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-06-26_texte_51-2018_energieerzeugung-abfaelle.pdf. Abgerufen am 31.07.2025.

Energie Experten. (2025). <https://www.energie-experten.ch/de/wohnen/detail/durch-die-gebaeudehuelle-verpuffte-energie.html>. Aufgerufen am 24.07.25

Greenventory. (2025). Software zur Darstellung des digitalen Zwillings der VG Rhein-Selz.

ifeu. (2019). Methodenpapier zur Bilanzierung kommunaler Treibhausgasemissionen (BISKO). Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf. Abgerufen am 31.07.2025.

KEA-BW. (2020). Statusbericht kommunaler Klimaschutz 2020. Karlsruhe: Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH.

KWW-Datenkompass zur Kommunalen Wärmeplanung. (2025). https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/KWW-Datenkompass_Rheinland-Pfalz_09-10-2024_01.pdf. Abgerufen am 27.07.2025

Loga, T., Stein, B., Diefenbach, N., & Born, R. (2015). Deutsche Wohngebäudetypologie - Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt GmbH (IWU).

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2022). Verfügbares Einkommen 2022 steigt in allen Verwaltungsbezirken <https://www.statistik.rlp.de/nachrichten/nachrichtendetailseite/verfuegbares-einkommen-2022-steigt-in-allen-verwaltungsbezirken>. Aufgerufen am 25.07.2025

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2023). Verfügbares Einkommen 2021 steigt in nahezu allen Verwaltungsbezirken. <https://www.statistik.rlp.de/nachrichten/nachrichtendetailseite/verfuegbares-einkommen-2021-steigt-in-nahezu-allen-verwaltungsbezirken>. Aufgerufen am 25.07.2025

World Bank Group. (2024). Global Solar Atlas. <https://globalsolaratlas.info/map>. Abgerufen am 24.05.2025.

Anhang

Anhang 1: Treibhausgasemissionen unterschiedlicher Energiequellen nach CO₂eq

Energiequelle/Brennstoff	Methan (CH ₄)	Lachgas (N ₂ O)	Fluorkohlenwasserstoffe (FKW)	CO ₂ -Emissionen
Strom	Ja	Nein	Nein	Ja
Heizöl	Ja	Nein	Nein	Ja
Erdgas	Ja	Nein	Nein	Ja
Steinkohle	Ja	Ja	Nein	Ja
Biogas/Biomethan*	Ja	Nein	Nein	Ja (teilweise)
Biomasse (Holz)*	Ja	Nein	Nein	Ja (teilweise)
Solarthermie	Nein	Nein	Nein	Nein

*Es gilt zu beachten, dass die Emissionen von Biogas/Biomethan und Biomasse (Holz) stark von der Herkunft und Produktionsmethode abhängen können. Bei nachhaltiger Produktion und Nutzung können diese Brennstoffe als klimaneutral betrachtet werden, da die CO₂-Emissionen durch das Wachstum der Pflanzen ausgeglichen werden.

Tabelle 3: Treibhausgasemissionen unterschiedlicher Energiequellen nach CO₂eq

Anhang 2: Auswahl der wichtigsten zu berücksichtigten Kriterien der Potenziale

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Windkraft	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Gewässer), Infrastruktur (z.B. Hochspannungsleitungen), Naturschutz (z.B. FFH-Gebiete), Flächengüte (z.B. Windgeschwindigkeiten)
PV (Freiflächen)	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hochwassergebiete), Infrastruktur (z. B. Bahnstrecken), Naturschutz (z.B. Biosphärenreservate), Flächengüte (z. B. Hangneigung)
PV (Dachflächen)	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie (Freiflächen)	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hochwassergebiete), Infrastruktur (z.B. Bahnstrecken), Naturschutz (z.B. Biosphärenreservate), Flächengüte (z.B. Nähe zu Wärmeverbrauchern)
Solarthermie (Dachflächen)	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Biomasse	Landnutzung (z. B. Acker- und Waldflächen), Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Hangneigung), Infrastruktur (z. B. Straßen), Naturschutz (z.B. Naturschutzgebiete), Flächen mit erwiesenem oder vermutetem Potenzial (GEOTIS), Temperaturschichtung im Untergrund, Gesteinstypen, Wärmeleitfähigkeit
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen (z. B. Wohngebiete), Flächeneignung (z. B. Gewässer), Infrastruktur (z.B. Straßen), Naturschutz (z.B. Naturschutzgebiete), Flächen mit erwiesenem oder vermutetem Potenzial (GEOTIS), Temperaturschichtung im Untergrund, Gesteinstypen, Wärmeleitfähigkeit
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, techno-ökonomische Anlagenparameter (z. B. spezifische Lärmemissionen, COP), gesetzliche Vorgaben (z. B. TA Lärm)
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Fluss- und Seewasserwärme pumpen	Landnutzung (freie Flächen um Gewässer), Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, techno-ökonomische Anlagenparameter

Tabelle 4: Wichtige zu berücksichtigende Kriterien ausgewählter Potenziale