



Kommunale Wärmeplanung Bad Neuenahr-Ahrweiler

Abschlussbericht

Herausgeber

greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302

79110 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0)761 7699 4160

E-Mail: info@greenventory.de

Webseite: www.greenventory.de

Autoren:

Johannes Jacobs, greenventory

Angela Amatulli, Stadtverwaltung Bad Neuenahr-Ahrweiler

Christophe Vianden, Ahrtal-Werke

Bildnachweise

© greenventory GmbH

Stand

24.10.2024

Inhalt

1 Einleitung	11
1.1 Motivation	11
1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	12
1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung	12
1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	13
1.5 Aufbau des Berichts	13
2 Fragen und Antworten	14
2.1 Was ist ein Wärmeplan?	14
2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?	14
2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?	15
2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	16
2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	16
2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?	16
2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?	16
2.8 Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?	16
3 Bestandsanalyse	18
3.1 Das Projektgebiet	18
3.2 Datenerhebung	18
3.3 Gebäudebestand	19
3.4 Wärmebedarf	21
3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger	22
3.6 Eingesetzte Energieträger	24
3.7 Gasinfrastruktur	24
3.8 Wärmenetze	25
3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	25
3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse	27
4 Potenzialanalyse	29
4.1 Erfasste Potenziale	29
4.2 Methode: Indikatorenmodell	30
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung	34
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung	35
4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung	37
4.6 Potenziale für Sanierung	37
4.7 Zusammenfassung und Fazit	38

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze	40
5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen:	41
5.2 Eignungsgebiete in Bad Neuenahr-Ahrweiler	42
5.3 Fokusgebiet Heerstraße	44
5.4 Fokusgebiet Heimersheim	45
5.4 Fokusgebiet Ahrweiler	46
6 Zielszenario	47
6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	47
6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	48
6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	49
6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger	50
6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen	51
6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios	52
6.7 Auswirkungen auf den Stromsektor	54
6.7.1 Bestandsanalyse Stromsektor	54
6.7.2 Methode: Stromlastenprognose	55
6.7.3 Prognose der Stromnetzlasten	56
7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie	58
7.1 Erarbeitete Maßnahmen Bad Neuenahr-Ahrweiler	59
7.2 Maßnahme 1: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Heerstraße	60
7.3 Maßnahme 2: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Heimersheim	61
7.4 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Ahrweiler	62
7.5 Maßnahme 4: Bauleitplanung "Regenerative Energien Bengener Heide"	63
7.6 Maßnahme 5: Informationskampagne für Eigenversorgungsgebiete	64
7.7 Maßnahme 6: Klimaneutrale kommunale Liegenschaften	65
7.9 Übergreifende Wärmewendestrategie	66
7.9 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	70
7.9.1 Monitoringziele	70
7.9.2 Monitoringinstrumente und -methoden	70
7.9.3 Datenerfassung und -analyse	70
7.9.4 Berichterstattung und Kommunikation	70
7.10 Finanzierung	71
7.11 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	71
7.12 Fördermöglichkeiten	71
8 Fazit	73
9 Literaturverzeichnis	75

Abbildungen

[Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans](#)

[Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse](#)

[Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet](#)

[Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude](#)

[Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet](#)

[Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen \(Verbrauchswerte\)](#)

[Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor](#)

[Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Gebäudeblock](#)

[Abbildung 9: Gebäudeverteilung der installierten Heizsysteme](#)

[Abbildung 10: Endenergiebedarf nach Energieträger](#)

[Abbildung 11: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet](#)

[Abbildung 12: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet](#)

[Abbildung 13 Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet](#)

[Abbildung 14: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet](#)

[Abbildung 15: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen](#)

[Abbildung 16: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse](#)

[Abbildung 17: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet](#)

[Abbildung 18: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet](#)

[Abbildung 19: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen](#)

[Abbildung 20: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete](#)

[Abbildung 21: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet](#)

[Abbildung 22: Simulation der Zielszenarios für 2040](#)

[Abbildung 23: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr](#)

[Abbildung 24: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040](#)

[Abbildung 25: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040](#)

[Abbildung 26: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040](#)

[Abbildung 27: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf](#)

[Abbildung 28: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf](#)

[Abbildung 29: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040](#)

[Abbildung 30: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh](#)

[Abbildung 31: Aktueller Strombedarf in Bad Neuenahr-Ahrweiler](#)

[Abbildung 32: Erwartete zusätzliche installierte Leistungen \[MW\] im Stromnetz nach Technologien](#)

[Abbildung 33: Erwartete zusätzliche Lastspitzen \[MW\] im Stromnetz nach Technologien](#)

[Abbildung 34: Räumliche Verteilung der zusätzlichen installierten Leistung von Photovoltaikanlagen](#)

[Abbildung 35: Räumliche Verteilung der zusätzlichen installierten Leistung von Ladesäulen](#)

[Abbildung 36: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios](#)

[Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040](#)

Tabellen

[Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger \(KWW Halle, 2024\)](#)

[Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien](#)

[Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende](#)

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wirtschaft, Struktur und Bau
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EB	Energieberatung
EE	Erneuerbare Energien
EG	Eignungsgebiete
EM	Energiemanagement
EnEV	Energieeinsparverordnung
EV	Energieversorgung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
HLK	Heizung, Lüftung, Klima
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LNG	Flüssigerdgas
PPP	Public-Private-Partnership

PV	Photovoltaik
RP	Rheinland-Pfalz
SQ	Sanierungsquote
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
tCO ₂ /MWh	Tonnen Kohlendioxid pro Megawattstunde
UBA	Umweltbundesamt
WNI	Wärmenetzinfrastruktur
WN	Wärmenetze
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WVN	Wärmeverbundnetz

Konsortium



Die Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler als voll ausgebautes Mittelzentrum und verbandsfreie Stadt mit Sitz der Kreisverwaltung innerhalb des Landkreises Ahrweiler hat mit seiner erfolgreichen Stadt-, Kur- und Geschäftspolitik nach dem Motto, – kein Schornstein darf höher als das Kurhaus sein –, dazu beigetragen, seinen internationalen Ruf als größte Kurstadt von Rheinland-Pfalz zu festigen.

Die Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler engagiert sich seit Jahren für den Klimaschutz. Sie ist dazu Mitglied in mehreren Städte-Netzwerken hat sich in diesem Zuge ehrgeizige Ziele beim Klimaschutz gesetzt.

<https://www.bad-neuenahr-ahrweiler.de/>

Auftraggeber

Auftragnehmer:



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 45 MitarbeiterInnen mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 100 Kommunen ein also auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

www.greenventory.de/

Unterstützung im Projekt:



Die Ahrtal-Werke sind das Stadtwerk der BürgerInnen von Bad Neuenahr-Ahrweiler und wurden im Jahr 2010 als vollständige Rekommunalisierung von der Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler in Kooperation mit den Stadtwerken Schwäbisch Hall gegründet. Als 100% kommunaler Energieversorger agiert das Unternehmen in den Sparten Strom-, Gas- und Wärmevertrieb und Erzeugung sowie dem Betrieb des Fernwärme- und des Stromnetzes. Darüber sind die Ahrtal-Werke Eigentümer des örtlichen Gasnetzes.

<https://ahrtal-werke.de/>



Ursprünglich im Jahr 2002 in Köln gegründet, hat die SME Management GmbH (i. F. "SME") ihren Firmensitz im QUIRINUS Forum in Elsdorf-Heppendorf (Rhein-Erft-Kreis). Als unabhängige Innovationsberatungs- und Management-Boutique für die klimaschutzorientierte Transformation von Kommunen im deutsch-sprachigen Raum und Erfinder des „Regionalen grünen Flächenkraftwerks“ konzipieren und realisieren 30 ExpertInnen in interdisziplinär besetzten Teams gemeinsam mit namhaften internationalen Partnern aus Wissenschaft und gehobenem Mittelstand intelligente Konzepte und Systemlösungen für die Gestaltung der sicheren Energieversorgung von morgen.

<https://sme-management.de/>

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels und internationaler Verwerfungen eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen.

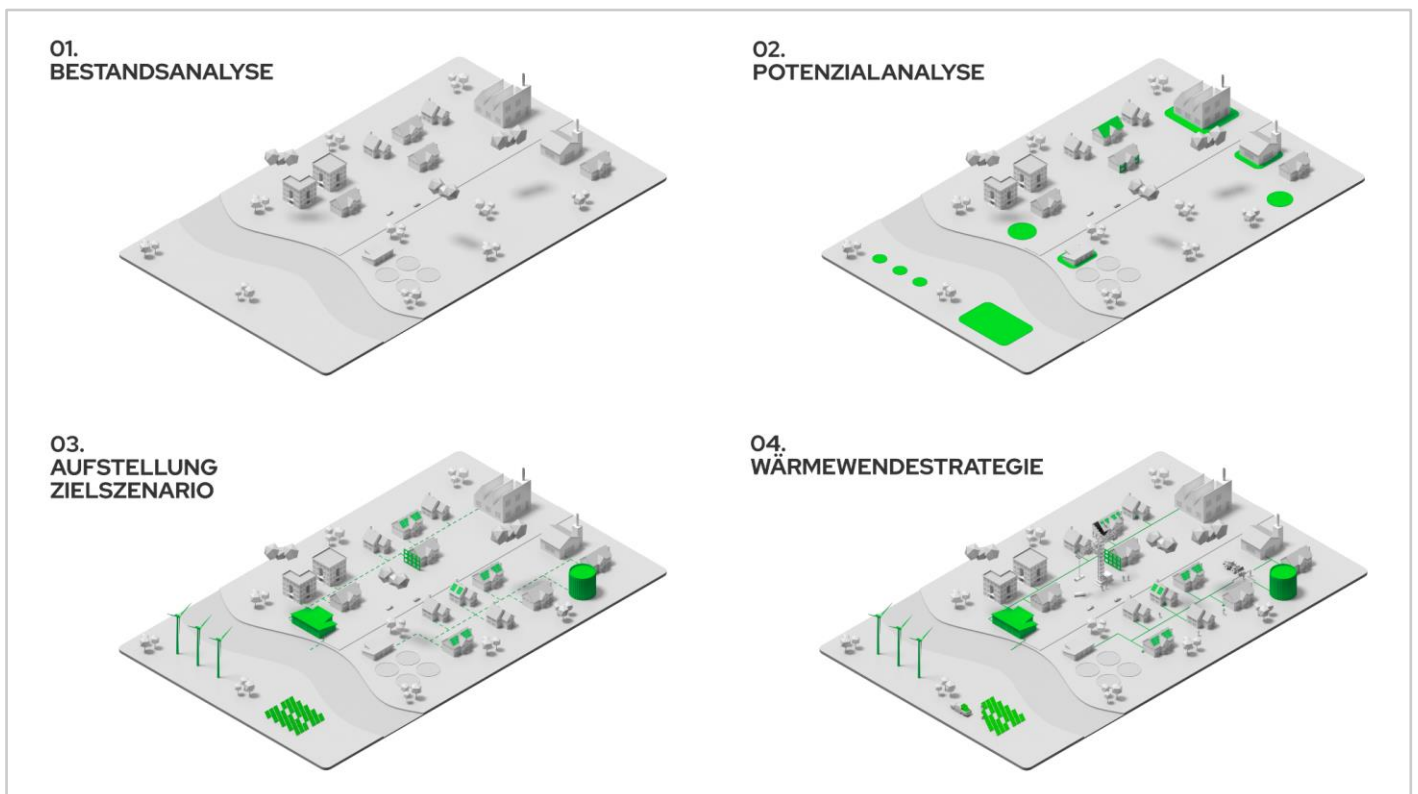


Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. In Rheinland-Pfalz wird das Erreichen der Treibhausgasneutralität bereits in einem Korridor zwischen 2035 bis 2040 diskutiert. Auch Bad Neuenahr-Ahrweiler hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und ist deshalb dem Kommunalen Klimapakt in 2023 beigetreten.

Dem Wärmesektor fällt bei den Zielen der Treibhausgasneutralität eine zentrale Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind (Umweltbundesamt, 2023). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Gemeinden. Die kommunale

Wärmeplanung stellt hierfür eine Plangrundlage dar. Dabei kann auf bestehende Konzepte und Vorarbeiten sowie existierende Strukturen aufgebaut werden. Jedoch sind diese in ihren Mitteln, Möglichkeiten und lokalen Besonderheiten individuell, weshalb sowohl die Erhebung der Daten als auch die wesentlichen Komponenten des Wärmeplans individuell erstellt und abgestimmt sind.

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte Schritte zu legen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welche drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für städtische Energieprojekte.

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Klimaschutzkonzept oder dem Flächennutzungsplan verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten erfolgreich zu gestalten.

1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung

Die Entwicklung eines kommunalen Wärmeplans war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste (siehe Abbildung 2).

Im ersten Schritt der **Bestandsanalyse** wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert.

Dazu gehörte die Erfassung von Daten zum damaligen Wärmebedarf und -verbrauch, den daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, den existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso wurden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im zweiten Schritt, der **Potenzialanalyse**, wurden die Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt.

Im dritten Schritt nutzte man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf entwickelte man ein **Zielszenario** für die zukünftige Wärmeversorgung, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasste.

Der vierte Schritt bestand in der Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden **Wärmewendestrategie**. Während des Projekts wurden Vorschläge für konkrete Projekte entwickelt, die als Maßnahmen den Wärmeplan komplettierten. Dabei wurden Fokusgebiete identifiziert, denen eine Schlüsselrolle in der Frühphase der Wärmewende zukommt. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen kam der Kenntnis der lokalen Rahmenbedingungen durch die Stadtverwaltung, der Stadtwerke sowie weiteren lokalen Akteuren eine wichtige Rolle zu. Fachakteure und Gemeinderatsmitglieder wurden in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie trugen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei. Hierzu wurden im Projektverlauf drei Workshops durchgeführt. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des

Wärmeplans im Gemeinderat, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen. Die Öffentlichkeit wurde im Rahmen von Auslagen und digitalen Beteiligungsveranstaltungen im Prozess eingebunden.

Es gilt zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung in Bad Neuenahr-Ahrweiler ein kontinuierlicher Prozess ist, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory diente als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und erleichtert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudescharfes Abbild des Projektgebiets darstellt. Dieser bildet die Grundlagen für die Analysen

und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile wie eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist, ein gemeinschaftliches Arbeiten und eine effizientere Prozessgestaltung.

1.5 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung. Der Abschnitt „Fragen und Antworten“ ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Erarbeitung der vier Phasen, die den Kern der kommunalen Wärmeplanung ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzungsgebiete. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Fragen und Antworten

In diesem Abschnitt bieten wir eine zügige und unkomplizierte Einführung in die Thematik der kommunalen Wärmeplanung in Bad Neuenahr-Ahrweiler. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu verschaffen.



2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Plan, mit dem Ziel, den Wärmebedarf und die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärmeversorgung. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengefügt. Daneben beinhaltet er die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der Wärmeplan ist spezifisch auf Bad Neuenahr-Ahrweiler zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteure liefert. Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Prioritäten und Richtlinien auf das Ziel der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des Wärmeplans dienen dem Stadtrat und den Verantwortlichen als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Der kommunale Wärmeplan muss im Maßnahmenkatalog zwei bis drei Fokusgebiete benennen, die kurz- und mittelfristig prioritär behandelt

werden sollen. Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten in Bad Neuenahr-Ahrweiler und den identifizierten Potenzialen ab. In Bad Neuenahr-Ahrweiler wurden insgesamt 7 Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung nach der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld, der sogenannten Kommunalrichtlinie (KRL), und dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während das BEG, ein Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung. Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors reduzieren und die Energieeffizienz steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden.

Konkret soll gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden.

Ab Mitte 2026 (Kommunen > 100.000 Einwohner) bzw. ab Mitte 2028 (Kommunen < 100 000 Einwohner) müssen dann auch neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten den genannten Mindestanteil von 65 % erneuerbaren Energien erfüllen.

Schon vor 2026 bzw. 2028 müssen fossile Heizungen, die nach dem 01.01.2024 eingebaut wurden einen stufenweise-ansteigenden Pflichtanteil von erneuerbaren Energien erreichen (erfüllbar durch Nutzung von Biogas, Bioöl, Wasserstoff, etc.). Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 dann 30 % und ab 2040 insgesamt 60 % betragen. Für die Erfüllung gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie z.B. auch die Installation einer Photovoltaik-Anlage.

Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Zwischen WPG und GEG besteht in einem Punkt eine direkte Verzahnung. Für Gebäude, die sich in "Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten", welche nach § 26 WPG durch den Gemeinde- oder Stadtrat in einer gesonderten Satzung beschlossenen wurden, befinden, greifen § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass in diesen entsprechenden Gebieten neue Heizanlagen nur eingebaut werden dürfen, wenn diese zu 65 % durch erneuerbare Energieträger betrieben werden. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiterhin betrieben werden. Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.

Für bestehende Wärmepläne, die nach einem Landesgesetz erstellt wurden, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Dies trifft darüber hinaus auf Wärmepläne zu, die aus Länder- oder Bundesmitteln gefördert, oder nach anerkannten Praxisleitfäden erstellt wurden und im Wesentlichen den im WPG aufgeführten Anforderungen entsprechen.

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer und Gebäudeeigentümerinnen, die Mindestanforderungen des GEG an Gebäude nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärmeplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle Ansätze ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann.

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete“ identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die grundsätzlich für Wärmenetze gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte

Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig.

2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 theoretisch möglich. Dazu müssen jedoch nicht nur auf lokaler Ebene, sondern auch bundesweit die entsprechenden Voraussetzungen geschaffen werden.

Außerdem bleibt eine Restemission, die ausgeglichen werden muss. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Durch die Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze wird zudem das Risiko minimiert.

2.8 Was bedeutet das für Anwohner und Anwohnerinnen?

Der kommunale Wärmeplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgungen sowie spezifische Maßnahmen als Orientierung und nicht als verpflichtende Anweisungen zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen in der städtischen und energetischen

Planung und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohnerinnen und Anwohner frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden (BMWK, 2023).

Ich bin Mieterin oder Mieter: Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.

Ich bin Vermieterin oder Vermieter: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mietern und Mieterinnen, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäudeeigentümer: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die Stadtwerke oder andere potentielle Wärmenetzbetreiber. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare

Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso könnten Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Fördermöglichkeiten im Rahmen der Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG). Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

3 Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

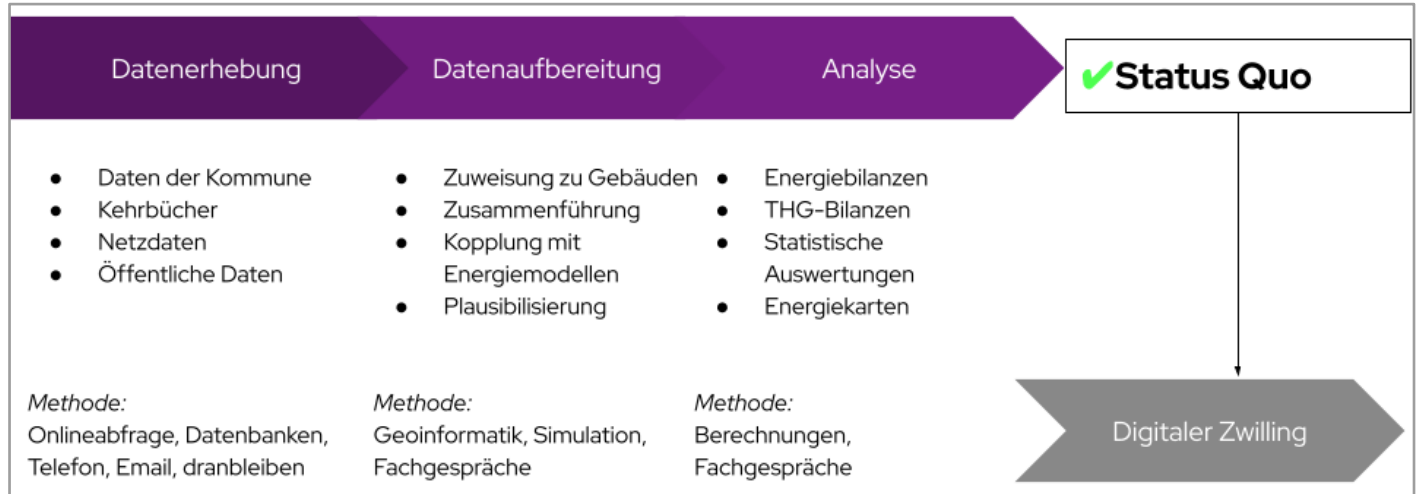


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Die Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler als voll ausgebautes Mittelzentrum und verbandsfreie Stadt mit Sitz der Kreisverwaltung innerhalb des Landkreises Ahrweiler hat mit seiner erfolgreichen Stadt-, Kur- und Geschäftspolitik nach dem Motto, - kein Schornstein darf höher als das Kurhaus sein -, dazu beigetragen, seinen internationalen Ruf als größte Kurstadt von Rheinland-Pfalz zu festigen. Die Stadt setzt sich aus 12 Ortsteilen zusammen und weist etwa 28.874 (Stand 2024) Einwohnende auf.

Bad Neuenahr-Ahrweiler liegt im linksrheinischen Teil des Rheinlandes im Norden von Rheinland-Pfalz. Die gesamte Fläche des Projektgebiets beträgt etwa 6340 ha. Etwa 12,05% davon sind Siedlungsgebiete, 8,52% sind dem Verkehr vorbehalten, 78,27% sind Wald und landwirtschaftlich genutzte Flächen, 0,77% sind Gewässer und 0,60% sonstig genutzte Flächen.

Die Ahr, ein 89 Kilometer langer Fluss, durchquert die Eifel und fließt durch Bad Neuenahr-Ahrweiler und gibt dem Tal seinen Namen. Die Stadt wurde durch die Flutkatastrophe 2021 schwer getroffen. Viele Gebäude und Gewerbebetriebe wurden bei der Flut beschädigt und befinden sich zum Teil noch im Wiederaufbau. Bereits um allein die Schäden an städtischer Infrastruktur zu beseitigen, werden in den nächsten Jahren etwa 1.000 Maßnahmen im Hochbau, Tiefbau und (Ab-)Wassernetz durchgeführt (Stand Oktober 2024).

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und

verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom-, Gas- und Fernwärmeverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- Verlauf der Strom- und Fernwärmenetze
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

Es sei darauf verwiesen, dass die Flutkatastrophe im Juli 2021 Teile der Datenerhebung beeinflusst hat. Insbesondere bei den von der Flut betroffenen Gebäuden, können Lücken in den Datensätzen oder Energieverbräuche temporär stark vom durchschnittlichen Verbrauch abweichen. Um dennoch eine repräsentative Bestandsanalyse durchführen zu können, wurde der Betrachtungszeitraum bei betroffenen Gebäude dahingehend angepasst, dass der Zustand nach Wiederaufbau bestmöglich widerspiegelt wird.

3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von offenem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 8.103 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Industrie und Produktion sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und öffentlichen Bauten. Als öffentliche Bauten sind neben kommunalen Liegenschaften auch Gebäude definiert, welche der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen.

Aus der Verteilung wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großen Stücken im Wohnbereich abspielen muss.

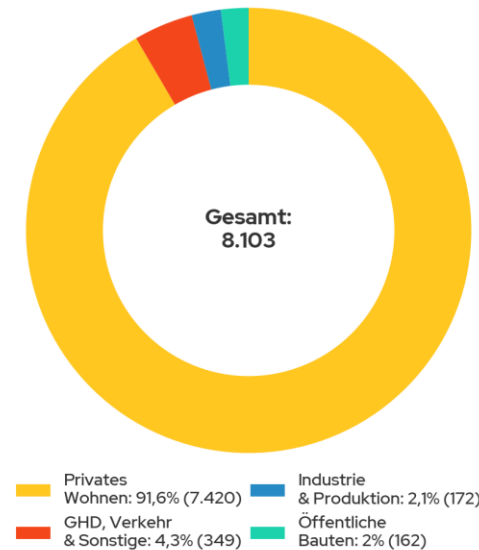


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor in Bad Neuenahr-Ahrweiler

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 5) basierend auf Umfragedaten bis 2016 enthüllt, dass mehr als 79 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Dämmung in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 52,8 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.

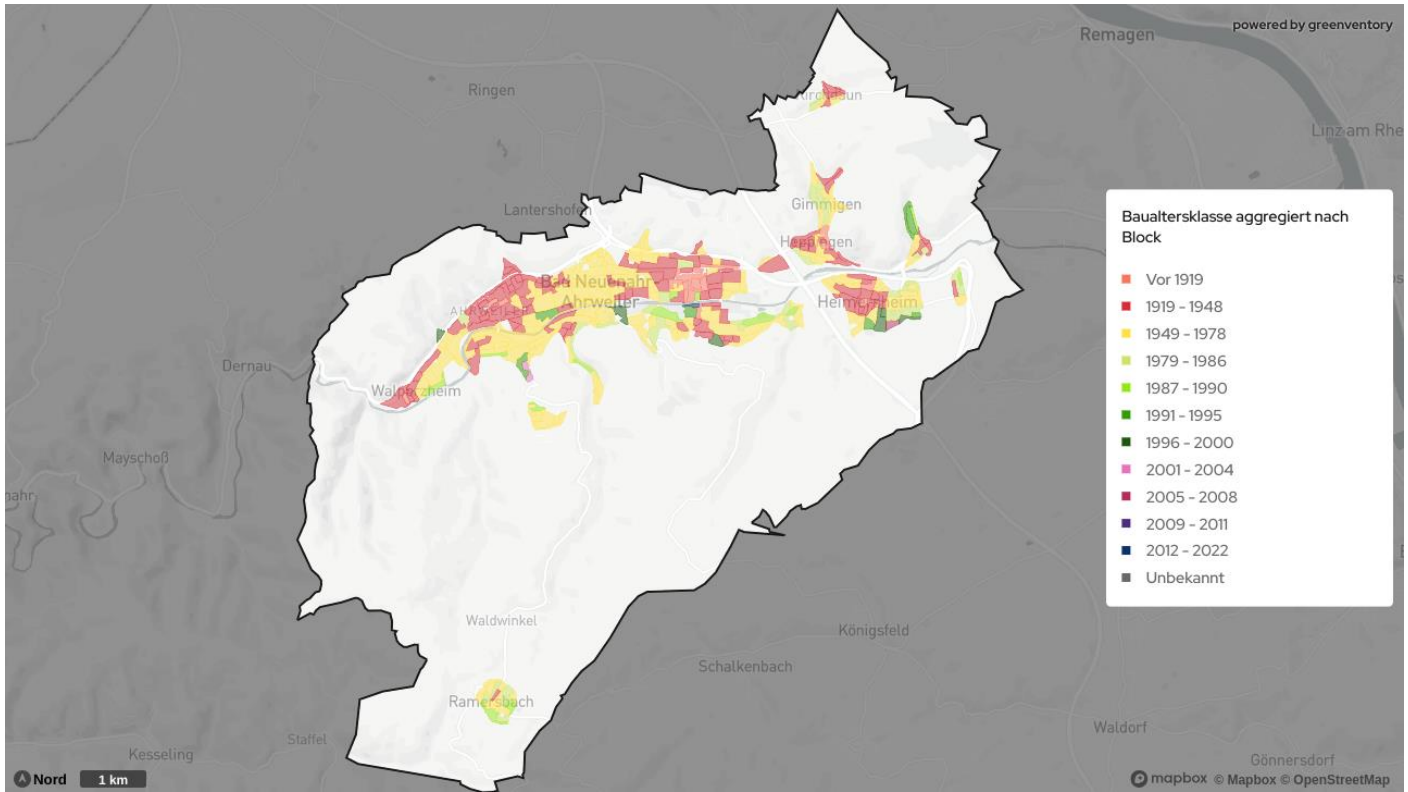


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

Abbildung 4 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in den Zentren der Ortskerne, wie beispielsweise in Ahrweiler und Heimersheim, angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher an den Außengrenzen der Orte zu finden sind. Es sei angemerkt, dass aufgrund der statistischen Datenbasis einzelne Neubaugebiete nicht visualisiert werden konnten. Die Verteilung der Gebäudealtersklassen spielt neben der Ausweisung Sanierungsgebiete eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem im dicht bebauten Altstadt kern von Ahrweiler von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können. Zudem sind städtische Vorgaben zum Stadtbild zu berücksichtigen.

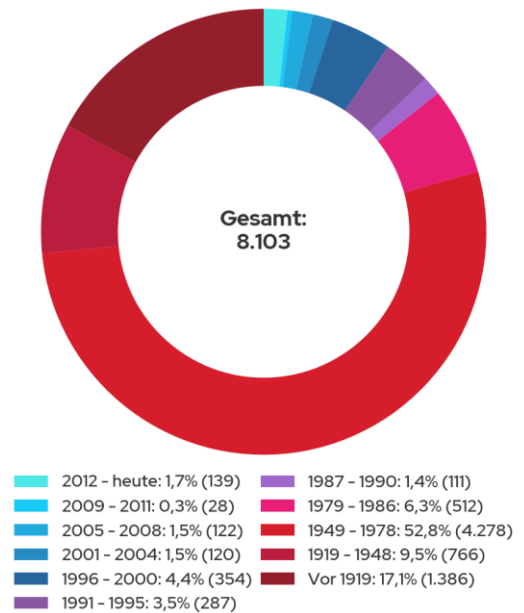


Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Bad Neuenahr-Ahrweiler

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Wohngebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen fällt auf, dass ein hoher Sanierungsbedarf im gesamten Stadtgebiet vorliegt. Der Großteil der Gebäude befindet sich in den Klassen D bis F, dem Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 6). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 28,9 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 26,6 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

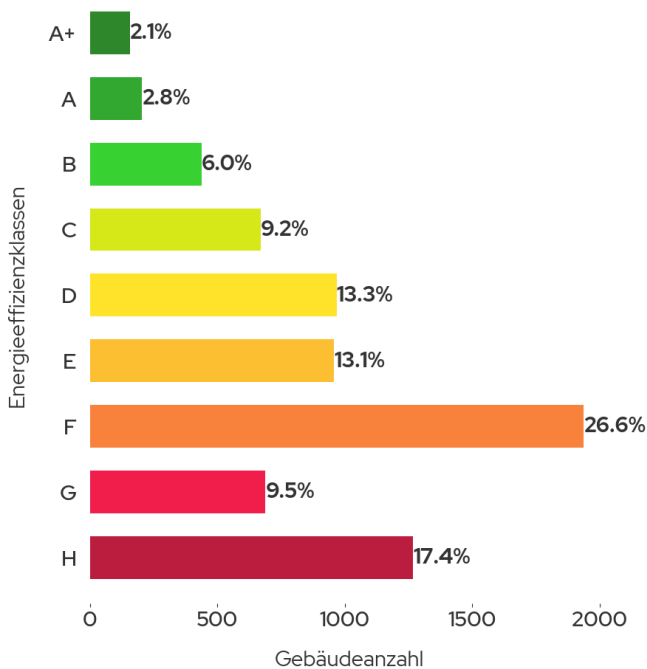


Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz,

Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkte berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in Bad Neuenahr-Ahrweiler 315 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 72,7 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten. Öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, folgen an zweiter Stelle mit 11,0 %. Auf die Industrie entfällt 7,1 % des Gesamtwärmebedarfs und auf den GHD-Sektor entfällt ein Anteil von 9,3 % des Wärmebedarfs.

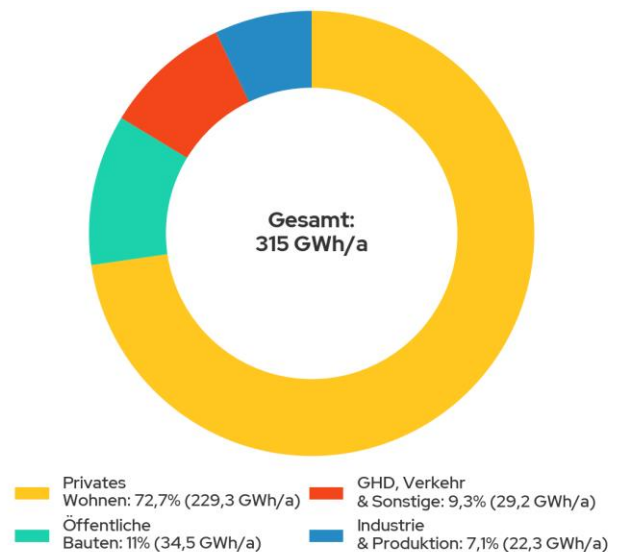


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor

Die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs auf Baublockebene ist in Abbildung 8 dargestellt.

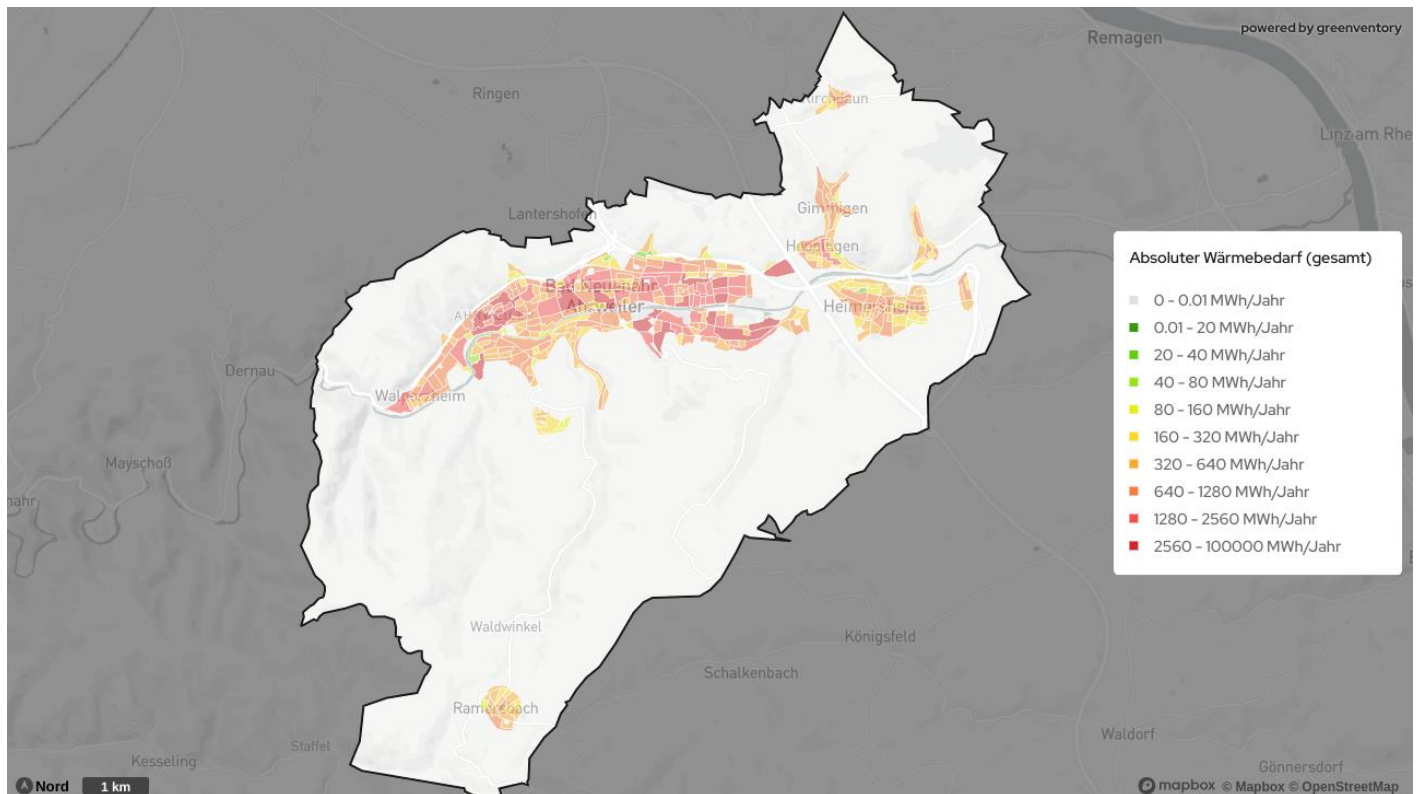


Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Gebäudeblock

3.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten Informationen der Energieversorger zu den eingesetzten leitungsgebundenen Energieträgern Erdgas, Strom und Wärmenetzen. Für nicht-leitungsgebundene versorgte Gebäude wurde statistisch abgeschätzt, ob der verwendete Brennstoff Biomasse oder Heizöl ist. Insgesamt konnten auf diese Weise Daten zu 8.010 Gebäuden mit Heizsystemen erfasst werden. Darüber hinaus wurden 93 Gebäude als unbeheizt eingeordnet, da kein Heizsystem zu erwarten ist, wie beispielsweise Scheunen, Ställe und Hallen.

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der installierten Heizsysteme pro Gebäude. Die fossil mit Erdgas oder Heizöl betriebenen Heizkessel versorgen den Großteil der Gebäude (89,0 %). Die restlichen 11,0 % der Gebäude werden bereits heute über Heizsysteme

versorgt, von denen in Zukunft ein treibhausgasneutraler Betrieb durch Umstellung der Primärenergieträger angenommen wird. Darin enthalten sind 344 Gebäude, die mit Biomassekesseln wie Pelletheizung oder Holzofen versorgt werden (4,3 %) und 287 Gebäude, welche eine Übergabestation für Nah- oder Fernwärme aufweisen (3,6 %). Mit Strom wird in 108 Gebäuden über Luftwärmepumpen geheizt (1,3 %) und in 140 Gebäuden über Elektroheizungen (1,7 %).

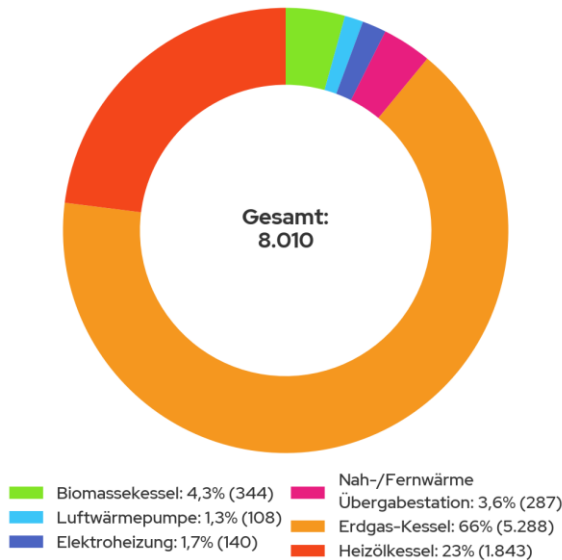


Abbildung 9: Gebäudeverteilung der installierten Heizsysteme

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden.

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in

Kommunen mit mindestens 10.000 bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft v. a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 368 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 10). Erdgas trägt mit 245 GWh/a (66,7%) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 67 GWh/a (ca. 18,1%). Es werden bereits 42 GWh/a (ca. 11,4 %) des Endenergiebedarfs durch Nah- oder Fernwärme gedeckt. Auch wenn die Fernwärme gegenwärtig noch auf fossile Energieträgern angewiesen ist, können die Netze potenziell in Zukunft mit Hilfe von Erneuerbaren Energien betrieben werden. Somit stellen die bestehenden Wärmenetze eine gute Ausgangssituation für die Wärmewende in Bad Neuenahr-Ahrweiler dar.

Biomasse trägt mit 11 GWh/a (ca. 3,0 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 3 GWh/a (0,8 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

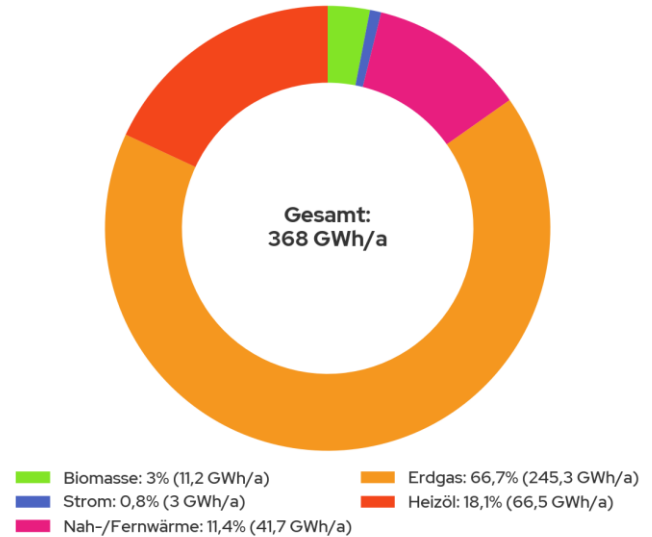


Abbildung 10: Endenergiebedarf nach Energieträger

3.7 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert. Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen der Netzbetreiber. In Deutschland wird von den Fernleitungsnetzbetreibern ein Wasserstoff-Kernnetz mit dem Zieljahr 2032 geplant. Darin enthalten ist auch eine Neubauleitung, welche in der Nähe von Bad Neuenahr-Ahrweiler verlaufen soll. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein jedoch noch nicht abzusehen.

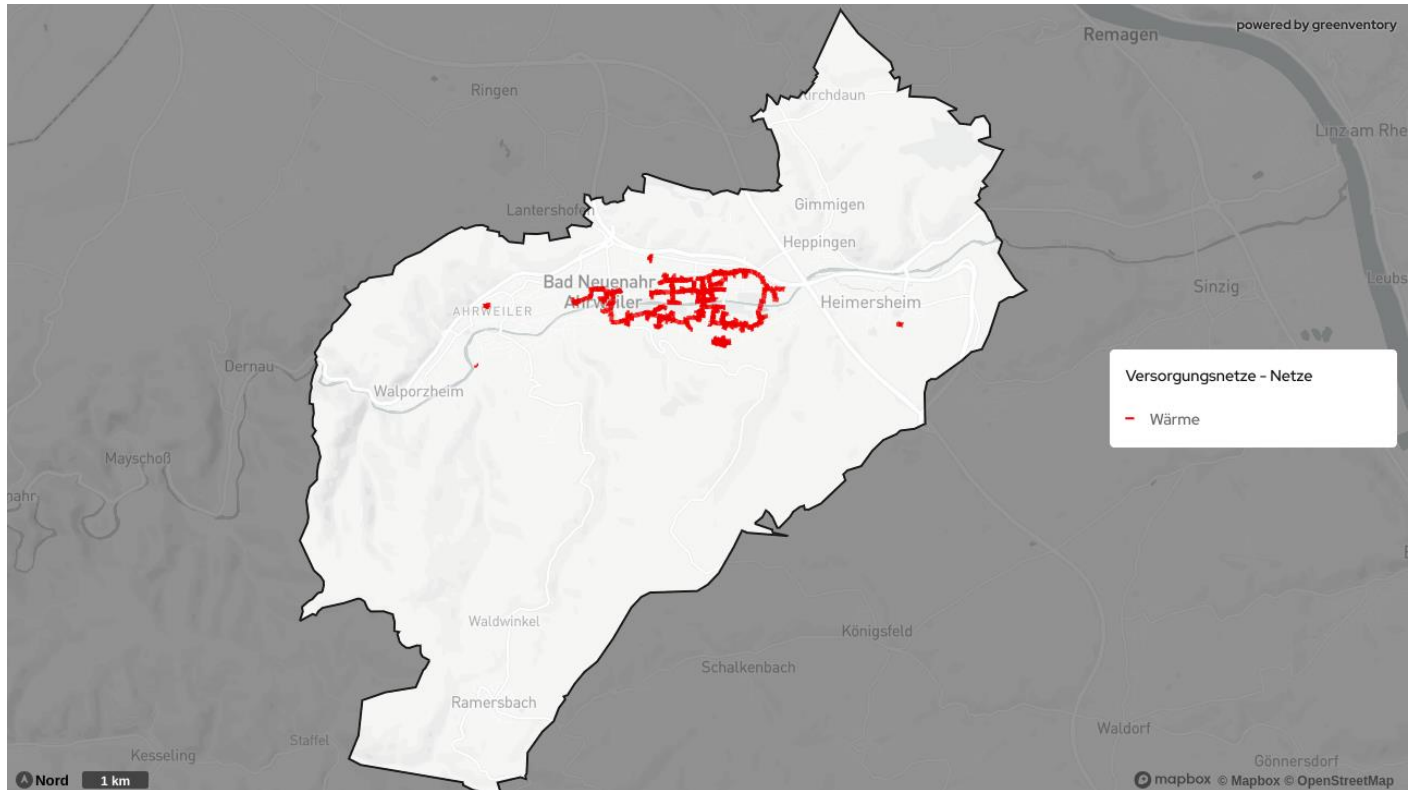


Abbildung 11: Wärmenetzinfrastruktur in Bad Neuenahr-Ahrweiler

3.8 Wärmenetze

Es besteht ein großes Fernwärmenetz im Stadtgebiet, welches Gebäude in Bad Neuenahr, Bachem und Ahrweiler versorgt und bereits stark ausgebaut wird. Hinzu kommen 4 Nahwärmenetze in Heimersheim, Bachem, Ahrweiler und Bad Neuenahr. Diese werden gegenwärtig weiter ausgebaut und sollen mit Ausnahme des Netzes in Heimersheim an das Hauptnetz angeschlossen werden. Der Verlauf der Wärmenetze ist vereinfacht in Abbildung 11 wiedergegeben.

3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 74.348 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 73,1 % auf den Wohnsektor, zu 10,6 % auf den Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor (GHD), zu 7,2 % auf die Industrie, und zu 9,1 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 11). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa

proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 7). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

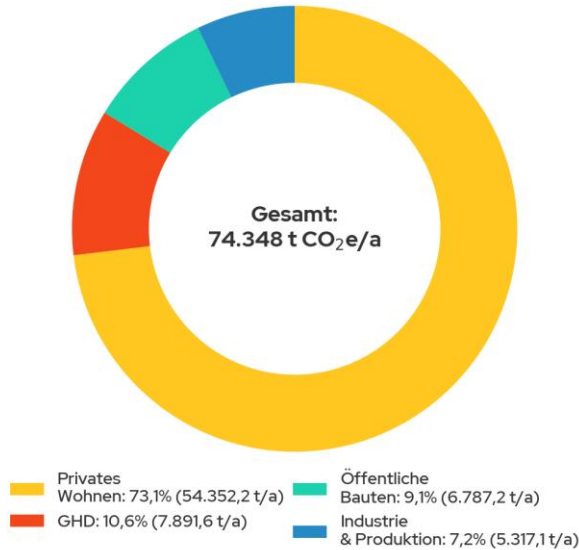


Abbildung 12: Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Bad Neuenahr-Ahrweiler

Erdgas ist mit 71,4 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 26,3 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger fast 98 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Die bestehenden Wärmenetze werden zwar noch überwiegend mit Erdgas betrieben, sind jedoch bereits durch CO₂-Zertifikate bilanziell treibhausgasneutral. Der Anteil von Strom ist mit 2 % deutlich geringer, jedoch ebenfalls signifikant, da der Bundesstrommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse (0,3 %) macht nur einen Bruchteil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 12). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO ₂ /MWh)		
	2022	2030	2040
Strom	0,499	0,110	0,025
Heizöl	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,126
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020
Solarthermie	0	0	0

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 14 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich und in den Gewerbegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung besonders schlecht sanierter Gebäude gepaart mit hoher Besiedlungsdichte sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den

3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen, wenngleich der Anteil an Fernwärme bereits substanziell ausfällt. Eine kritische Betrachtung der Altersstruktur zeigt, dass 79 % der Gebäude vor der Einführung des Effizienzstandards der Wärmeschutzverordnung errichtet wurden. In diesen können Sanierungsmaßnahmen besonders hohe Energieeinsparungen bewirken.

Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Kommune und Erfahrungen mit der Implementierung von Fern- und Nahwärmenetzen weisen auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine

effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

4 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche Teil von weiterführenden Untersuchungen sind.

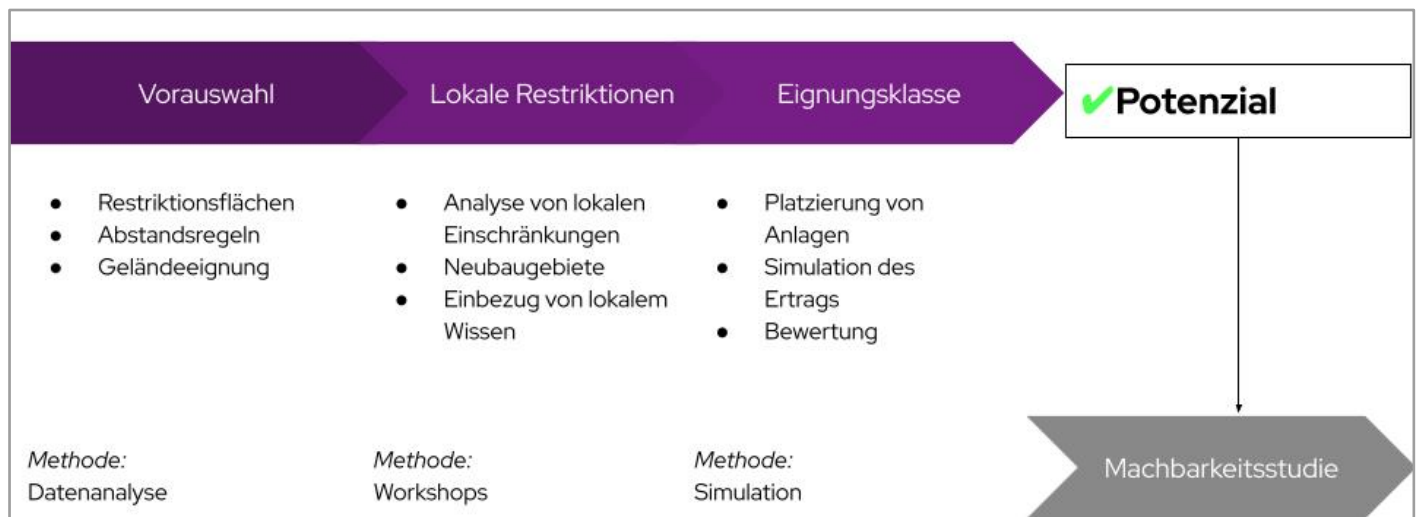


Abbildung 15: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen, wie Erhebungen des Instituts für Wohnen und Umwelt oder dem Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde, und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie

- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.

Diese Erfassung ist eine Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.



Abbildung 16: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes.
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen).
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien.

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine

raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA-BW, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Der KEA-Leitfaden hat sich aufgrund seiner Vorreiterrolle als ein Standard etabliert, der auch für die bundesweite Wärmeplanung herangezogen wird. Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt, wie beispielsweise technischen Gutachten oder Bürgerdialogen.

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Gesteinstypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox - Definition von Potenzialen

Infobox: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial:

Physikalisch vorhandenes Potenzial der Region, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne, Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

Technisches Potenzial:

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:

- Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).
- Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (beinhaltet z. B. Bau- und Erschließungs- sowie Betriebskosten sowie erzielbare Energiepreise).

Realisierbares Potenzial:

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man von dem realisierbaren Potenzial bzw. "praktisch nutzbaren Potenzial".



4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 17).

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Rebschnitte und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung ausschließlich von lokal vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Einsatz von Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge, wobei Flächen mit einem Ertrag von unter 1900 Volllaststunden ausgeschlossen werden. Mit 576 GWh/a bietet die Windkraft ein signifikantes Potenzial. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 861 GWh/a das größte erneuerbare Potenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche

Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** fällt mit 116 GWh/a geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird mit Hilfe einer flächenspezifischen Leistung (220 kWh/m²a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Bad Neuenahr-Ahrweiler, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden.

Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen

vorzuziehen ist, um vorhandene statt neuer Infrastruktur bestmöglich zu nutzen.

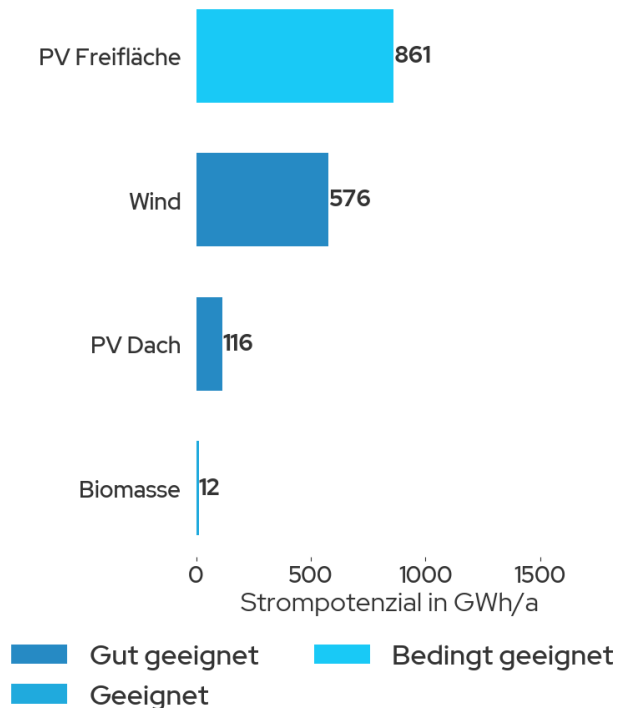


Abbildung 17: Erneuerbare Strompotenziale in Bad Neuenahr-Ahrweiler

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 18).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 1.611 GWh/a die größte Ressource dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Damit wurden bei dem definierten Potenzial jedoch auch Flächen die der Landwirtschaft oder dem Weinbau dienen inkludiert, welche sich in der Praxis jedoch nur bedingt für Solarthermie eignen. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem

Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der **Solarthermie auf Dachflächen** wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 145 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben. Der Prozess lässt sich vergleichen mit einem Kühlschrank, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden. Das Potenzial der **Luftwärmepumpe** (305 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen weisen durch ihre hohe Effektivität ein großes Potenzial für die zukünftige Wärmeversorgung auf. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten

ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltende Abstandsregelung zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 1075 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden. Es ist zu erwähnen, dass sich große Teile des Projektgebietes im Bereich eines Heilquellenschutzgebietes befinden und die Nutzung von Erdwärmesonden auch in den anderen Gebieten einer Einzelfallprüfung unterliegt.

Erdwärmekollektoren (124 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

Das thermische **Biomassepotenzial** beträgt 32 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Rebschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

Das Potenzial für **Flusswärmepumpen** im Projektgebiet beträgt 372 GWh/a. Über die Einbindung in Wärmenetze kann dieses Potenzial für die

Gebäudeversorgung nutzbar gemacht werden. Wichtig ist dabei, für die Flusswärmepumpe einen technisch und rechtlich geeigneten Aufstellort in Gebäudenähe zu finden.

Für die Evaluierung der Nutzung von **industrieller Abwärme** wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Diese konnten jedoch keine relevanten Abwassermengen oder Bereitschaft zur Bereitstellung von Abwärme aufdecken.

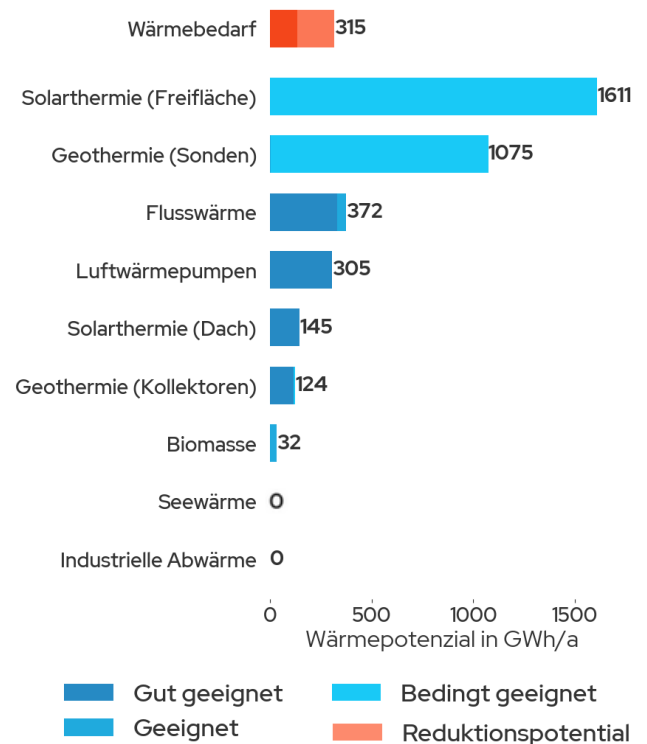


Abbildung 18: Erneuerbare Wärmepotenziale in Bad Neuenahr-Ahrweiler

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen für die

bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom sowie einer Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

4.6 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu 180 GWh bzw. 57 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (s. Abbildung 19). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische

Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

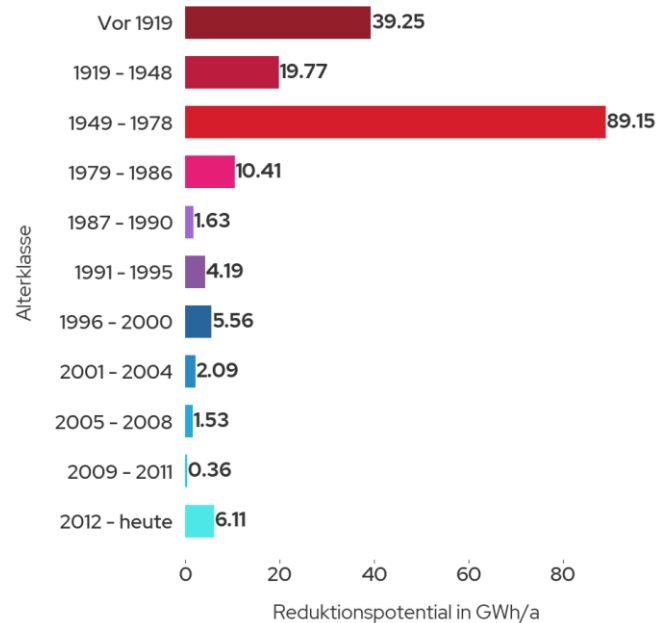






Abbildung 19: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

Infobox - Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten

Infobox: Energetische Gebäudesanierung			
	Fenster	<ul style="list-style-type: none"> • 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden 	800 €/m ²
	Fassade	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren 	200 €/m ²
	Dach	<ul style="list-style-type: none"> • (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden 	400 €/m ² 100 €/m ²
	Kellerdecke	<ul style="list-style-type: none"> • Bei unbeheiztem Keller 	100 €/m ²

4.7 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in Bad Neuenahr-Ahrweiler offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Stadtgebiet dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen und in lockerer bebauten Quartieren der Erdwärmekollektoren, während an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder und außerhalb der Wasserschutzgebiete große Erdwärme-Kollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts potenziell möglich sind. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht.

In Gebieten mit alter Bausubstanz, wie den Stadtkernen, liegt ein großes Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und der Möglichkeit eines Anschlusses an das Wärmenetz. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in Wärmenetze integriert werden, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu

berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

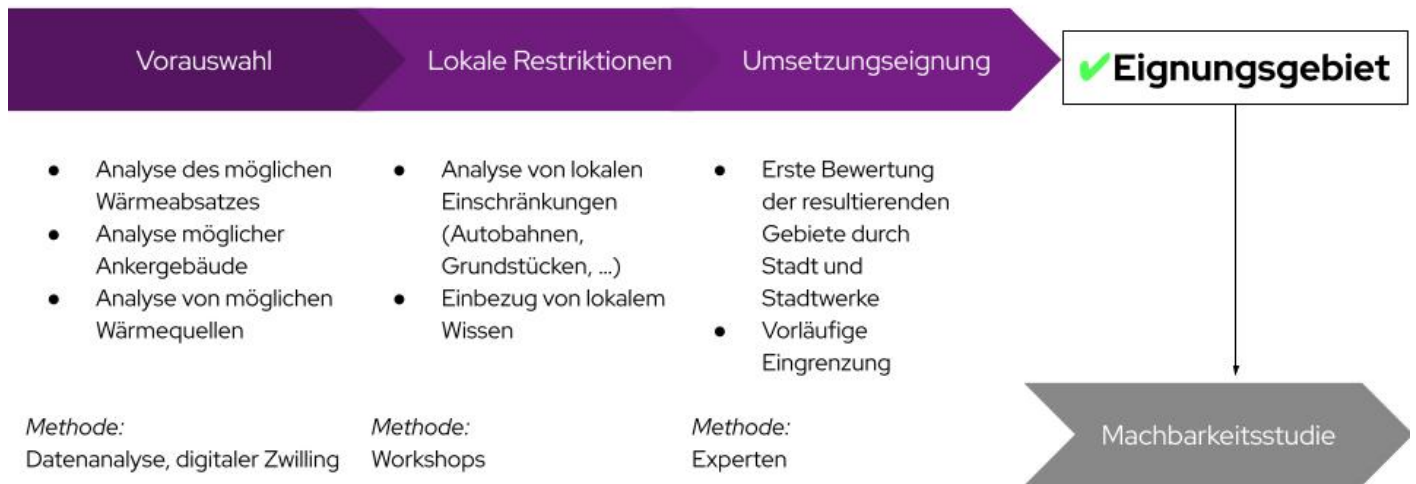


Abbildung 20: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen, welche sich oft an den Stadträndern oder außerhalb befinden, zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur ökologisch, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie ein geringes

Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird

zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen:

In diesem Wärmeplan, der nach den Vorgaben der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld in Verbindung mit dem Wärmeplanungsgesetz erstellt wurde, werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten Eignungsgebiete und zu prüfenden Wärmenetausbauggebiete und Wärmenetzneubauggebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Dasselbe gilt für die im Folgenden vorgestellten identifizierten Eignungsgebiete für Wärmenetze. Für die Eignungsgebiete in Bad Neuenahr-Ahrweiler sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern.

Zudem hat die Kommune grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetausbauggebiete erstellt werden.

Für den Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Fällt in einer Kommune vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 eine Entscheidung zur Ausweisung eines Gebiets für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes basierend auf einem Wärmeplan, wird dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65 Prozent erneuerbaren Energien in Heizsystemen bereits dann wirksam. Der Wärmeplan allein reicht jedoch nicht aus, um diese früheren Verpflichtungen nach dem GEG auszulösen. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023).

Das bedeutet, wenn die Stadt beschließt, vor 2028 Neu- und Ausbauggebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese veröffentlichen, gilt die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung.

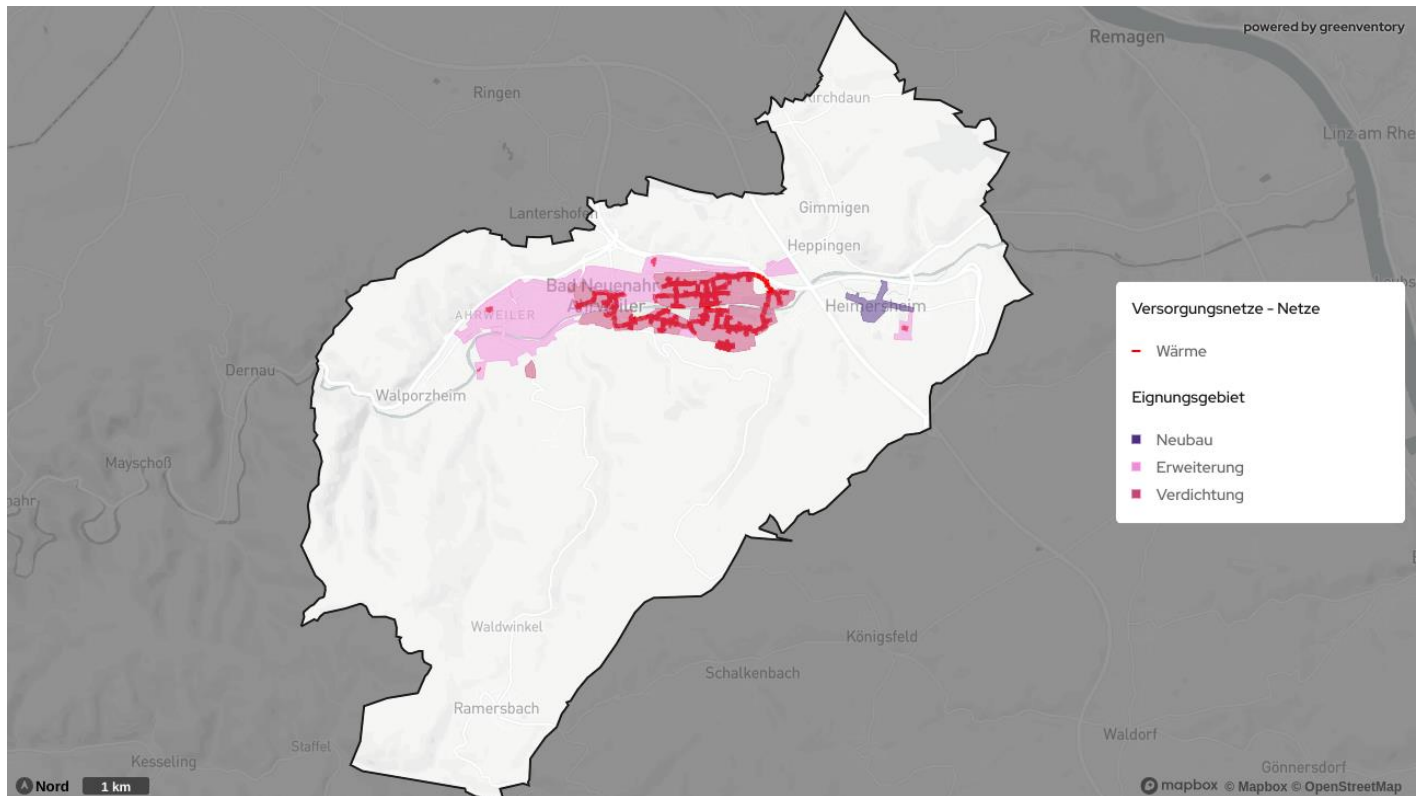


Abbildung 21: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze in Bad Neuenahr-Ahrweiler

5.2 Eignungsgebiete in Bad Neuenahr-Ahrweiler

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen:

1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze wurden einbezogen.

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete im Rahmen von Expertenworkshops näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erschien.

3. Umsetzungseignung: Im letzten Schritt unterzogen die Stadtwerke und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer detaillierten Analyse und grenzten sie weiter ein. In Bad Neuenahr-Ahrweiler wurden die farblich Abbildung 21 eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert. Anpassungen im Anschluss an die Wärmeplanung sind möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung: Mittels Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln wurde für Eignungsgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass 30 bis maximal 40 % der Heizlast des Versorgungsgebiets mittels einer Grundlast Technologie erzeugt wurden. Es wird angenommen, dass die Grundlast mit 6.000 Volllaststunden in Betrieb ist (AGFW). Die Spitzenlast deckt die Energiemenge, die an den kältesten Tagen oder zu Stoßzeiten benötigt wird. Diese wird in der

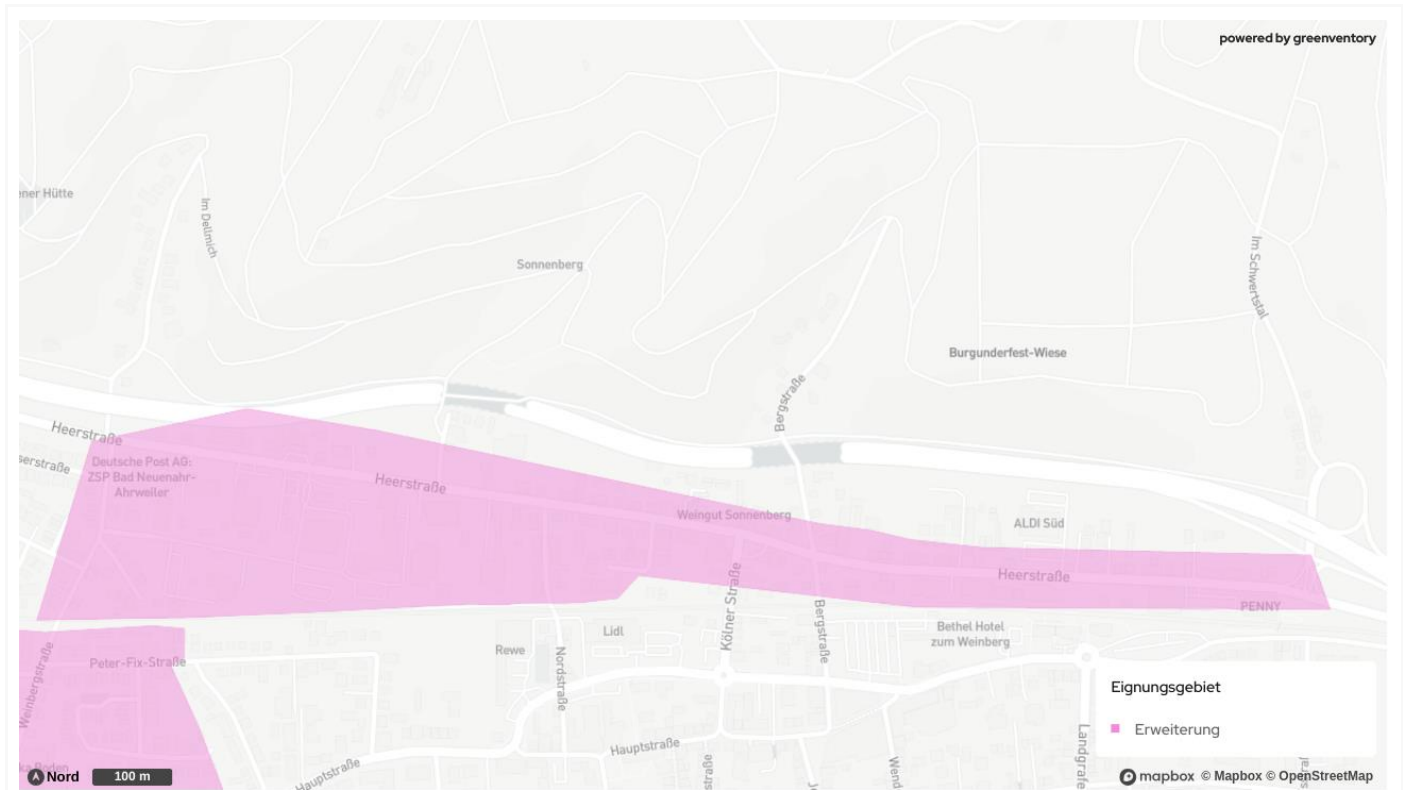
Praxis mit einer Technologie, die gut regelbar ist, realisiert (bspw. Pelletheizungen oder Biogaskessel).

Es handelt sich hierbei um ein technisch sinnvolles Zielszenario, welches als Orientierung für die Definition der folglich ermittelten Maßnahmen gedeutet werden soll. Die vorgeschlagenen Wärmeversorgungstechnologien sind nicht verbindlich und wurden auf der aktuell verfügbaren Datengrundlage ermittelt.

In den folgenden Abschnitten werden die Fokusgebiete des Wärmeplans, welche mittelfristig zentrale Eignungsgebiete für die Wärmewende in Bad Neuenahr-Ahrweiler sind, in kurzen Steckbriefen vorgestellt. Darin wird eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenzialen skizziert. Die vorgeschlagenen nutzbaren Potentiale müssen auf die

Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft untersucht werden.

5.3 Fokusgebiet Heerstraße



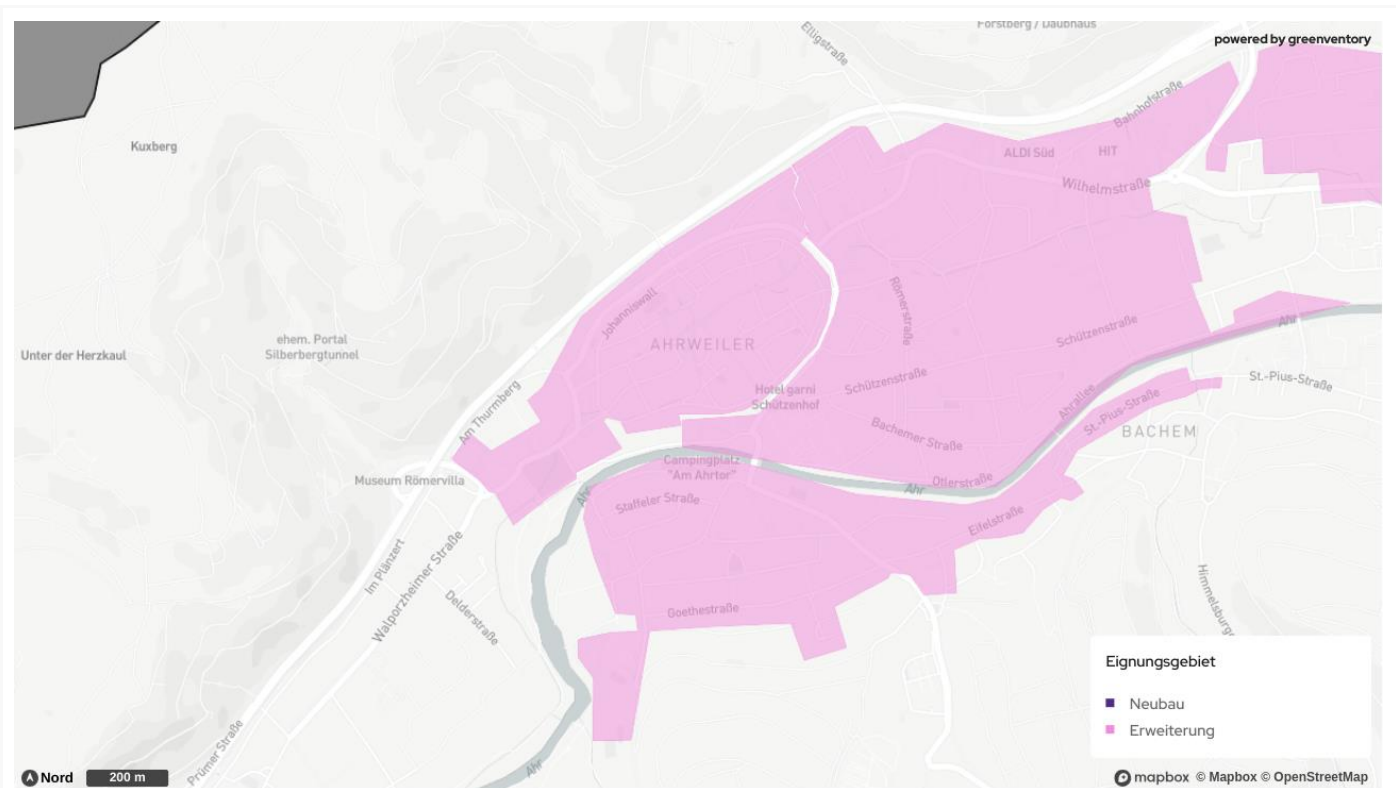
<p>Aktueller Wärmebedarf: (Datenbasis 2019–2022)</p>	<p>6.684 MWh/a</p>
<p>Anzahl Gebäude (Stand 2022)</p>	<p>gesamt: 163</p>
<p>Ausgangssituation:</p>	<p>Es handelt sich um ein Mischgebiet, überwiegend bestehend aus Wohngebäuden und Gewerbebetrieben. Ein erstes Gebäudenetz besteht bereits im Westen des Gebietes, welches die Freiwillige Feuerwehr und drei weitere Gebäude versorgt. Die Lage zwischen bestehendem Fernwärmenetz und Bengener Heide, wo potenziell Erneuerbare Energien zur Einspeisung in das Fernwärmenetz bereit gestellt werden kann, machen dieses Gebiet besonders interessant.</p>
<p>Nutzbare Potenziale:</p>	<p>Zur Einspeisung von Erneuerbaren Energien können Erzeugungspotenziale in der Bengener Heide genutzt werden. Möglich wäre beispielsweise eine Nutzung für Freiflächen-Solarthermie oder Errichtung einer Heizzentrale. Es ist zu prüfen, ob das bestehende Arealnetz erweitert werden kann oder ein Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz möglich ist.</p>
<p>Verknüpfte Maßnahmen:</p>	<p>2</p>

5.4 Fokusgebiet Heimersheim



<p>Aktueller Wärmebedarf: (Datenbasis 2019-2022)</p>	<p>9790 MWh/a</p>
<p>Anzahl Gebäude (Stand 2022)</p>	<p>gesamt: 391</p>
<p>Ausgangssituation:</p>	<p>Der Ortsteil Heimersheim ist geprägt durch Wohnbebauung und einen historischen Stadtkern. Im Südwesten wird bereits eine Heizzentrale betrieben. Außerdem sollen im angrenzenden Baugebiet "Im Bülland" ca. 74 neue Wohneinheiten entstehen, die als Ankerkunden für ein Wärmenetz dienen können.</p>
<p>Nutzbare Potenziale:</p>	<p>Durch Erweiterung der bestehenden Kapazitäten könnte Heimersheim bis in den Stadtkern hinein mit Fernwärme versorgt werden. Dies erfordert den Neubau der Heizzentrale. Zusätzlich bestehen in unmittelbare Nähe im Süden und Osten technisch nutzbare Flächen für Solar- und Geothermie.</p>
<p>Verknüpfte Maßnahmen:</p>	<p>1</p>

5.4 Fokusgebiet Ahrweiler



<p>Aktueller Wärmebedarf: (Datenbasis 2019-2022)</p>	<p>67960 MWh/a</p>
<p>Anzahl Gebäude gesamt: (Stand 2022)</p>	<p>1807</p>
<p>Ausgangssituation:</p>	<p>Ahrweiler ist ein Mischgebiet aus Wohngebäuden, Gewerbe und öffentlichen Einrichtungen. Die historische Altstadt stellt die Errichtung neuer Wärmeinfrastruktur vor große Herausforderungen. Neben den Ansprüchen des Denkmalschutzes, ist der verfügbare Platz zur Verlegung neuer Leitungen im Boden stark begrenzt. Dennoch wird in der Altstadt bereits ein Nahwärmenetz betrieben, welches insgesamt 7 Gebäude in der Umgebung der St. Laurentius Kirche versorgt. Südlich und östlich an die Altstadt angrenzend befinden sich weitere dicht besiedelte Gebiete.</p>
<p>Nutzbare Potenziale:</p>	<p>Durch Anbindung der Gebiete an das bestehende Fernwärmenetz können auch die hier befindlichen Gebäude mit zentral eingespeisten Wärmequellen versorgt werden.</p>
<p>Verknüpfte Maßnahmen:</p>	<p>1</p>

6 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.

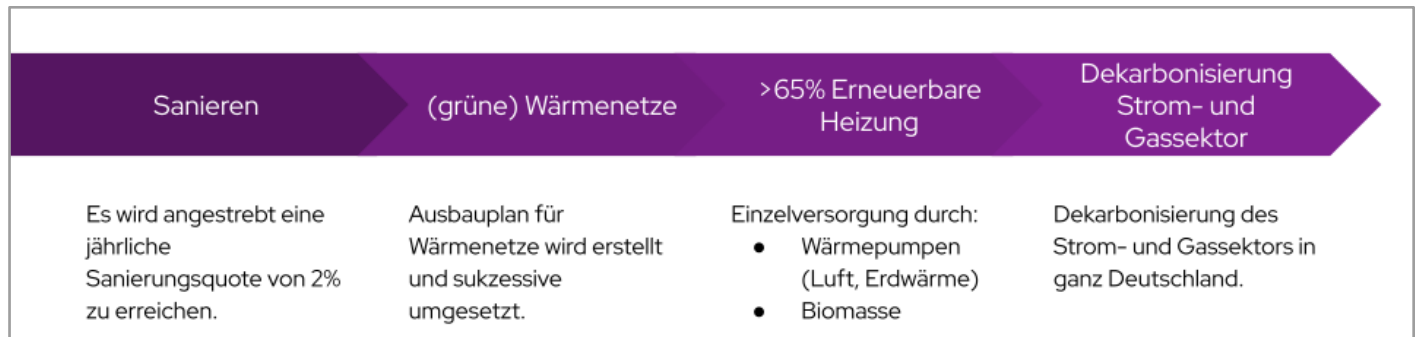


Abbildung 22: Simulation der Zielszenarios für 2040

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser

Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte, der lokalen politischen Rahmenbedingungen. Schlussendlich hängt sie auch von der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch ab sowie erfolgreicher Kundengewinnung für Wärmenetze.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf den Gebäudetypologien nach TABULA (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 angepasst:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 23 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 261 GWh, was einer Minderung um 20,4 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 212 GWh beträgt, was einer Minderung um 40,4 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits ca. 51 % des gesamten Reduktionspotenzials erschließen lassen.

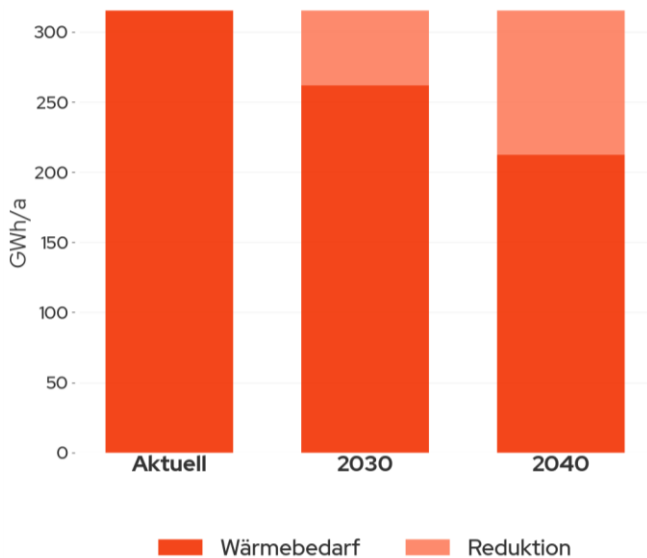


Abbildung 23: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen.

In den identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten wird angenommen, dass 70 % der sich darin befindlichen Gebäude mittels einer Hausübergabestation an das

Wärmenetz angeschlossen sind. Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. In Gebäuden mit Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe wird diese eingesetzt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder falls möglich eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.

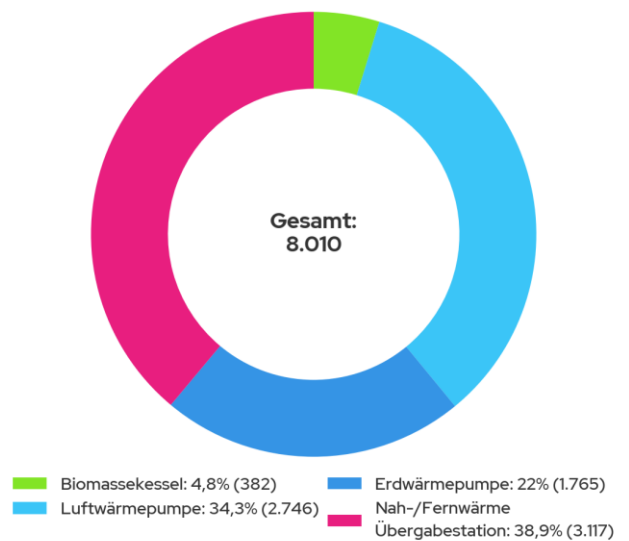


Abbildung 24: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 24 für das Jahr 2040 dargestellt. Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 34,3 % der Haushalte zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 2.746 entspricht. Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 22 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 1.765 Gebäuden entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 172 Luft- und ca. 110 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen

zukünftig in 4,8 % bzw. ca. 382 Gebäuden zum Einsatz kommen. Mit 38,9 % wird der größte Anteil der Gebäude in Bad Neuenahr-Ahrweiler im Zielszenario über Wärmenetze versorgt. Die Anzahl der über Wärmenetze versorgten Gebäude würde sich dementsprechend um nahezu Faktor 10 auf 3.117 steigern.

Abbildung 25 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario in Bad Neuenahr-Ahrweiler dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch Heizsystem, betrieben durch Biomasse und Strom, versorgt werden.

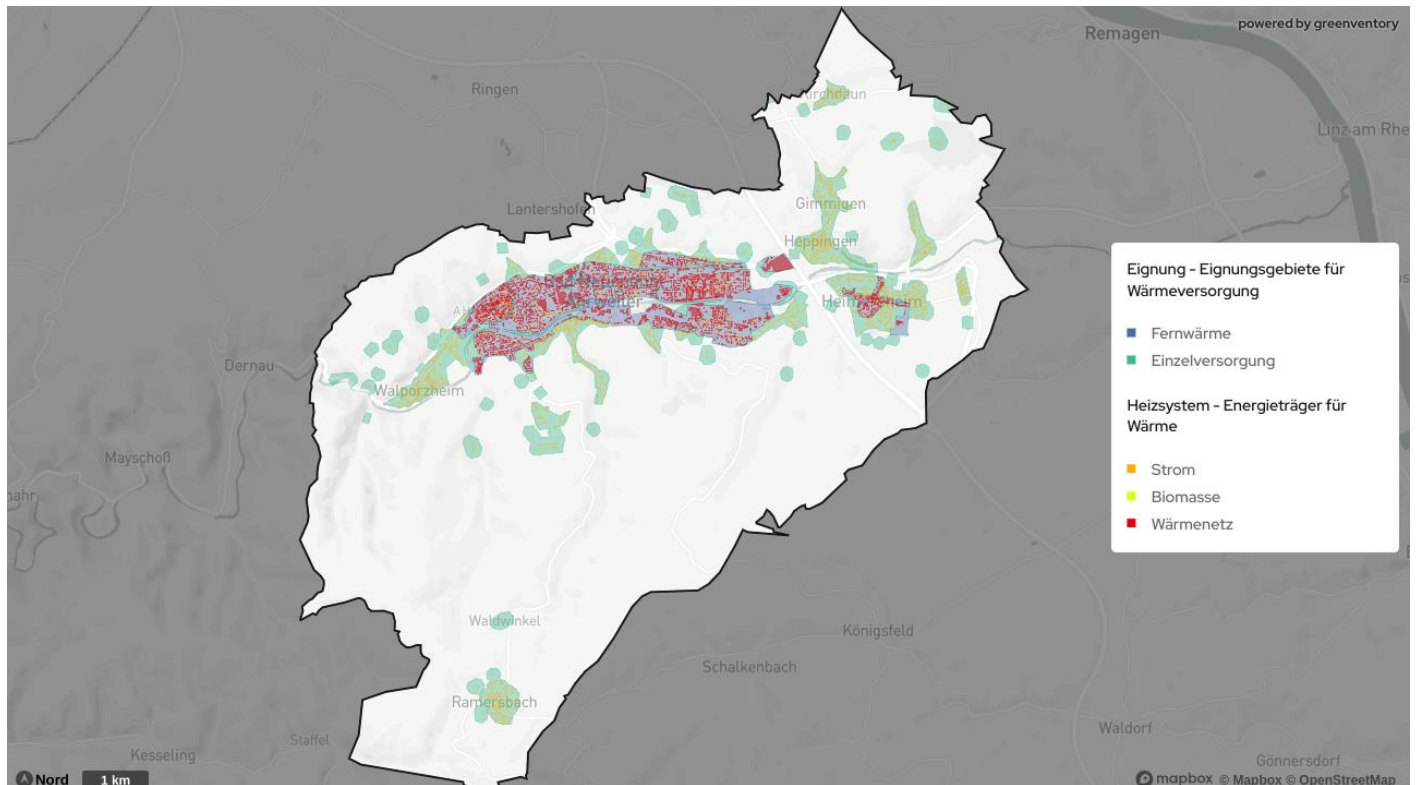


Abbildung 25: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 26 dargestellt.

Es kommen sowohl wetterabhängige Energieerzeuger, Solarthermie und Großwärmepumpen, als auch flexibel einsetzbare Energieträger, Biomasse und Wasserstoff zum Einsatz. Als Wärmequelle für die Großwärmepumpe kann Abwasser aus dem Kanalnetz verwendet werden. Durch Anhebung des Temperaturniveaus der Abwasser-Abwärme, könnten zukünftig 25 % des prognostizierten Fernwärmebedarfs bereitgestellt werden. In der Potenzialanalyse wurde gezeigt, dass Solarthermie auf vielen Freiflächen in Bad Neuenahr-Ahrweiler technisch möglich ist. Damit könnten nochmals 30 % des Fernwärmebedarfs gedeckt werden.

Biomasse und Wasserstoff tragen jeweils 15 % und 30 % zum Energiemix bei und decken aufgrund ihrer flexiblen Einsetzbarkeit insbesondere die Spitzenlast ab und wenn die Solarthermie saisonal weniger Ertrag bringt. Für beide ist jedoch zu prüfen, wie diese in der benötigten Menge nachhaltig bereitzustellen sind.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden sollen, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.

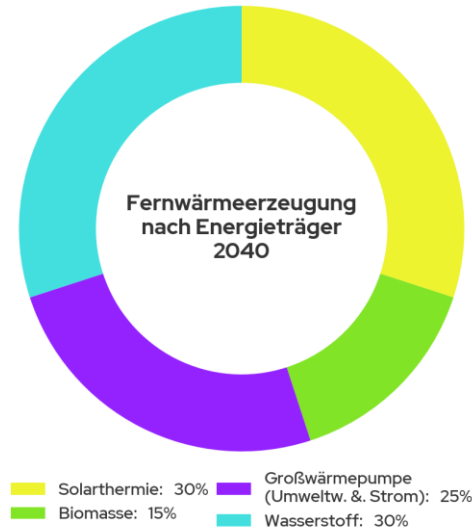


Abbildung 26: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040

6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude in Bad Neuenahr-Ahrweiler wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet. Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zwischenjahr 2030 sowie das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 27 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte

Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche in den Workshops im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeiteten Wärmenetz-Eignungsgebiete vollständig erschlossen sein werden und eine Anschlussrate von 70 % erreichen.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2040 fällt trotz der 56 % mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizten Gebäude vergleichsweise gering aus. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. drei für die Wärmepumpen fällt der Strombedarf (Endenergiebedarf) geringer aus als die durch die Wärmepumpen bereitgestellte Wärmemenge (Wärmebedarf).

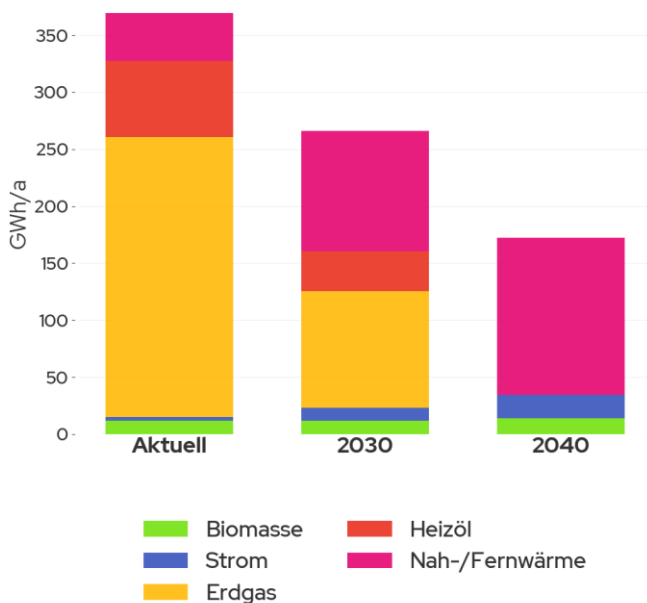


Abbildung 27: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen

(siehe Abbildung 28). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 96 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 3.676 tCO₂e im Jahr 2040 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind.

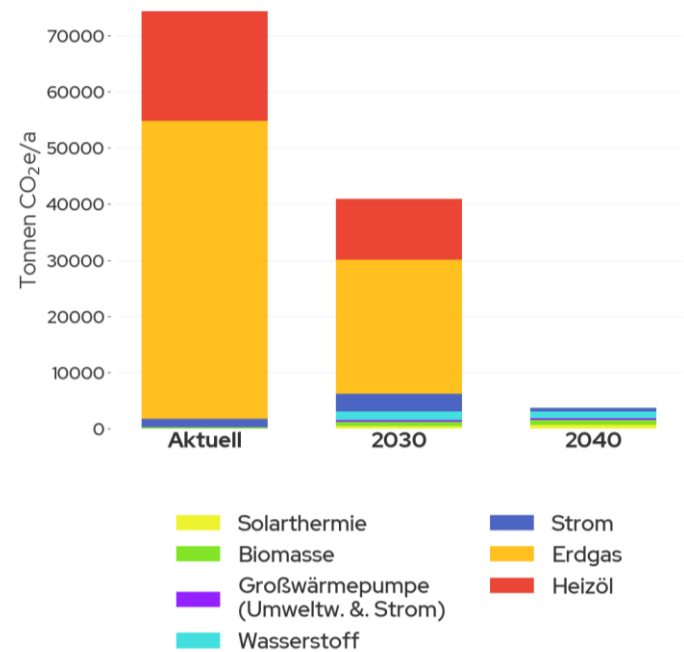


Abbildung 28: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten und in Abbildung 30 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die

CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

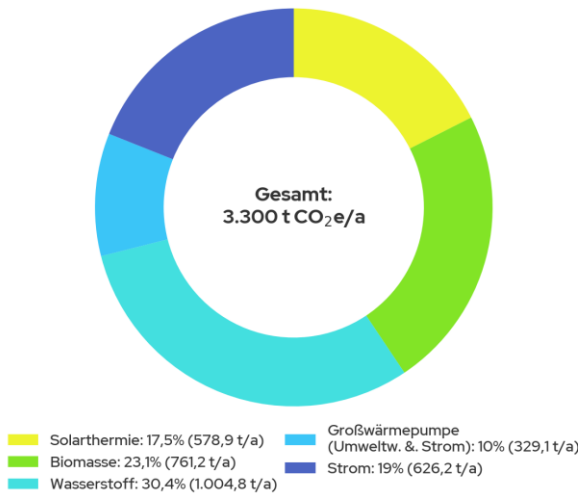


Abbildung 29: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040

Wie in Abbildung 29 zu sehen ist, lässt sich der Großteil der im Zieljahr 2040 verbleibenden Emissionen auf die Energieträger zurückführen, welche zur Wärmebereitstellung im Wärmenetz verwendet werden.. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

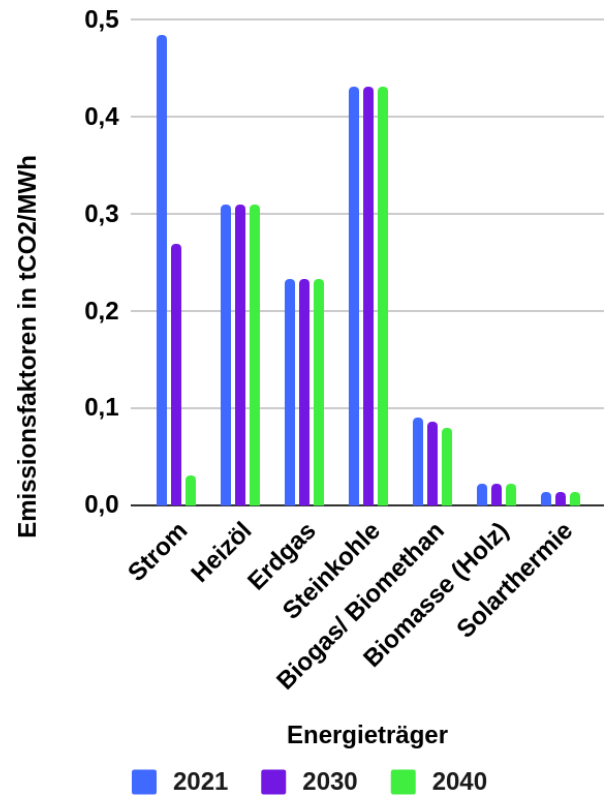


Abbildung 30: Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh (Quelle: KEA 2023)

6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 2 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden ca. die Hälfte der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors in Bad Neuenahr-Ahrweiler zu erreichen, müssen konsequent

erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 3.300 t CO₂e/a. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

6.7.2 Methode: Stromlastenprognose

Die Methodik zur Analyse der Auswirkungen technologischer Veränderungen auf die Stromnetzlasten basiert auf drei wesentlichen Schritten:

1. **Mantelzahlen aus Szenarien:** Zunächst wurden Szenarien zur Technologieadaption aus der kommunalen Wärmeplanung herangezogen. Hierbei wurde quantifiziert, wie viele Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen (PV), Batteriespeicher (BAT) und Ladestationen (LS) für Elektrofahrzeuge zukünftig installiert werden könnten. Für die Prognose von Wärmepumpen wurden die Ergebnisse der Wärmeplanung genutzt: Da durch die Eignungsgebiete bereits bekannt ist, wo voraussichtlich Wärmenetze entstehen werden, lässt sich besser abschätzen, in welchen Gebieten mit einer hohen Anzahl an Wärmepumpen zu rechnen ist. Diese Informationen werden bei der Technologieprognose genutzt, um spezifisch auf die Ergebnisse der Wärmeplanung angepasste Prognosen für die Technologie Wärmepumpe zu erzeugen. Diese Mantelzahlen liefern eine Abschätzung der zu erwartenden technologischen Entwicklungen.
2. **Einbezug der lokalen Struktur:** Im zweiten Schritt wurden die bestehenden Technologien sowie sozioökonomische Faktoren auf Gebäudeebene berücksichtigt. Die Bewertung der Adoptionswahrscheinlichkeiten erfolgt mittels eines Machine-Learning-Ansatzes, der auf Basis empirischer Daten trainiert wurde. Wichtige Einflussfaktoren für die Adoption sind beispielsweise der Gebäudetyp und das Gebäudealter sowie die demografischen Merkmale der Bewohner (wie Alter, Familienstand, Erwerbstätigkeit). Darüber hinaus spielt die Verfügbarkeit eines eigenen Parkplatzes eine bedeutende Rolle für die Wahrscheinlichkeit der Adoption von

Elektromobilität. Auf dieser Grundlage konnten Adoptionswahrscheinlichkeiten für neue Technologien auf lokaler Ebene ermittelt werden. Der Fokus lag darauf, herauszufinden, wer Interesse an den neuen Technologien hat und wo die Einführung aufgrund der bestehenden Strukturen mit hoher Wahrscheinlichkeit erfolgen wird.

3. **Wechselwirkungen und dynamische Entwicklung:** Im letzten Schritt wurde ein dynamisches Diffusionsmodell eingesetzt, um die zeitliche Entwicklung der Technologieadaption zu simulieren. Dabei wurden auch Nachbarschaftseffekte und Technologie-Kombinationen berücksichtigt. So wird beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe attraktiver, wenn bereits eine Photovoltaikanlage vorhanden ist. Auch Nachbarschaftseffekte spielen eine Rolle: Wenn viele Nachbarn eine PV-Anlage oder ein Elektroauto besitzen, erhöht dies die Wahrscheinlichkeit, dass andere Anwohner ebenfalls diese Technologien adoptieren. Das Modell hilft zu beantworten, wann und wo neue Technologien installiert werden, und zeigt die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Technologien auf.

Das Ergebnis dieser Methodik sind räumlich (gebäudescharf) und zeitlich (Stützjahre) hoch aufgelöste Zubau-Prognosen für verschiedene Technologien, darunter Wärmepumpen, Photovoltaik, Batteriespeicher und Elektromobilität.

6.7.3 Prognose der Stromnetzlasten

Die erwarteten Hochlaufzahlen zeigen, dass die installierten Leistungen für Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen und Ladesäulen in den kommenden Jahren bis 2045 voraussichtlich stark zunehmen werden. Für Wärmepumpen steigt die installierte Leistung um bis zu 25 MW an, für Photovoltaikanlagen um 100 MW und für Ladesäulen um 150 MW an (siehe Abbildung 32). Diese Zahlen basieren auf Studien von Agora Energiewende und dem Netzentwicklungsplan, welche entsprechend der oben beschriebenen Vorgehensweise auf Bad Neuenahr-Ahrweiler herunterskaliert wurden (für Photovoltaikanlagen und Ladesäulen) sowie auf den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung (für Wärmepumpen).

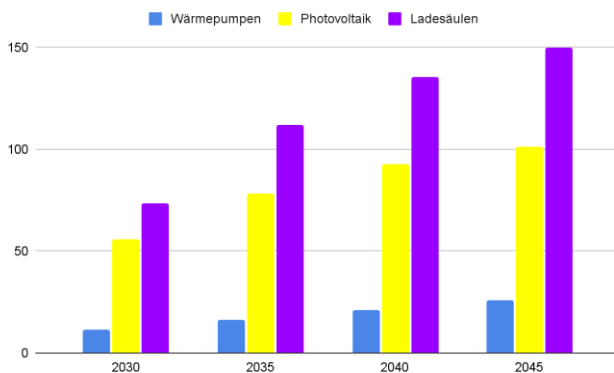


Abbildung 32: Erwartete zusätzliche installierte Leistungen [MW] im Stromnetz nach Technologien

Zur Abschätzung der Auswirkungen auf die Stromnetzlasten wurden Gleichzeitigkeitsfaktoren auf die installierten Leistungen angewendet, um die zu erwartenden neuen Lastspitzen (vereinfacht) abzubilden (siehe Abbildung 33). Die Lastspitzen können demnach bis zu +43 MW (durch Ladesäulen und Wärmepumpen), bzw. -93 MW (durch Photovoltaik) betragen. Für die Kombination der Lastspitzen aus Ladesäulen und Wärmepumpen wurde vereinfacht ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 1 angenommen, was einen konservativen Ansatz darstellt.

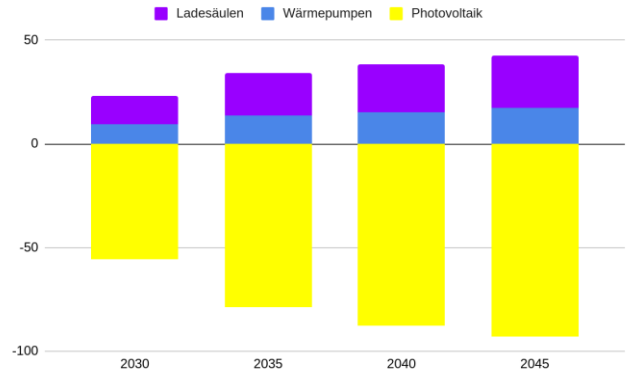


Abbildung 33: Erwartete zusätzliche Lastspitzen [MW] im Stromnetz nach Technologien

Die Ergebnisse wurden auf Gebäudeebene berechnet und ermöglichen eine räumlich differenzierte Auswertung. In diesem Fall erfolgt die Auswertung auf der Baublock-Ebene für die Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler. Abbildung 34 veranschaulicht die Verteilung der Photovoltaikanlagen, wobei insbesondere das Dachflächenpotenzial und die Sonneneinstrahlung als wesentliche Einflussfaktoren hervortreten. Abbildung 35 zeigt die Verteilung der Ladesäulen für Elektrofahrzeuge, die vor allem durch die räumliche Verteilung von Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie durch Faktoren wie die Verfügbarkeit von Parkflächen bestimmt wird. Beim Vergleich der Zubauarten mit dem Status Quo in Abbildung 31 fällt auf, dass die Regionen dem aktuell höchsten Strombedarf oft auch den größten Zuwachs an installierter Leistung erfahren werden.

Die durchgeführte Prognose der Stromnetzlast konnte aufzeigen in welchem Maße die installierte Leistung der Technologien Wärmepumpe, Photovoltaik und Ladesäulen ansteigen wird, insgesamt um ca. 275 MW bis 2045. Daraus resultieren Lastspitzen zwischen +43 MW und -93 MW, die durch das Stromnetz abgedeckt werden müssen. In der kartografischen Analyse konnte hergeleitet werden, dass der Zuwachs an installierter Leistung besonders stark in den Gebieten mit bereits hohem Strombedarf ausfällt. Es zeigt sich dadurch die große Herausforderung für die weitere Stromnetzplanung.

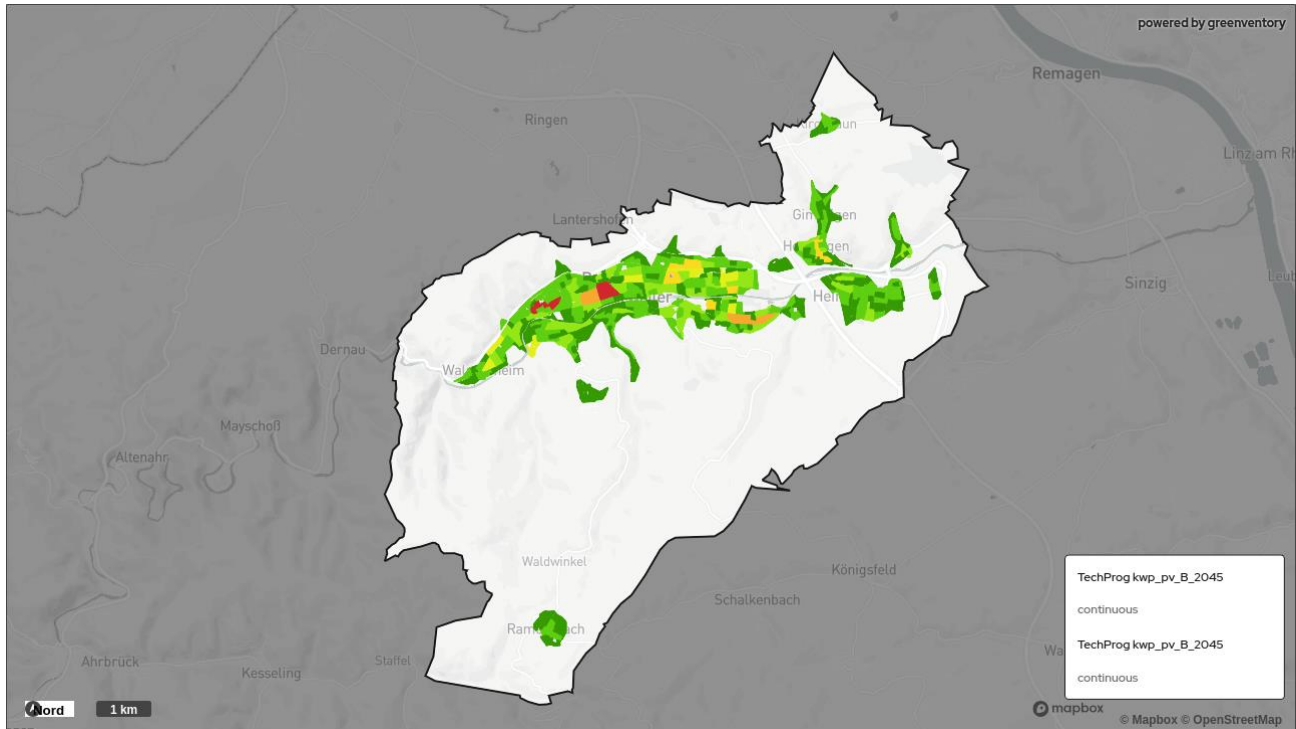


Abbildung 34: Räumliche Verteilung der zusätzlichen installierten Leistung von Photovoltaikanlagen

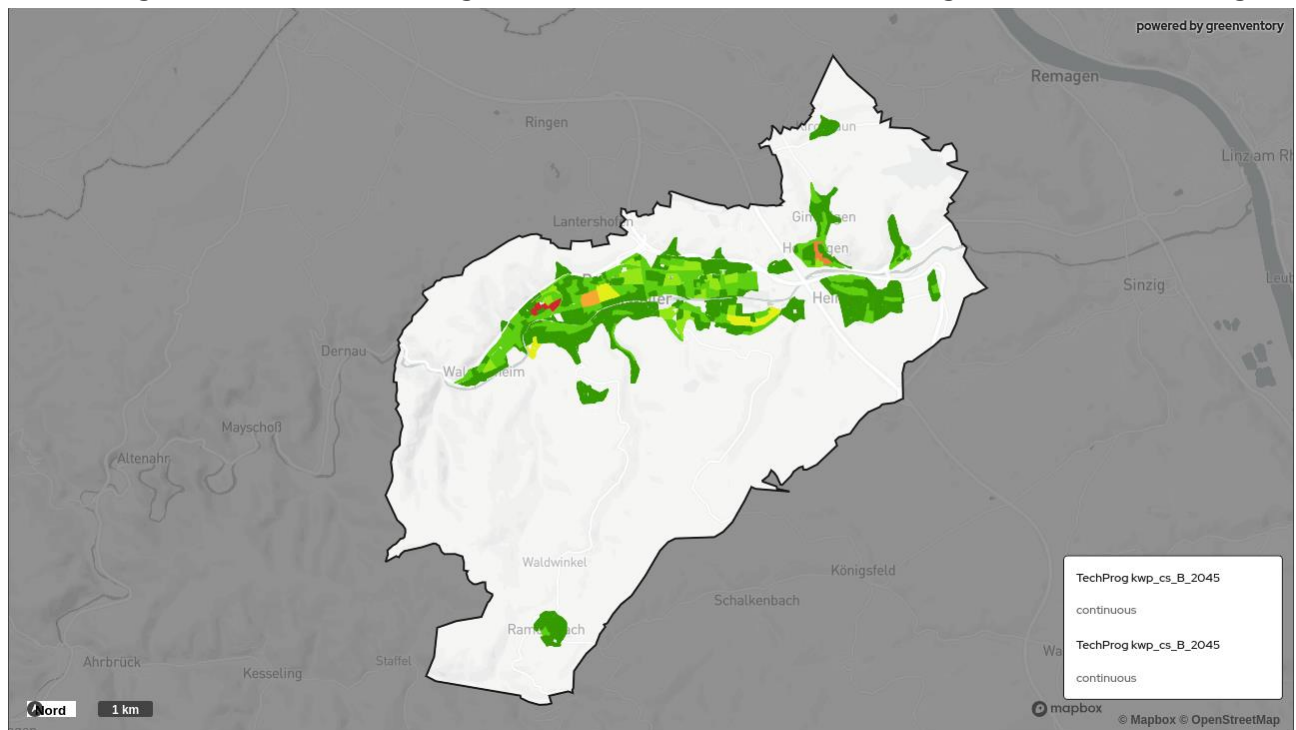


Abbildung 35: Räumliche Verteilung der zusätzlichen installierten Leistung von Ladesäulen

7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und simulativ quantifiziert. Zur Umsetzung der Wärmewende wurden die Ergebnisse der Analysen konkretisiert und in Maßnahmen überführt.

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Gemäß des Technischen Annex der Kommunalrichtlinie wird in der kommunalen Wärmeplanung (Nummer 4.1.11 KRL) ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, der außerdem 2-3 Fokusgebiete identifiziert, welche kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln sind.

Im Katalog können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO₂-Einsparung als auch "weiche" Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, enthalten sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage. In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteure, greeninventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung und des kommunalen Energieversorgers Ahrtal-Werke, konnten sechs zielführende Maßnahmen identifiziert werden, inklusive jeweils einer Maßnahme für die drei Fokusgebiete. Diese wurden in Workshops diskutiert und verfeinert. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme wird eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO₂-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KEA Technikcatalogs (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg).

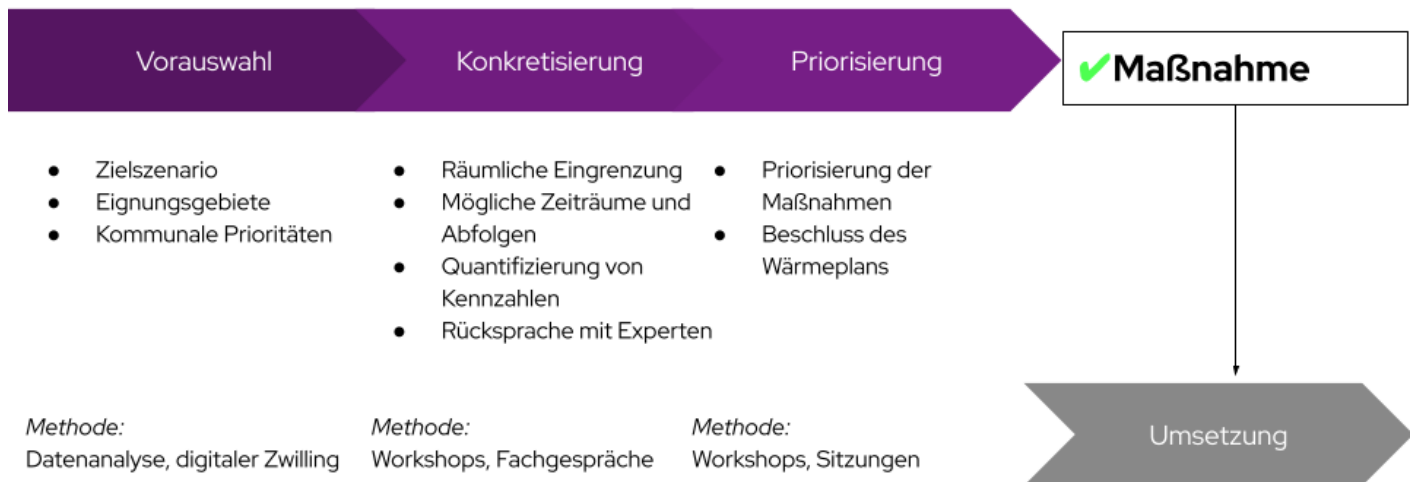
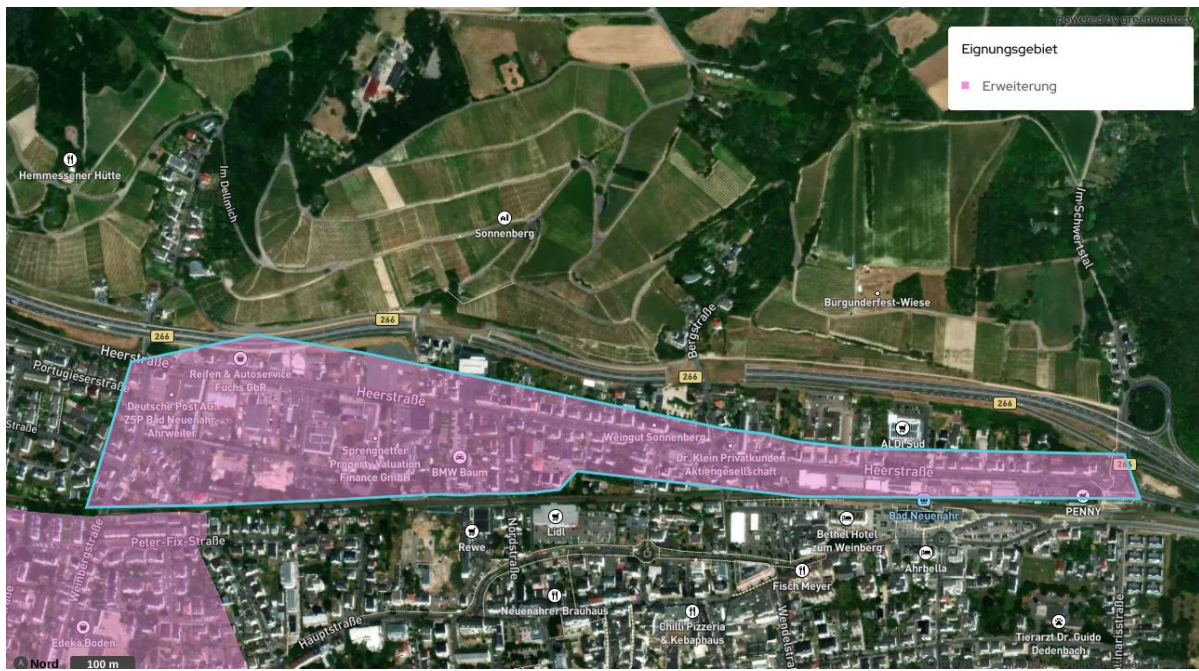


Abbildung 36: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

7.1 Erarbeitete Maßnahmen Bad Neuenahr-Ahrweiler

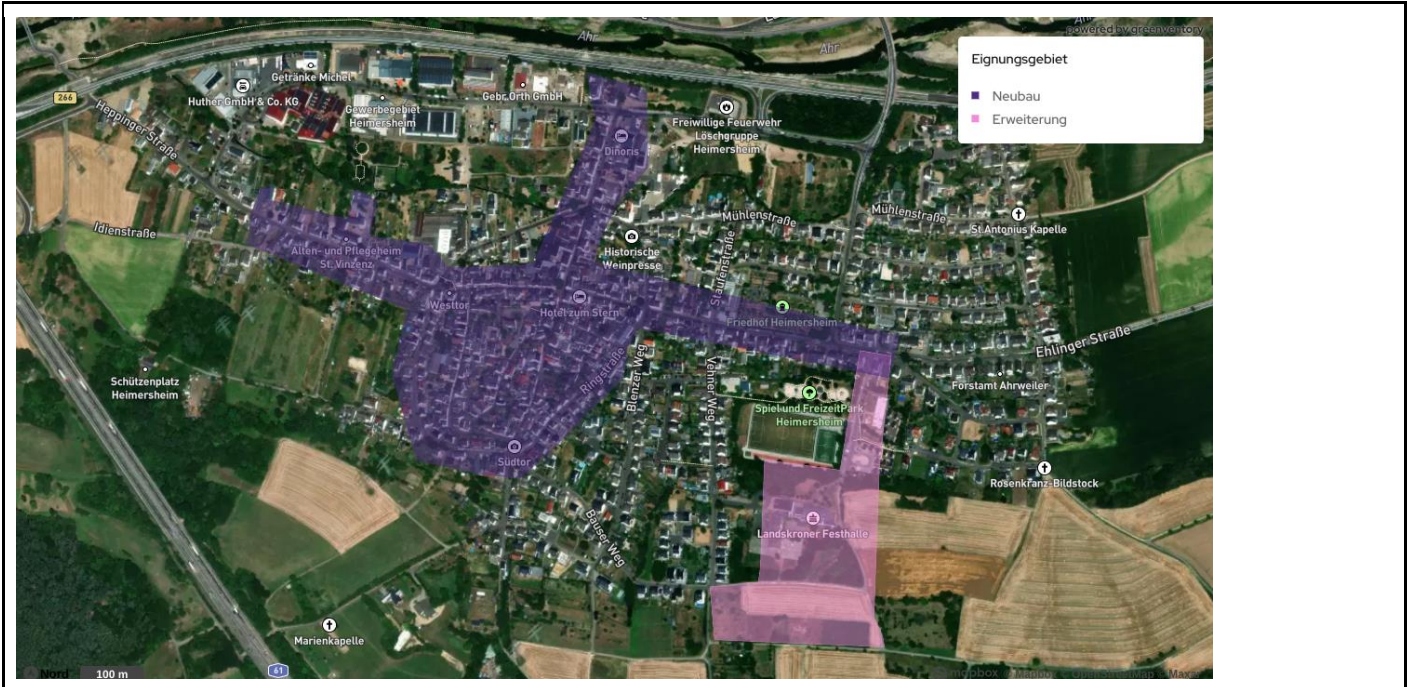
- **Machbarkeitsstudien für Wärmenetze in den Fokusgebieten Heerstraße, Heimersheim & Ahrweiler:** Eine Machbarkeitsstudie soll prüfen, ob Netzerweiterungen umsetzbar sind. Die Machbarkeitsstudie bildet die ingenieurtechnische Grundlage, auf der Wärmenetze umgesetzt werden. Somit stellt sie den nächsten Schritt nach der Wärmeplanung zur Realisierung künftiger Wärmenetze.
In der jeweiligen Machbarkeitsstudie soll der mögliche Wärmenetzverlauf geplant und eine Auslegung mit Kostenplanung erfolgen. Im Zuge dieser Planungen sollen mögliche Wärmeerzeugungsoptionen für das entsprechende Wärmenetz bewertet werden. Eine Beschreibung der Ausgangssituation in den Gebieten und bestehender Potenziale ist [Kapitel 5](#) zu entnehmen.
- **Bauleitplanung für das Bauvorhaben "Regenerative Energien Bengener Heide":** "Das Projekt Regenerative Energien Bengener Heide hat zum Ziel einen neuen Heizwerkstandort südlich des Flugplatzes Bengener Heide zu entwickeln. Als Erzeugungsanlagen ist eine Kombination eines Biomassewerks mit einer Solarthermieanlage geplant. Neben der Errichtung der Erzeugungsanlagen umfasst das Projekt den Anschluss und den damit verbundenen Ausbau des Wärmenetzes bis zum Bestandsnetz."
- **Informationskampagne für Eigenversorgungsgebiete:** Es soll eine Beratungskampagne hinsichtlich effizienter Gebäudesanierung sowie Heizlösungen auf Basis erneuerbarer Energien stattfinden. Diese hat zum Ziel gemeinsam mit den jeweiligen Ortsvorstehern in den Stadtteilen direkt mit den EinwohnerInnen in Kontakt zu kommen. Es wird ein Energieberater als Referent eingeladen, welcher einen fachlichen Input gibt und für Fragen zur Verfügung stehen. Die Veranstaltungen sollen in den einzelnen Stadtteilen (z.B. Bürgerhäuser) stattfinden.
- **Klimaneutrale kommunale Liegenschaften:** Kommunale Gebäude werden sukzessiv saniert und auf klimaneutrale Wärmeversorgung umgestellt. Ein Sanierungsfahrplan soll auf Basis des städtischen Energiecontrollings erstellt werden. Damit kommt die Stadt den geltenden EU-Richtlinien und dem Gebäudeenergiegesetz nach.

7.2 Maßnahme 1: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Heerstraße



<p>Maßnahme Typ</p>	<p>Planung & Studie Wärmenetz</p>
<p>Beschreibung der Maßnahme</p>	<p>Eine Machbarkeitsstudie soll prüfen, ob die Erweiterung des Bestandsnetzes entlang der Heerstraße umsetzbar ist. Hierfür soll der mögliche Wärmenetzverlauf geplant und eine Auslegung mit Kostenplanung erfolgen. Im Zuge dieser Planungen sollen mögliche Wärmeerzeugungsoptionen für dieses Wärmenetz bewertet werden und mögliche Standorte für Heizzentralen identifiziert werden. In der Studie sollte insbesondere berücksichtigt werden, wie Erzeugungspotenziale für Erneuerbare Energien in der Bengener Heide eingebunden werden können.</p>
<p>Verantwortlicher Akteur</p>	<p>Ahrtal-Werke, Stadtverwaltung</p>
<p>Flächen/Ort</p>	<p>Bad Neuenahr</p>
<p>Wärmebedarf</p>	<p>6.684,16 MWh/a</p>
<p>Resultierende Treibhausgaseinsparung</p>	<p>1.697 t CO₂e/a</p>
<p>Geschätzte Kosten</p>	<p>50 - 75.000 €</p>
<p>Umsetzungsbeginn</p>	<p>2025</p>

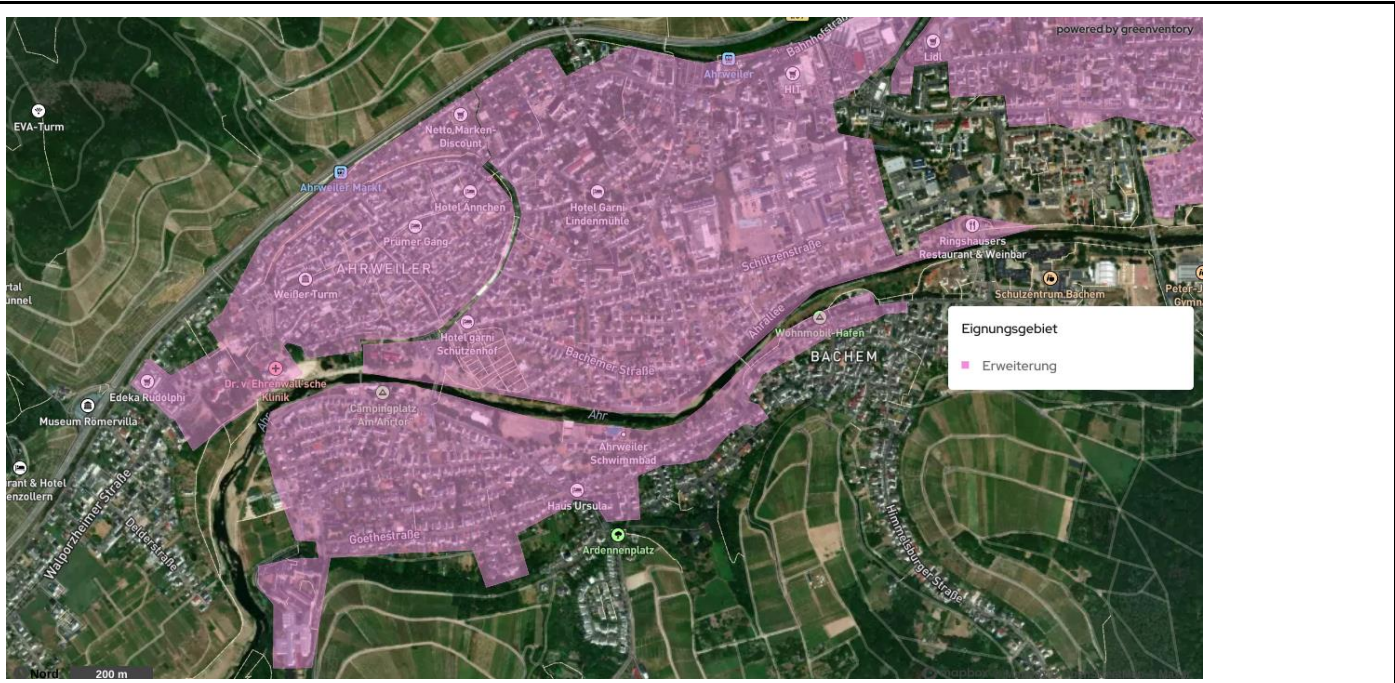
7.3 Maßnahme 2: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Heimersheim



<p>Maßnahme Typ</p>	<p>📍 Planung & Studie 🏠 Wärmenetz</p>
<p>Beschreibung der Maßnahme</p>	<p>Eine Machbarkeitsstudie soll prüfen, ob eine Erweiterung des geplanten Wärmenetzes in den Ortskern umsetzbar ist. Hierfür soll der mögliche Wärmenetzverlauf geplant und eine Auslegung mit Kostenplanung erfolgen. Im Zuge dieser Planungen sollen mögliche Wärmezeugungsoptionen für dieses Wärmenetz bewertet werden. Dabei sollen insbesondere die B-Plan-Verfahren zu den Neubaugebieten im Bülland (6. Änderung) und im Hungerberg 1+2 berücksichtigt werden. Die Wärmebereitstellung soll über ein zentrales Biomasse-Heizkraftwerk mit ggf. solarthermischer Unterstützung (ca. 2 MW) auf dem Gelände der Grundschule Heimersheim erfolgen.</p>
<p>Verantwortlicher Akteur</p>	<p>Ahrtal-Werke, Stadtverwaltung</p>
<p>Flächen/Ort</p>	<p>Heimersheim</p>
<p>Wärmebedarf</p>	<p>9.790,31 MWh/a</p>
<p>Resultierende Treibhausgaseinsparung</p>	<p>Ca. 720 t CO2e/a</p>
<p>Geschätzte Kosten</p>	<p>50.000 - 100.000 €</p>

Umsetzungsbeginn	2025
------------------	------

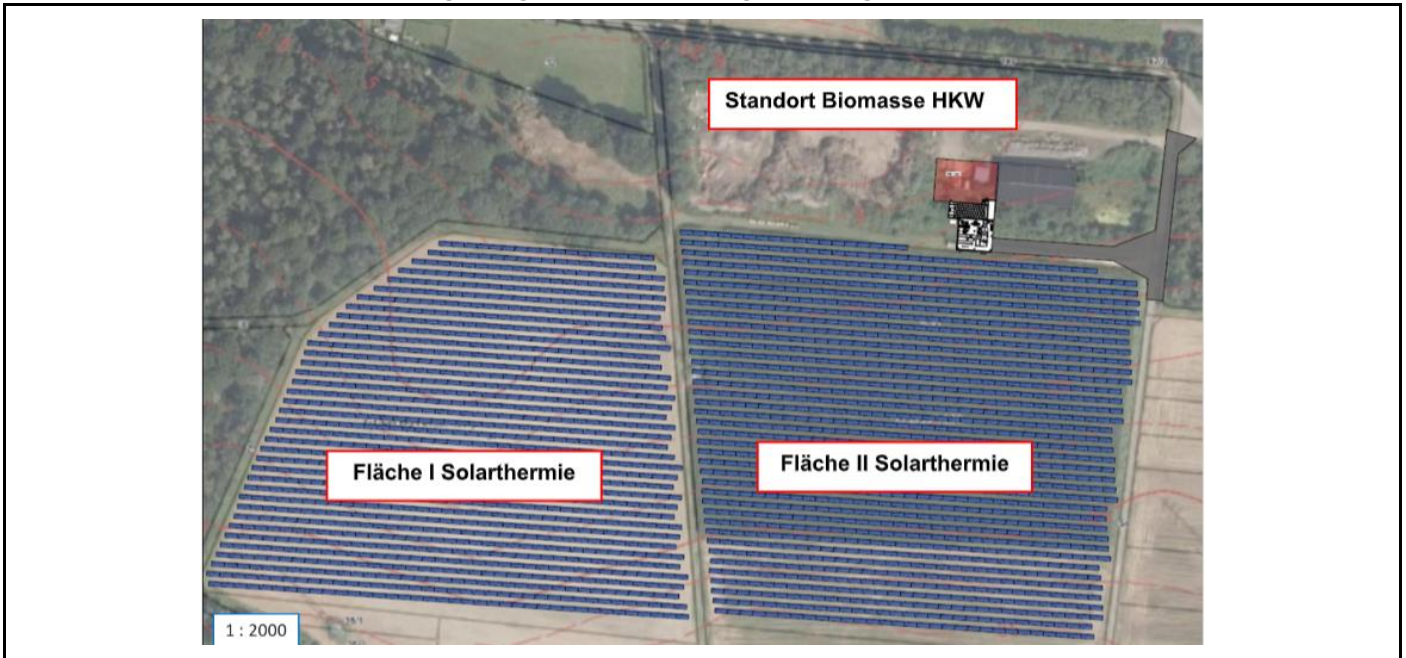
7.4 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie Wärmenetz Ahrweiler






Maßnahme Typ	💡 Planung & Studie 🏠 Wärmenetz
Beschreibung der Maßnahme	<p>Eine Machbarkeitsstudie soll prüfen, ob ein Wärmenetz im Eignungsgebiet Ahrweiler umsetzbar ist. Hierfür soll der mögliche Wärmenetzverlauf geplant und eine Auslegung mit Kostenplanung erfolgen.</p> <p>Im Zuge dieser Planungen soll der Anschluss an das zentrale Wärmenetz bewertet werden, um darüber im Kernbereich Ahrweiler erneuerbare Wärme zur Verfügung stellen zu können.</p> <p>Dabei soll insbesondere die räumlichen Gegebenheiten in der Altstadt daraufhin geprüft werden, ob ein Wärmenetz baulich umsetzbar ist.</p>
Verantwortlicher Akteur	Ahrtal-Werke, Stadtverwaltung
Flächen/Ort	Ahrweiler
Wärmebedarf	Ca. 67,96 GWh/a
Resultierende Treibhausgaseinsparung	18138 t CO ₂ e/a
Geschätzte Kosten	50.000 - 100.000 €


Umsetzungsbeginn	2025
------------------	------

7.5 Maßnahme 4: Bauleitplanung "Regenerative Energien Bengener Heide"

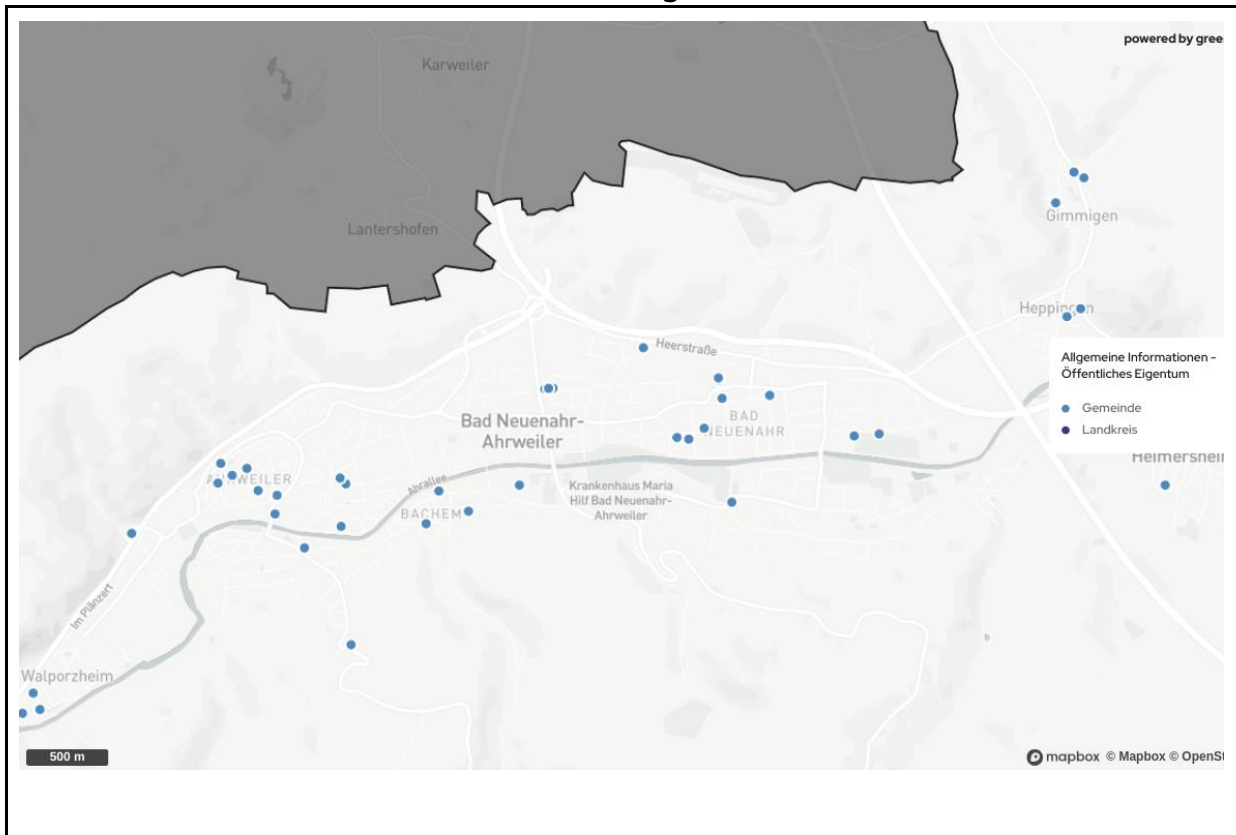





<p>Maßnahme Typ</p>	<p> Baumaßnahme  Planung & Studie  Wärmenetz</p>
<p>Beschreibung der Maßnahme</p>	<p>Das Projekt Regenerative Energien Bengener Heide hat zum Ziel einen neuen Heizwerkstandort südlich des Flugplatzes Bengener Heide zu entwickeln. Als Erzeugungsanlagen ist eine Kombination eines Biomassewerks mit einer Solarthermieranlage geplant. Insgesamt sind für diesen Standort eine Wärmeerzeugungsleistung von bis zu 25 MW aus 100 % erneuerbaren Energien geplant, die sich aus einem Biomasseheizwerk mit 10 MW und einer Solarthermieranlage mit 15 MW Leistung zusammensetzen. Zur Realisierung der Maßnahme sind tiefgehende technische Prüfungen sowie die Schaffung von entsprechendem Planungsrecht erforderlich. Neben der Errichtung der Erzeugungsanlagen umfasst das Projekt den Anschluss und den damit verbundenen Ausbau des Wärmenetzes bis zum Bestandsnetz.</p>
<p>Verantwortlicher Akteur</p>	<p>Ahrtal-Werke</p>
<p>Resultierende Treibhausgaseinsparung</p>	<p>13.200</p>
<p>Flächen/Ort</p>	<p>Bengener Heide</p>
<p>Geschätzte Kosten</p>	<p>Solarthermiefeld (10,2 Mio. €) + Biomasseheizwerk (6,5 Mio. €) + Verteilnetz (9 Mio. €)</p>
<p>Umsetzungsbeginn</p>	<p>2027</p>

7.6 Maßnahme 5: Informationskampagne für Eigenversorgungsgebiete

Maßnahme Typ	 Beratung, Koordination & Management
Beschreibung der Maßnahme	<p>Die Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler plant eine Beratungskampagne zur effizienten Gebäudesanierung und zu Heizlösungen auf Basis erneuerbarer Energien. Ziel ist es, gemeinsam mit den Ortsvorstehern direkt mit den Einwohnerinnen und Einwohnern in Kontakt zu treten. Die Veranstaltungen finden in den Stadtteilen, beispielsweise in Bürgerhäusern, statt.</p> <p>Ein qualifizierter Energieberater wird eingeladen, um zunächst einen informativen Vortrag über die Vorteile energieeffizienter Sanierungsmaßnahmen und erneuerbarer Heizlösungen zu halten. Dabei werden Themen wie Wärmepumpen, Solarthermie und mögliche Förderungen behandelt. Anschließend haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, Fragen zu stellen und individuelle Anliegen zu klären.</p> <p>Diese Kampagne fördert nicht nur das Wissen über nachhaltige Energielösungen, sondern stärkt auch den Dialog zwischen den Stadtverordneten, Ortsvorstehern und der Bevölkerung. Bad Neuenahr-Ahrweiler setzt damit auf eine bürgernahe Energiepolitik, die die Menschen vor Ort aktiv in den Prozess der Energiewende einbindet.</p>
Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung
Flächen/Ort	Walporzheim, Heppingen, Gimmingen, Kirchdaun, Lohrsdorf, Bachem, Ramersbach
Geschätzte Kosten	3.500 €
Umsetzungsbeginn	2024

7.7 Maßnahme 6: Klimaneutrale kommunale Liegenschaften



Maßnahme Typ	 Controlling  Selbstverpflichtung  Baumaßnahme
Beschreibung der Maßnahme	Kommunale Gebäude werden sukzessiv saniert und auf klimaneutrale Wärmeversorgung umgestellt. Ein Sanierungsfahrplan soll auf Basis des städtischen Energiecontrollings erstellt werden. Damit kommt die Stadt den geltenden EU-Richtlinien und dem Gebäudeenergiegesetz nach.
Verantwortlicher Akteur	Stadtverwaltung, Facility Management
Flächen/Ort	Bad Neuenahr-Ahrweiler
Geschätzte Kosten	n.A.
Umsetzungsbeginn	2024

7.8 Übergreifende Wärmewendestrategie

Die Ausgangssituation der Wärmewende in Bad Neuenahr-Ahrweiler ist geprägt durch die Flutkatastrophe im Ahrtal 2021. Der Wiederaufbau erforderte schnelles und pragmatisches Handeln, auch im Bereich der Wärmeversorgung. Daraus entstanden sind hinsichtlich der Wärmewende Hindernisse wie den Einbau neuer Gas- und Ölheizungen, als auch Chancen, beispielsweise energieeffizienten Neubau. Diese besondere Situation gilt es in der Wärmewendestrategie zu berücksichtigen.

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzeignungsgebieten gelegt werden. So kann auf Seiten der Bewohner so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und gegebenenfalls gesichert werden. Geplant sind Machbarkeitsstudien zur Nutzung von Biomasse & Solarthermie als Energieträger in möglichen Wärmenetzen. Ebenfalls befindet sich ein Transformationsplan für das Bestandsnetz in Erstellung, welcher außerdem auch die Möglichkeit zur Einbindung von Wasserstoff und Abwasser-Wärme prüft. Generell sollten weiterhin Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau und laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in Bad Neuenahr-Ahrweiler ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Kommune. Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Kommunale Liegenschaften kommt dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet

geringen Energiebedarfs ein besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben. Die Stadt hat sich bereits das Ziel gesetzt Ihre kommunalen Liegenschaften sukzessiv zu sanieren.

Zusätzlich zu Energieberatungsangeboten für Wohngebäude, sollen in Stadtteilen außerhalb der Eignungsgebiete für Wärmenetze Informationskampagnen zu den Möglichkeiten der Eigenversorgung durchgeführt werden.

In der mittelfristigen Phase sollte der Bau der Wärmenetze in den drei Fokusgebieten als auch der Ausbau des Bestandsnetzes im Gebiet der städtischen Wärmesatzung spätestens bis 2030 beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit essentiell. Es kann festgehalten werden, dass an mehreren Stellen in den Fokusgebieten bereits Baumaßnahmen begonnen haben.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärmeplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Bad Neuenahr-Ahrweiler bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

Langfristige Ziele bis 2035 und 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines konsequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie gegebenenfalls Wasserstoff legt. Um die rheinland-pfälzischen Klimaziele bis zum Jahr 2040 zu erreichen, sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 2 % eingehalten werden. Dazu muss die Quote in den nächsten Jahren zügig ansteigen und in der späteren Phase die anvisierte Sanierungsrate von 2% sogar überschreiten. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer

Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden.

In Tabelle 3 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte

Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die [Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten](#) stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
Immobilienbesitzer	<ul style="list-style-type: none"> → Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen → Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan → Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern inklusive Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht
Stadtwerke	<p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Strategische Evaluation des Wärmenetzbaus → Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting → Ausbau bestehender Wärmenetze (WN) basierend auf KWP und Machbarkeitsstudien → Transformation bestehender Wärmenetze → Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen → Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie Biomasse als Energiequellen für Wärmenetze → Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP → Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur → Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärme → Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten → Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten
Stadt	<ul style="list-style-type: none"> → Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken und Projektierern → Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete → Stärkung von Stadtwerken → Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften → Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau → Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP → Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans

Infobox - Kommunale Handlungsmöglichkeiten**Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten****Bauleitplanung bei Neubauten:**

Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubauten (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 12, 23b; § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB).

Regulierung im Bestand:

Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB).

Anschluss- und Benutzungszwang:

Erlass einer Gemeindefestsetzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungssysteme.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet.

Stadtplanung:

Spezielle Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen. Vorhaltung von Flächen für Heizzentralen in Bebauungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

Proaktive Informationskampagnen und Bürgerbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen.

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:

Umgehende Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften.

7.9 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan (KWP) festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärme- und Kälteversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

7.9.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärme-Leitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

7.9.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. Energiemanagementsystem: Fortführung des kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern. Die Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler hat im Jahr 2023 damit begonnen, ein solches System für kommunale Liegenschaften aufzubauen und dafür eine eigene, mit Bundes-Fördermitteln finanzierte Personalstelle geschaffen.

2. Interne Energieaudits: Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.

3. KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO₂-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.

4. Benchmarking: Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken.

7.9.3 Datenerfassung und -analyse

Jährliche interne Energieverbrauchsdocumentation: Alle Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften werden im Rahmen des KEMS jährlich erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Strom, Wärme, Kälte und, falls vorhanden, Gas. Diese können im digitalen Zwilling aktualisiert werden.

Treibhausgasbilanzierung im Zwei-Jahres-Zyklus (stadtweit): Fortschreibung der THG-Bilanz (letzter Stand: 2021) für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

7.9.4 Berichterstattung und Kommunikation

Jährliche Status-Berichte: Erstellung jährlicher Berichte in Form von Mitteilungsvorlagen für den Rat der Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteure der Wärmewende in Bad Neuenahr-Ahrweiler. Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter aus der Stadtverwaltung, der städtischen

Politik, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzern sowie der Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen.

7.10 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren erfordert. Es ist unerlässlich, eine multifaktorielle Finanzierungsstrategie zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt abhängen.

Private Investitionen und PPP: Über die Einbindung von Privatunternehmen durch Public-Private-Partnerships (PPP) können finanzielle Ressourcen für Wärmeprojekte mobilisiert werden. Gerade für den großflächigen Ausbau von Wärmenetzen ist es gewünscht, auch lokale Initiativen und Akteure aus dem privaten Sektor zu unterstützen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

Bürgerbeteiligung: Die Möglichkeit einer Bürgerfinanzierung über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

Gebühren und Einnahmen: Eine strategische Preisgestaltung für Wärmeabgabe und Energieeinspar-Contracting kann sowohl die Kosten decken als auch den Verbrauch regulieren.

7.11 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile bieten. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Diese Diversifizierung des Arbeitsmarktes belebt die regionale Wirtschaft und fördert gleichzeitig die lokale Wertschöpfung. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen bei den Wärmeabnehmern möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

7.12 Fördermöglichkeiten

Folgende Fördermöglichkeiten orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu deren Umsetzung empfohlen:

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

→ Investitionskredit Kommunen /
Investitionskredit Kommunale und Soziale
Unternehmen (KfW)

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) entwickelt, die Zuschüsse für Investitionen in Wärmenetze ermöglicht. Zielgruppen sind Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Stadtwerke und Vereine / Genossenschaften. Es soll die Dekarbonisierung der Wärme- und Kältenetze in Deutschland beschleunigen. Die Förderung konzentriert sich auf den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen (mindestens 75 %) an erneuerbaren Energien und Abwärme sowie den Ausbau und die Umgestaltung bestehender Netze. Das Förderprogramm ist in vier Module gegliedert, die im Folgenden beschrieben werden:

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen, und Wärmeübergabestationen, mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeerzeugung aus Solarthermieanlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024).

Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angepasst (BMWSB, 2023. a und BMWSB, 2023. b). Die BEG vereint verschiedene

frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Das BEG fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeerzeugung, der Heizungsoptimierung, der Fachplanung und Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme. Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeerzeugers und des Antragstellers (BAFA, 2024). Für BürgelInnen, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine zentrale Informations- und Antragsstelle dar (BAFA, 2024). Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Seit Ende Februar 2024 wird mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024)

Der Ende 2023 eingestellte KfW-Zuschuss Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) für Klimaschutz und -anpassung im Quartier förderte Maßnahmen, die die Energieeffizienz im Quartier erhöhen. Bereits zugesagte Zuschüsse sind von der Beendigung des Programms nicht betroffen und werden ausgezahlt. Als Alternative für die Finanzierung energetischer Maßnahmen nennt die KfW die Programme Investitionskredit Kommunen (IKK) und Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU), mit denen Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur gefördert werden (KfW, 2024).

8 Fazit

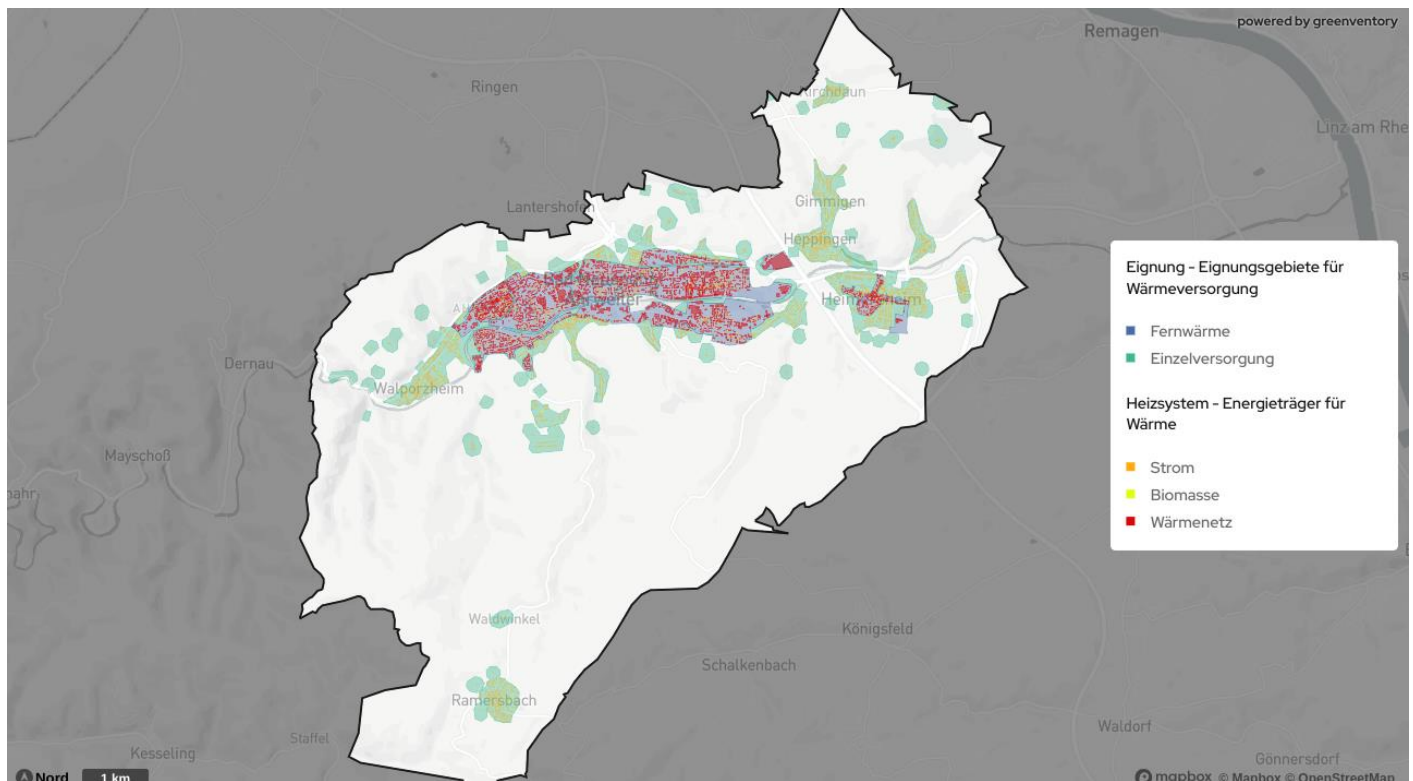


Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

Die kommunale Wärmeplanung in Bad Neuenahr-Ahrweiler ist ein weiterer wichtiger Schritt zur nachhaltigen Energieversorgung der Stadt.

Die Fertigstellung der KWP dient als strategische Planungsgrundlage für die zukünftige Energieversorgung in Bad Neuenahr-Ahrweiler. Sie erhöht die Planungssicherheit für Bürger (v. a. außerhalb der Eignungsgebiete). Bei der Stadt, den Stadtwerken und Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war das Zusammenspiel von Beteiligung in Workshops, Digitalisierung und kommunaler Expertise, von Analog und Digital sowie neuer Technologie und Erfahrung.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 95 % der Wärme basieren gegenwärtig auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl, die dekarbonisiert werden müssen. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 73 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbarer Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen

festgelegt. Für die definierten Fokusgebiete kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden, um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen. Zur Vorbereitung sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung. Die Stadtwerke können in der Umsetzung bereits auf die Erfahrungen aus dem bestehenden Fernwärmenetz zurückgreifen.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen mit PV-Kopplung und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region. Allerdings sollten diese Angebote gestärkt werden. Informationskampagnen hierzu sollen unterstützen und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung weiter beworben werden.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist insbesondere eine detaillierte Untersuchung in Form von Machbarkeitsstudien des Aufbaus von potenziellen Wärmenetzen, die in den Eignungsgebieten identifiziert wurden, vorgesehen.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch und ökologisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Dazu soll mit den Projekten, welche die höchsten CO₂-Einsparung pro investiertem Euro aufweisen, begonnen werden.

Gerade für die Transformation und Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können um das Risiko zu senken. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen zunehmen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

9 Literaturverzeichnis

- BAFA. (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html
- BMWK. (2023). *Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG)*. Energiewechsel.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>
- BMWK. (2023). *Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz*. BMWK.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/entwurf-eines-zweiten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundes-klimaschutzgesetzes.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- BMWSB. (2023). a. *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>
- BMWSB. (2023). b. *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3
- dena. (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur dena.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf
- IWU. (2012). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>
- KEA. (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf
- KEA. (2022). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>
- KfW. (2024). *Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)

Umweltbundesamt. (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt. (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

 **greenventory**
greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302
D-79110 Freiburg im Breisgau

<https://greenventory.de>